Vysoká škola ekonomická v Praze

Národohospodářská fakulta

Hlavní specializace: Hospodářská politika



CITLIVOST INVESTIC NA ÚROKOVOU MÍRU V PÁSMU NULOVÉ SPODNÍ HRANICE PRO EVROPSKÉ ZEMĚ MIMO EUROZÓNU V LETECH 1999-2018

diplomová práce

Autor: Bc. David Matějka

Vedoucí práce: doc. PhDr. Ing. Marek Loužek, Ph.D.

Rok: 2019

Prohlašuji na svou čest, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

Bc. David Matějka

V Praze, dne 12. 12. 2019

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval panu doc. PhDr. Ing. Marku Loužkovi Ph.D. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval při vedení mé diplomové práce. Dále bych rád poděkoval celé mé rodině a mé přítelkyni za podporu a porozumění při psaní této práce i při celém studiu.

Vysoká škola ekonomická v Praze
Katedra hospodářské a sociální politiky

Národohospodářská fakulta
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel: **Bc. David Matějka**

Studijní program: Ekonomie a hospodářská správa

Obor: Hospodářská politika

Název tématu: **Citlivost investic na úrokovou míru v pásmu nulové spodní hranice pro evropské země mimo eurozónu v letech 1999-2018**

Zásady pro vypracování:

1. Diplomová práce se věnuje citlivosti investic na změny úrokové míry v oblasti nulové sazby. Empiricky pomocí panelových dat a individuálních efektů, jako jsou modely s fixními a náhodnými efekty, jsou vytvořeny regresní funkce, které posuzují elasticitu investičního konání na změny úrokové sazby. Zásadním je rozdíl elasticit v období před nízkými úrokovými sazbami a po jejich zavedení. Cílem práce je posoudit účinnost měnové politiky v časech, kdy se úrokové sazby blíží nule.
2. Teoretická část se zabývá nástroji centrálních bank a jejich využití v hospodářských cyklech, zejména shrnutím současné literatury věnující se vztahu investic a úrokové míry. Ač by se na první pohled mohlo zdát, že vztah je jasně negativní, tak mnoho výzkumů předložených v diplomové práci poukazuje na neurčitost tohoto vztahu. Práce se věnuje jak teorii, tak empirickým studiím prováděných na rozvojových i vyspělých státech.
3. Analytická část zkoumá datový soubor, který obsahuje kvartální data za období 1999-2018. Jedná se o data z evropských zemí nepatřících do eurozóny (Polsko, Švédsko, ČR, Velká Británie, Norsko, Švýcarsko, Rumunsko a Bulharsko). Tyto státy byly vybrány zejména proto, že mají samostatnou centrální banku, která dokáže pomocí monetárních instrumentů ovlivňovat úrokové sazby. Pro zkoumání závislostí jsou z dat vytvořena panelová data, která jsou rozšířeny o individuální a smíšené efekty.
4. Závěr práce posuzuje účinnost snižování úrokové sazby centrální bankou v pásmu nulové spodní hranice na ekonomiky skrze investiční kanál.

Rozsah práce: 70 stran

Seznam odborné literatury:

1. Agrawal, P. (2001). Interest Rates and Investment in East Asia: An Empirical Evaluation of Various Financial Liberalisation Hypotheses. Journal of Development Studies, s.142-173.
2. Akhtar, M. A. (1997). Understanding open market operations. Public Information Dept., Federal Reserve Bank of New York.
3. Bano, S. S. (2018). The Dynamic Relationship between Real Interest Rate and Investment: An Empirical Analysis for Selected Pacific Island Countries. International Journal of Economics and Financial Issues, s.131-141.
4. Brózda, D. (2016). Transmission Mechanism of the Federal Reserve System's Monetary Policy in the Conditions of Zero Bound on Nominal Interest Rates. Equilibrium; Torun. 11, s. 751-767. Torun, Poland: Nicolaus Copernicus University Press.
5. Claus, E., Claus, I., & Krippner, L. (2014). Asset markets and monetary policy shocks at zero lower bound. The Australian National Unniversity. Crawford : Centre for Applied Macroeconomic Analysis.
6. Hicks, J. R. (April 1937). Mr. Keynes and the 'Classics'; A Suggested Interpretation. Econometrica 5(2), s. 147-159.
7. Jorgenson, D. W. (May 1963). Capital Theory and Investment Behavior. The American Economic Review; Vol. 53, No. 2, s. 247-259.
8. McKinnon, R. (1973). Money and Capital in Economic Development. Washington: DC: Brookings Institution.
9. Romer, P. M. (Oct 1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. The Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5., s. 1002-1037.
10. Shaw, E. (1973). Financial Deepening in Economic Development. Oxford: Oxford University Press.
11. Sollow, R. M. (Feb 1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1, s. 65-94.
12. Wooldridge, J. M. (2009). Introductury Econometrics: A Modern Approach. Mason: Cengage Learning.

Datum zadání diplomové práce: srpen 2019

Termín odevzdání diplomové práce: leden 2020

Bc. David Matějka
Řešitel

doc. PhDr. Ing. Marek Loužek, Ph.D.
Vedoucí práce

doc. Ing. Miroslav Ševčík, CSc.
Vedoucí katedry

prof. Ing. Zdeněk Chytil, CSc.
Děkan NF VŠE

Abstrakt

Diplomová práce se věnuje citlivosti investic na změny úrokové míry v blízkosti nulové spodní hranice úrokové sazby. Ekonometrická analýza, která je provedena pomocí regrese z panelových dat, zkoumá elasticitu hrubé tvorby kapitálu na změny úrokové míry v evropských zemích v letech 1999 až 2018. Jedná se o státy, které mají samostatně působící centrální banku, nepatřící do Eurozóny. Aby bylo možné zkoumat citlivost investičního konání na změny úrokové míry v blízkosti nulové hranice, je datový soubor rozdělen na dvě části podle toho, o jakou hladinu úrokové sazby se jedná. Panelová regrese je provedena metodou fixních efektů a náhodných efektů, které se pro analýzu hodí více než klasický model panelových dat, ve kterém se vyskytuje nepozorovaná heterogenita. Výsledky předložených modelů poukazují na negativní vztah investic a úrokové míry v celém datovém souboru i ve dvou rozdělených datových souborech. Větší citlivost na změny úrokové míry vykazují investice v pásmu nízkých úrokových sazeb.

Klíčová slova: Úroková míra, hrubá tvorba kapitálu, modely panelových dat, Zero lower bound

JEL klasifikace: E22, E43, C23

Abstract

The aim of the diploma thesis is to find out what is the correct level of sensitivity of investment to the interest rate changes near the Zero lower bound. Econometric analysis, which is carried out by means of panel data regression, examines the elasticity of gross capital formation to changes in interest rates in European countries between 1999 and 2018. These are states that have an independent central bank outside the Eurozone. In order to examine the sensitivity of investment activity to interest rate changes near the zero limit is the dataset divided into two parts, depending on the interest rate level. Panel regression is performed using fixed effect and random effects model, which are more suitable for analysis than a classical model of panel data in which unobserved heterogeneity occurs. The results of the presented models indicate a negative relationship between investment and interest rates in the complete dataset as well as in two split data sets. Investments in the low interest rate zone are more sensitive to interest rate changes.

Key words: Interest rate, Gross capital formation, Panel data models, Zero lower bound

JEL classification: E22, E43, C23

Obsah

ÚVOD **10**

TEORETICKÁ ČÁST **13**

1. TEORIE INVESTIC A KAPITÁLU **13**

2. CENTRÁLNÍ BANKY **21**

2.1. Historie centrálních bank 21

2.2. Monetární nástroje 23

2.3. Nulová spodní hranice úrokové míry 25

3. PŘEHLED SOUČASNÉ LITERATURY - EMPIRICKÉ STUDIE **27**

PRAKTICKÁ ČÁST **29**

4. ÚROKOVÉ SAZBY VE SLEDOVANÝCH STÁTECH **29**

4.1. Česká národní banka 32

4.2. Sveriges Riksbank 34

4.3. Bank of England 35

5. INVESTICE **39**

6. METODOLOGIE PANELOVÝCH DAT **47**

7. DATA **49**

8. REGRESNÍ ANALÝZA **53**

8.1. Testování Gauss-Markovových předpokladů 54

8.2. Volba vhodného modelu 57

9. VÝSLEDKY REGRESNÍCH MODELŮ **59**

9.1. Kompletní pozorované období 59

9.2. Porovnání období normálních a nízkých úrokových sazeb 61

10. DOPORUČENÍ PRO CENTRÁLNÍ BANKY **65**

ZÁVĚR **66**

CITOVANÁ LITERATURA **69**

PŘÍLOHA **74**

SEZNAM OBRÁZKŮ **76**

SEZNAM TABULEK **77**

SEZNAM GRAFŮ **78**

SEZNAM PŘÍLOH **78**

Úvod

Od počátku vypuknutí světové finanční krize v roce 2008 se v následujícím desetiletí výrazně změnilo prostředí úrokových sazeb ve většině zemí Evropy. Hlavní měnově-politický nástroj centrálních bank byl snižován až k nulovým či záporným hladinám úrokových sazeb. Předpokládalo se, že překonání nulové spodní hranice („Zero lower bound"), je vstupem do keynesiánské pasti likvidity, ve které jsou kroky monetární politiky značně omezeny a subjekty v ekonomice nereagují na podněty centrální banky obvyklým způsobem. Nulová hranice se neukázala jako nepřekonatelný problém pro konání hlavních monetárních institucí, jejichž kroky dokážou i v takovém prostředí ovlivňovat makroekonomické veličiny.

Jednou z hlavních makroekonomických veličin jsou investice, které jsou zásadním faktorem budoucího růstu celé ekonomiky. Odhad jejich reakce na konání centrálních bank v určitém tržním prostředí je důležitým předpokladem pro úspěšnou měnovou politiku. V mé práci se proto věnuji citlivosti investic na změny úrokové míry v oblasti nízkých úrokových sazeb, které formují ekonomické prostředí posledních let. Snažím se popsat propojení investiční elasticity na změnu úroku v nově zažívaných časech nulových či záporných úrokových sazeb, jelikož většina teoretických a empirických studií se věnuje tématu separátně.

Teoretická část diplomové práce představuje vývoj přístupu ke kapitálové teorii, která byla významnou součástí téměř všech ekonomických škol. Teorie kapitálu byla zkoumána od samotného počátku modernějšího ekonomického myšlení. Jak komplikované myšlenkové pochody vedly jednotlivé ekonomy k jejich teoretickým konceptům, lze ukázat již na tom, že napříč širokou škálou ekonomických škol byl uplatňován různý přístup jen k samotnému chápání termínu kapitál, který nesl stejné jméno pro peníze (finanční kapitál) i pro fyzický kapitál. I proto se při sumarizaci vývoje různých teorií snažím postupovat chronologicky. Výjimkou jsou představené teorie po nástupu keynesovské ekonomie, jelikož v té době se začaly myšlenky ekonomů více prolínat, a proto jsou jednotlivé koncepty předkládány spíše s důrazem na lepší pochopení kontextu.

Po vyobrazení evoluce investiční teorie se práce zaměřuje na fungování centrálních bank, nejdříve v obecné rovině a následně ve speciální situaci nízkých úrokových sazeb. V krátkosti je přiblížen i historický vývoj centrálních bank se třemi uvedenými příklady.

V následující části jsou předloženy empirické výzkumy, které se věnovaly investičnímu konání ve vztahu k úrokové míře. Ekonometrické modely byly použity v různých variantách, včetně regrese z panelových dat, kterou předkládám i v mé praktické části. Vědecké články představují všechny tři možné výsledky zkoumaného vztahu, tedy negativní, pozitivní i statisticky nevýznamný vliv úrokové míry na investice. Je nutné poznamenat, že výzkumy byly prováděny na různých statistických datech a potvrzení lineárně pozitivního vztahu úroku a tvorby kapitálu se týkalo datového souboru z rozvojových států.

Praktická část je koncipována jako analýza hlavní endogenní a exogenní proměnné, které jsou zkoumány nejdříve jednotlivě a následně ve vzájemném propojení. Úvodní oddíl praktické části se věnuje vývoji úrokových sazeb, tří měsíční mezibankovní sazby a základní měnově-politické sazby, ve sledovaných státech s důrazem na centrální banky, které jejich úroveň zásadně ovlivňují. Konkrétní analýza se týká centrální banky České republiky (Česká národní banka), Švédska (Sveriges Riksbank) a Velké Británie (Bank of England), následuje shrnutí vývoje úrokových sazeb všech zkoumaných států.

Analýza hlavní vysvětlované proměnné, tedy investic obsahuje obecnější popis vývoje světových ekonomik i konkrétnější souhrn zkoumaných států. Globálnější pohled se zaměřuje na velké společenství států a jejich průměrovanou úroveň tvorby kapitálu na HDP. Stejný postup se týká i analýzy zemí, zahrnutých v regresním modelu, jedná se o tyto státy: Česká republika, Dánsko, Maďarsko, Polsko, Švédsko, Rumunsko, Norsko a Velká Británie.

V hlavní pasáži praktické části je vytvořena regrese z panelových dat, která umožňuje analyzovat data z více států za delší časové období. Jinak řečeno umožňuje zahrnout jak časový, tak průřezový faktor do regresní analýzy. Nejdříve je přiblížena metodologie panelových dat jako prostředek výzkumu. Pozornost je zaměřena i na problematiku nepozorované individuální heterogenity, která se u výzkumu datového

souboru složeného z panelu často vyskytuje. Tento problém nastává u panelové regrese z důvodu různých individuálních faktorů, které působí na jednotlivé státy a pokud bychom tento jev neodstranily, regrese by udávala zkreslené výsledky. V této části je také nabídnuto řešení[1], které je využito i v následné regresi.

V ohnisku mé praktické části jsou také poskytnuty testy Gauss-Markovových předpokladů, jejichž splnění je nutnou podmínkou ke správně složené regresní funkci. Dále také volba nejvhodnějšího modelu, který dokáže vysvětlovanou proměnnou nejlépe popsat. Interpretace výsledků je uvedena v závěru praktické části na základě platných modelů panelových dat. Z těchto výsledků je odvozeno i doporučení pro centrální banky, které je předloženo v poslední kapitole mé práce.

[1] Jedná se o využití modelů s náhodnými efekty a modelů s fixními efekty, viz. (Wooldridge, 2012).

TEORETICKÁ ČÁST

1. Teorie investic a kapitálu

Investice či investiční činnost, jako zásadní díl celé skládanky ekonomických studií, byla a je předmětem mnoha autorů a studií. Náhled na pojem investice se ovšem často liší podle zkoumané problematiky či podle daného odvětví, které koncept zkoumá. Na úvod je tedy vhodné zmínit obory, které se investičnímu konání mohou věnovat a vymezit ten, který je důležitý pro moji práci. Na kapitál lze totiž nahlížet například z účetní stránky, či z hlediska ekonomiky podniku a financí. Existují také pojmy jako lidský, veřejný či přírodní kapitál, ovšem pro další využití je pro moji práci důležitá specifikace investic z pohledu mikroekonomie a makroekonomie obecně.

Předkládám 3 citace. Jeden *mikroekonomický* přístup k investicím: Ekonomická činnost, při níž se subjekt vzdává současné spotřeby s výhledem zvýšení produktu v budoucnosti (Samuelson & Nordhaus, 1991).

A dva *makroekonomické* přístupy k investicím: Investice jsou tok výdajů, který zvyšuje fyzickou zásobu kapitálu (Dornbusch, Fischer, & Startz, 2011). Obecným pravidlem také je, že investice v ekonomice nezahrnují nákupy, které pouze přemisťují stávající aktiva mezi různé jednotlivce. Investice, jak makroekonomové používají tento termín, jsou zdrojem nového kapitálu, tedy vytvářejí nový kapitál (Mankiw, 2010).

V makroekonomické definici investic se skrývá důležitý termín: kapitál, kterému je v souvislosti s investicemi důležité věnovat pozornost. Teoretické koncepty investic a kapitálu nebyly, stejně jako většina jiných ekonomických konceptů zkoumány v chronologickém pořadí či přesně v rámci dané ekonomické školy. Jednotliví autoři se ovlivňovali svými myšlenkami navzájem a tvořili tak postupně teorii, která se dnes uvádí v učebnicích ekonomie jako mainstreamový náhled na tuto problematiku. Podobným způsobem se pokusím vyobrazit vývoj teorií kapitálu a následně investic v mikroekonomické verzi, ze které vychází ta makroekonomická. Fyzické investice v celonárodním vyjádření, tedy investice v makroekonomickém pohledu, jsou také hlavním ohniskem praktické části mé diplomové práce.

Investice a kapitál jsou samozřejmě úzce propojené. Aby mohl kapitál vůbec vzniknout, je k tomu potřeba investice, která je v zásadě odložení současné spotřeby na úkor budoucí. Vztah mezi oběma termíny lze popsat také tak, že kapitál je stavovou veličinou a investice jsou tokovou veličinou, která doplňuje úroveň kapitálu, která se zvyšuje nebo snižuje.

Smita (2009) konstatuje, že pojem kapitál má v ekonomii klíčové místo jako jeden ze dvou hlavních faktorů výroby, přičemž druhým je práce. Poukazuje na různorodost v chápání samotného pojmu, a jak široká může být, lze pochopit ze skutečnosti, že ekonomové dosud nedosáhli konsensu ani v oblasti teorie kapitálu. Jak také připomínají Cohen & Harcourt (2005), existuje duální koncept kapitálu, v němž se často zaměňuje fyzický kapitál a peníze (finanční kapitál). Právě tato dvojí interpretace kapitálu je zdrojem kontroverzí, které samotnou teorii obklopují.

Historický kontext vnímání pojmu kapitál začneme popisovat zejména od počátku klasické ekonomie, nicméně relativně ucelené popisy existovaly již před ní. Jak zmiňuje Smita (2009), tak například Quesnay již před Adamem Smithem ve svém díle *Ekonomická tabulka* (v originále vydána 1758, v anglické verzi 1766)[2] započal trend vnímání kapitálu jako soubor „záloh“[3]. Termín používal jako „peněžní kapitál“[4], i když ho považoval jako prostředek investice do budov, nářadí, skladů zrn, skotu atd., jelikož právě tento kapitál vnímal jako produktivní. Uvažoval tak, že větší zálohy umožňují použití produktivnějších metod.

Klasická ekonomie se věnovala kapitálu již od svého zakladatele Adama Smithe, který je považován také za otce moderní ekonomie vůbec. Smith (1776) ve svém životním díle řeší kapitál v souvislosti s výrobní kapacitou, která závisí na práci a na akumulaci kapitálu. V první kapitole druhé knihy *Bohatství národů* Smith rozděluje kapitál na fixní a na oběžný kapitál[5], přičemž fixní kapitál může být využit při zlepšení půdy, při nákupu

[2] Dílo celým názvem v anglické verzi: The Oeconomical Table: An Attempt Towards Ascertaining and Exhibiting the Source, Progress, and Employment of Riches, With Explanations by the Friend of Mankind, the Celebrated Marquis de Mirabeau. London

[3] Z francouzského: avances

[4] Z francouzského: capital d'argent

[5] Konkrétně: Fixed and circulation capital

užitečných strojů nebo instrumentů pro obchod. Také může být využit pro zisk samotný, ovšem beze změny majitele.

Naopak oběžný kapitál, je podle Smithe ten, který se využívá při získávání, výrobě nebo nákupu zboží a jeho opětovného prodeje se ziskem. Tento kapitál, který má majitel ve svém vlastnictví nepřináší sám o sobě žádné příjmy ani zisk. Výnosy z něj může obchodník čerpat, až když ho prodá za peníze, které postupem času opět vymění za zboží. Oběžný kapitál od majitele neustále odchází v jedné podobě a vrací se k němu v jiné, pouze takového oběhu mu může přinést jakýkoli zisk.

Důležitá byla pro ekonomický růst podle Smithe také produktivita práce lidí na daném kapitálovém statku. V jeho kukuřičné ekonomice tvoří základní kapitál mzdový fond, který je vyjádřen v kukuřici. Tento fond je důležitý k udržení chodu společnosti až do příští sklizně. Již v této verzi autor vymezoval pojem průměrné mzdy, která je určena jako celkový produkt dělený počtem pracovníků. Pro růst ekonomiky je právě nezbytný počet pracovníků a jejich produktivita práce, přičemž se s růstem mzdy mění nepřímo a s růstem produktivity přímo úměrně. Hospodářský růst v této ekonomice nastává, pokud kukuřičný kapitál roste rychleji než populace.

Na teorii rozdělení kapitálu na fixní a na oběžný po Smithovi dále navázal David Ricardo, jak konstatuje i Smita (2009), aby se Ricardovi podařilo vypočítat míru návratnosti kapitálu obecně musel opět pojem složit do jednoho se stejným přívlastkem. Aby mohl kapitál porovnávat, využil jako měřící jednotku „pracovní hodinu“, podle které se dalo vypočítat kolik hodin práce je nutné k produkci určitého množství oběhového kapitálu v daném období. Ovšem stejný postup se nedal využít i pro fixní kapitál, který je v užívání déle než jedno období. Proto Ricardo přehodnotil Smithův fixní kapitál také na oběhový kapitál, ovšem s pomalejším oběhem. Ricardo také zavedl pojem klesající návratnost ze vzácného faktoru – půdy, který byl v pozdějších pracích převeden na celkový kapitál a je zásadním pro dlouhodobé modely ekonomického růstu. Mimo zemědělský sektor nebyl ovšem rozbor kapitálu klasických ekonomů nikterak průlomový.

Při bližším zkoumání tématu zaměřeného na kapitál je nutné nahlídnout na dílo Karla Marxe s jeho stejnojmenným názvem *Kapitál*. Jednotlivé kapitoly celého Marxova díla není možné v mé teoretické části podrobně zkoumat, je ovšem zajímavé se

minimálně podívat na šestou kapitolu třetího oddílu této knihy, jež se nazývá: *Konstantní kapitál a variabilní kapitál* (Marx, 1867).

V celém díle se samozřejmě zdůrazňuje otázka tvorby hodnoty, z které vychází i definice Marxova variabilního a fixního kapitálu. Marx ve svém díle tvrdí, že pouze ta část kapitálu, která byla přeměněna na pracovní sílu, mění ve výrobním procesu svou hodnotu, to je variabilní část. Tedy, pouze dělník přidává k pracovnímu předmětu novou hodnotu tím, že k němu přidává určité množství práce. Naopak ta část kapitálu, která se přeměňuje ve výrobní prostředky, tj. v suroviny, pomocné látky a pracovní prostředky, nemění ve výrobním procesu velikost své hodnoty. Proto ji autor nazývá stálou (konstantní), neměnící se částí kapitálu, čili stručněji konstantním (stálým) kapitálem (Marx, 1867).

V následující kapitole na tuto myšlenku Marx navazuje svojí klíčovou ideou „Stupeň vykořisťování pracovní síly“. Je důležité poznamenat, že na Marxe oproti Smithovi a Ricardovi již aktuálněji působila průmyslová revoluce a určitě ovlivnila jeho díla a vnímání kapitálu.

Další důležitým ekonomem, který se zabýval otázkou kapitálu, byl Eugen von Böhm-Bawerk[6]. Tohoto ekonoma rakouské školy považuje například Lewin (2011) za nejslavnějšího kapitálového teoretika v ekonomii vůbec a zdůrazňuje, že společně rozvíjená teorie s Mengerem, byla přijata neoklasicisty, neo-rikardiánci i ekonomy rakouské školy jako ztělesnění jejich konkrétních přístupů.

Jak jsem již zmiňoval v úvodu kapitoly, pro rozvoj teorie kapitálu byla důležitá interakce mezi jednotlivými autory z různých ekonomických škol. Právě Böhm-Bawerk při vyvracení marxistické teorie vykořisťování musel vhodně zapracovat novou teorii kapitálu ve kterém zohledňuje i časový faktor.

Pro vysvětlení zakomponování přístupu času do kapitálové teorie si vypůjčím citaci ze serveru Ludwig von Mises Institut: *„Při diskusi o kapitálu Böhm-Bawerk zdůrazňuje, že všichni lidé preferují mít statky dříve než později, ceteris paribus. Jediný důvod, proč by tak lidé měli volit delší výrobní proces – který posune konečný produkt*

[6] Zejména ve svém životním díle Kapitál a úroková Míra (1889)

dále od spotřeby – je, že takový proces přináší dostatečně vysoký zisk vyvažující újmu z delšího čekání. Böhm-Bawerk argumentuje, že samotná existence výrobního procesu delšího než naprosto minimálně nutnou dobu nutně dokazuje vyšší produktivitu takového procesu, jinak by se nikdo neobtěžoval čekat." (Guttenberg, 2012). Prvek času je v moderním chápání kapitálu zohledněn pouze skrze úrokovou míru, ke které se dostávám v následujícím odstavci.

Při další sumarizaci vývoje se držím spíše chronologického hlediska, které bude pro pochopení předložených teorií uvedených ekonomů srozumitelnější. Abychom se dostali blíže k vysvětlení teoretických konceptů úroku, který je zásadní proměnnou pro pochopení moderního pojetí investic, tedy pohybu kapitálu, předkládám dílo Irvinga Fishera.

Fisher (1930) ve svém nejvýznamnějším díle *Teorie úroku*, navazuje na práci Böhm-Bawerka a souhlasí s tím, že délka výrobní metody může zvýšit budoucí hodnotu produktu, ovšem rozvíjí ji komplexněji a srozumitelněji. Jeho vhodné grafické znázornění se až dodnes v ekonomii využívá. Holman & kol. (2001, str. 303) popisuje Fisherovu zásadní tezi takto: „*Ochota lidí vzdát se přítomné spotřeby ve prospěch spotřeby budoucí je subjektivním principem, spoluurčujícím úrok. Lidé jsou obvykle netrpěliví ve spotřebě, tj. dávají přednost přítomným statkům před statky budoucími. Úrok překonává tuto netrpělivost – vyvolává ochotu nespotřebovat dnešní důchod a poskytnout jej k investici."*

Úroková míra byla důležitou determinantou i pro dalšího velikána ekonomie, Johna Maynarda Keynese, který ve svém klíčovém díle *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz* (1936) odhaluje inverzní vztah mezi touto veličinou a investicemi, které závisejí také na mezní efektivnosti kapitálu (MEC[7]). Právě mezní míra efektivnosti kapitálu vychází z Fisherova konceptu míry návratnosti nákladů (Dimand, 1995). Teorie naznačuje, že pro produktivní investice a růst by úroková míra měla klesat, dokud je MEC vyšší a ve srovnání s úrokovou sazbou roste. Klesající úroková sazba s klesající MEC

[7] Z anglického: Marginal efficiency of capital

nezajistí žádnou změnu investic, spíše způsobí plýtvání měnovými nástroji a vytvoří rizika vyšší inflace v ekonomice.

Rozdíl oproti neoklasickému statickému modelu je v tom, že Keynesova mezní efektivnost kapitálu je závislá na očekáváních podnikatelů. Jelikož rozhodování podnikatelů nastává v podmínkách nejistoty, je náročné vypočítat budoucí výnosy z investice. Jak zmiňuje Holman & kol. (2001), podnikatel musí relativně mnoho veličin odhadovat na základě své důvěry v budoucí vývoj trhu. A proto Keynes zavedl do ekonomické teorie novou veličinu, která hraje při rozhodování podnikatele zásadní roli, jedná se o tzv. „animal spirit“[8], který naznačuje, že lidé mohou být silně ovlivněni celkovou náladou trhu a mohou podlehnout investičnímu pesimismu či optimismu.

Keynes ve svém díle zavádí také pojem investiční multiplikátor, podle Holmana & kol. (2001) Keynes tento multiplikátor odvodil z Kahnova multiplikátoru zaměstnanosti. Investiční multiplikátor ukazuje, že určitý přírustek investic vyvolá několikanásobně větší přírůstek národního důchodu. Keynes (1936) předkládá následující rovnici:

$$\Delta Y_W = \Delta C_W + \Delta I_W,$$

Kde C_W a I_W jsou přírůstky spotřeby a investic a z tohoto vztahu nadále odvozuje:

$$\Delta Y_W = k\,\Delta I_W,$$

Kde $(1 - 1)/k$ je rovno meznímu sklonu ke spotřebě, a k je multiplikátorem investic, říká nám, že když dojde k přírůstku souhrnné investice, důchod se zvýší o částku, která je k násobkem přírůstku investice.

Poslední dva autoři, které představím v souvislosti s kapitálovou teorií mají, také úzkou návaznost právě na Keynese, jedná se o Roberta Solowa a o Johna Richarda Hickse. U druhého jmenovaného je kromě významného díla pro kapitálovou teorii,

[8] český překlad: životní elán (Holman & kol., 2001)

Hodnota a kapitál[9] potřeba připomenout článek *Pan Keynes a klasikové*[10], ve kterém se Hicks snaží o inkluzi Keynesovské ekonomiky a neoklasicismu. Tento článek je také zásadní pro prezentaci Keynesovského IS-LM modelu, jelikož v něm byl poprvé důkladně graficky rozpracován.

Hicks (1937) podle Keynesovy teorie zpracovává významný ekonomický model IS-LM[11], který zobrazuje rovnovážný bod celé ekonomiky na základě vztahu peněžního trhu (LM) a trhu zboží a služeb (IS). Investice, které jsou v mé práci hlavní vysvětlovanou proměnnou, mají inverzní vztah s úrokovou mírou, tedy změny úrokové míry vyvolávají posun po IS křivce. Naopak posuny celé křivky jsou vyvolány změnou důchodu (Mankiw, 2010).

Solowův přínos vidím zejména u jeho přelomového modelu růstu, který vychází z akumulace kapitálu (Solow, 1956). Jak zmiňuje Holman (2001), Solowův model růstu se podstatně liší od již dříve zpracovaného Harrod-Domarova modelu růstu, který byl jednofaktorový, kde jediným růstovým faktorem byla akumulace kapitálu.

Solowův model dokázal například vysvětlit postupnou konvergenci růstu ekonomik v zemích zdecimovaných druhou světovou válkou se zeměmi, kde tolik škod napácháno nebylo. Právě pomocí kapitálu na jednotku práce, u kterého má změna při nižším množství, větší vliv na jednotku produktu než při vyšším množství. Jinak řečeno v zemích, kde byl kapitál válkou značně snížen, měly všechny jeho přírůstky znatelnější vliv na růst výstupu, tedy tempo růstu ekonomiky bylo rychlejší než válkou „nezasažených“ států. Postupně ekonomiky konvergují a dostávají se do stálého stavu. Z tohoto stavu se mohou posouvat již jen díky technologickému pokroku[12].

Další podporu teorie, že tvorba kapitálu závisí na jeho ceně (myšleno relativní ceně obětované příležitosti) přidal Tobin (1969) s jeho známou teorii – Tobinova Q[13]. Tato teorie zdůraznila, že ve firmě nebo v ekonomice mohou být rozšiřovány investice, dokud se reprodukční náklady aktiva nebudou rovnat tržní hodnotě aktiva. To znamená,

[9] Value and Capital (1939)

[10] Mr. Keynes and the "Classics“ (1937)

[11] Z anglické zkratky: IS – Investment, savings; LM - Liquidity preference Money supply

[12] Tento koncept je rozpracován v Teorie endogenního růstu

[13] Z anglického: Tobin’s Q

že investice se budou zvyšovat, dokud bude mezní efektivnost kapitálu větší než náklady obětované příležitosti.

V této kapitole jsem přiblížil teoretické koncepty věnující se kapitálu a makroekonomickému náhledu na investice. Je zřejmé, že problematika kapitálu byla jednou z klíčových otázek ekonomie 19. a 20. století. V první části jsem poukázal na původní koncepty přístupu ke kapitálové teorii, které následně rezonovaly v dílech mladších autorů. Postupnou krystalizací přes časový přístup tvorby a uchování kapitálu, jsem přes Fisherovo popsání úroku dospěl k inverznímu vztahu úrokové míry a investic v Keynesově podání. Faktor kapitálu na dlouhodobý růst kapitálu byl naznačen u Solowova díla.

2. Centrální banky

Hlavní autoritou monetární politiky je v dnešním světě ve většině zemí centrální banka, která z pověření státní moci vykonává měnovou politiku. Úkolem centrální banky je vytvoření stabilního ekonomického prostředí, ve kterém je možné dosahovat dlouhodobého hospodářského růstu. Proto má většina centrálních bank stanovený inflační cíl, který napomáhá k dosažení a udržení cenové stability v zemi.

Centrální banky mají také ve svém popisu práce dohlížet na finanční trh a celkově zajistit bezpečné fungování celého finančního systému. Důležitým předpokladem ke správnému vykonávání funkce centrální banky je její nezávislost, která zamezuje politickému vlivu na bankovní radu a celkově vytváří dojem apolitické instituce. Existují ovšem i názory, že centrální banka dokáže ovlivňovat politické prostředí, např.: (Henning, 2015).

2.1. Historie centrálních bank

Historie centrálních bank není na to, o jak významné instituce se jedná, nikterak dlouhá, většina jich začala vznikat až v polovině 19. století. Ovšem existují i výjimky, které hrají i v mé práci důležitou roli. Jedná se o jedny z prvních institucí tohoto druhu na světě, centrální banka Velké Británie a centrální banka Švédska.

Jak vysvětluje Revenda (1999), byly to zejména války, které svými ničivými dopady na ekonomiku zapříčinily nedostatek zdrojů v podobě drahých kovů. Panovník tedy mohl mít finanční zájmy na vzniku banky, která se stávala jeho vlastní bankou. Dalším zájmem panovníka či vlády mohlo být soustředění veškerých finančních prostředků, které se týkají státní pokladny do vlastní instituce. V zásadě právě tyto tendence, kterým dnešní centrální banky zabraňují, jsou důvodem vzniku těchto institucí. Zakládání centrálních bank lze podle Revendy (1999) rozdělit na tři způsoby: přeměna některé z existujících soukromých obchodních bank, přidělení práva na emisi bankovek a založení centrální banky jako zcela nové instituce

Přeměna některé z existujících soukromých obchodních bank

Takto vznikla například švédská centrální banka s názvem Sveriges Riksbank, která je jednou ze zkoumaných bank v praktické části. Byla založena v roce 1668, tehdy ještě vystupovala pod názvem Riksens Standares Bank. Hned od začátku bylo úkolem centrální banky udržovat cenovou stabilitu. Mezi lety 1668 a 1897 dokonce zákon obsahoval ustanovení o cenové stabilitě. Riksbank měla udržovat tuzemskou ražbu na své správné a reálné hodnotě[14].

Při takto dlouhé historii není samozřejmě možné analyzovat celý vývoj této instituce. Jako zásadní události pro moji práci vnímám stanovení dvou procentního inflačního cíle v roce 1993 a stanovení cenové stability jako hlavního cíle měnové politiky zákonem v roce 1999. Hlavní úroková sazba Sveriges Riksbank se dostala na nulu poprvé v historii v roce 2014 a následně poprvé do záporných hodnot v roce 2015, ve kterých zůstávají i v současnosti.

Přidělení práva na emisi bankovek

Tento způsob byl využit například v Itálii, kde bylo v roce 1874 umožněno emitovat bankovky šesti obchodním bankám. Tyto banky si mezi sebou v oblasti emise konkurovaly, což vedlo k problémům na bankovním trhu, které vyvrcholily přijetím nového zákona o bankách v roce 1893. Zákon sloučil tři banky s právem emise a vznikla nová Banca d'Italia (Revenda, 1999).

Založení centrální banky jako zcela nové instituce

K založení nové banky, která byla určena jako centrální měnová instituce, došlo například ve Velké Británii v roce 1694, kde vznikla Bank of England. Centrální banka Spojeného království sice začínala jako privátní banka, ale od samého počátku se chovala jako banka vlády. Původní královská listina z roku 1694, udělená králem Vilémem III. a královnou Marií, vysvětlovala, že banka byla založena za účelem propagace veřejného

[14] Informace dostupné z: www.riksbank.se/en

dobra a výhod anglického lidu. Z dnešního pohledu se jednalo o ustanovení, které stanovovalo, že centrální banka má udržovat měnovou a finanční stabilitu.

Bank of England přešla k inflačnímu cílování v roce 1992. Základní měnově-politická úroková sazba se v Anglii nikdy na nulovou úroveň nedostala. V letech 2016 a 2017 byla nejnižší hodnota úrokové sazby stanovena na 0,25 %, v současnosti je stanovena na 0,75 %.

2.2. Monetární nástroje

U popisu nástrojů, které využívají centrální banky, představím blíže zejména operace na volném trhu a automatické nástroje, které jsou hlavním prostředkem k dosažení zaměřených úrokových sazeb v ekonomice a jsou tedy klíčovým instrumentem, který ovlivňuje zásadní proměnnou mého regresního modelu. Nástroje měnové politiky představují techniky využívané k dosažení určitého operačního cíle centrální banky.

Operace na volném trhu

Pokud centrální banka rozhodne o určité krátkodobé úrokové míře mezibankovního trhu (operativní cíl), která napomůže k přesnějšímu dosažení inflačního cíle, tak prostřednictvím operací na volném trhu (nástroj měnové politiky) je tato úroková míra realizována (Jílek, 2013). Cílem operací na volném trhu je usměrňovat vývoj úrokových sazeb v ekonomice[15]. Jelikož operace na volném trhu nejsou spuštěny přímým nařízením centrální banky, označují se také jako nepřímý nástroj měnové politiky. U každé centrální banky mohou být jisté nuance, lze je však obecně rozdělit následovně (Revenda, 1999, str. 283):

- Přímé – nákupy a prodeje státních cenných papírů s cílem změnit bázi nebo úrok.
- Repo operace – kombinace dvou protisměrných transakcí. Vedou k dočasné změně měnové báze. Chce-li centrální banka ovlivnit úrok vyhlašuje Repo sazbu.
    - Prosté Repo – centrální banka nejprve prodává cenné papíry a pak je v určité době koupí zpět.

[15] Info dostupné z: www.cnb.cz

    - Reverzní Repo – centrální banka nejprve nakoupí cenné papíry a poté je prodá.
- Switch operace – nákup a prodej stejných cenných papírů, ale s jinou dobou splatnosti.

Automatické nástroje

Dalšími využívanými monetárními instrumenty jsou automatické nástroje, které doplňují pravidelné operace na volném trhu a umožňují bankám dosánout likviditní pozici ve zvláštních situacích, které nastávají krátkodobě. Protože se z hlediska bank jedná o permanentní možnost uložení nebo zapůjčení peněz, vytvářejí úrokové sazby uplatňované u těchto dvou nástrojů (facilit) koridor, v němž se pohybují krátkodobé sazby na peněžním trhu.[16] Jedná se o vkladový nástroj (deposit facility) a úvěrový nástroj (lendnig facilitiy)[17]. Automatické nástroje jsou podle Jílka (2013, str. 25) *definovány jako operace z iniciativy obchodních bank na trhu s domácí měnou s cílem zvýšení či snížení rezerv dané obchodní banky.*

Jílek (2013) také uvádí, že použití těchto úvěrových a vkladových nástrojů bylo od počátku světové finanční krize v roce 2007 ve světě naprosto výjimečné. Pokud měla například některá komerční banka rezerv nedostatek, řešila tento problém s jinou obchodní bankou, která ji likviditu vypůjčila za levnější sazbu. Ovšem zásadním předpokladem pro takové jednání byla vzájemná důvěra obchodních bank, která byla po finanční krizi narušena, a proto dnes hladší průběh obchodů zajišťuje centrální banka.

Dalšími nástroji centrálních bank jsou povinné minimální rezervy, které zůstavají u většiny bank na stejné úrovni dlouhé časové období kvůli lepší čitelnosti měnových podmínek pro komerční banky a další finanční instituce. Jako podpůrné instrumenty využívají centrální banky například devizové intervence, kvantitativní uvolňování (Quantitative Easing) či forward guidance (oznámení o budoucím chování centrální banky).

[16] Informace dostupná z: www.cnb.cz

[17] Česká národní banka tyto nástroje úročí diskontní resp. lombardní sazbou.

2.3. Nulová spodní hranice úrokové míry

V posledních desetiletích se začala odborná veřejnost zabývat novým tématem moderní ekonomie „Zero lower bound“ (nulová spodní hranice, dále také ZLB), který se týká problematiky měnové politiky. Konání centrální banky se může dostat na hranu neúčinnosti, jelikož subjekty v ekonomice přestanou reagovat na její podněty, protože pro lidi bude výhodnější držet hotovost než aktiva s negativním výnosem. Tento problém se nazývá past likvidity[18].

Bernanke (2017) připomíná, že před rokem 2008 většina ekonomů považovala tuto nulovou dolní hranici (ZLB) krátkodobých úrokových sazeb za velmi nepravděpodobnou, a proto nepředstavovala vážné omezení pro měnovou politiku. (Japonsko se potýkalo s velmi nízkými úrokovými sazbami již několik desetiletí, což bylo považováno za zvláštní případ.) Ovšem při reakci na zhoršující se hospodářskou krizi FED[19] (Americká centrální banka) reagoval snížením své hlavní měnově-politické sazby téměř na nulu, kde zůstala až do konce roku 2015. I přesto, že byl FED nadále schopen uvolňovat měnovou politiku nekonvenčními metodami, omezení ZLB značně komplikovalo úkol americké centrální banky.

Ekonomové si díky vývoji světové ekonomiky a nízkým úrokovým sazbám, které je obklopovali, začali uvědomovat, že situace, při které bude atakována nulová hranice úrokové sazby je reálnější. To se také s postupem času vyplnilo, jak uvádím i v praktické části, úrokové sazby mnoha zemí se dostaly na nulu. Krugman (1998), který se situaci ZLB věnoval již před koncem století vysvětloval, že i v takové situaci není centrální banka bezbranná. Je nutné, aby se chovala předvídatelně a hlavně důvěryhodně. Pokud dokáže přesvědčit trh, že má její konání vliv na cenovou hladinou, může se ze situace nulových sazeb opět vymanit.[20]

Kolcunová a Havránek (2018) odhadli efektivní spodní hranici repo sazby pod kterou by byla držba peněz v hotovosti preferovanější než na bankovních účtech se

[18] Z keynesovské ekonomie - Liquidity trap, konkrétně Hicks (1937)

[19] Z anglického: Federal Reserve systém – Federální rezervní systém

[20] O 20 let později se Krugman ke svému původnímu článku vrátil a komentoval jeho nedostatky a přednosti. Poznamenal, že se FED díky vhodnému chování dokázal od nulového dna úrokových sazeb odrazit.

zápornými úrokovými sazbami. Pomocí aproximace nákladů na uskladnění, pojištění, transport hotovosti a nákladů ztráty pohodlnosti spojené s bezhotovostními transakcemi odhadli hodnotu těsně pod úrovní -1 %.

Z vývoje úrokových sazeb v Evropě, i z předložené studie (Kolcunová & Havránek, 2018) lze usuzovat, že nula jako nepřekonatelná hranice pro účinnou měnovou politiku nepůsobí. Nicméně do jak velkého záporu mohou být sazby zavedenym, zůstává otázkou. I proto je cílem mé analýzy vložit pomyslný kamínek do zahalené mozaiky fungování měnové politiky v blízkosti nulové spodní hranice, pomocí regresního odhadu citlivosti investičního konání na změny úrokové sazby při nízkých hladinách úrokové míry.

3. Přehled současné literatury - empirické studie

Porovnat a odhalit vztah úrokové míry a investic či vývoje kapitálu si dalo za cíl mnoho studií a článků, v následující části předkládám vybrané empirické studie. Vybrané studie dokázaly nahlížet na vztah těchto veličin z různých úhlů pohledu a nedá se jednoznačně určit jednoznačný společný závěr. Existují empiricky podložené články, které dávají za pravdu tradiční mainstreamové ekonomii a uvádějí že vztah investic a úroku je negativní a statisticky významný. Naopak práce, které poukazují na pozitivní vztah, jsou komplikovanější, zaměřené na dlouhodobý vztah a většinou prováděny na rozvojových státech, kde nejsou právní instituce zakotveny tak hluboko jako v západním světě. Existují také studie, ve kterých nemá úroková míra na rozvoj kapitálu zásadní vliv a významnější roli zde hrají jiné proměnné.

Empirický výzkum, který předkládá oba možné výsledky se věnuje dynamickému vztahu mezi reálnou úrokovou mírou a investicemi. Studii provedl Bano (2018) na datech z vybraných států v Tichomoří. Věnuje se jak krátkodobému, tak dlouhodobému vztahu a využívá autoregresní panelový model se zpožděním. Jeho studie odhaluje významný negativní vztah mezi reálnou úrokovou mírou a investicemi v dlouhém období napříč všemi státy. Naopak v krátkém období je vykazován u většiny států pozitivní vztah. Autor využívá následující kontrolní proměnné, které zvyšují míru vysvětlení variability endogenní proměnné (investice): Tempo růstu, komunikace, přímé zahraniční investice, zahraniční pomoc, úspory a reálný směnný kurz. Všechny regresory mimo úspor mají podle jeho výsledků v dlouhém období pozitivní vztah s investicemi. Při zkoumání krátkodobé verze modelu vytváří vyšší míru investic pouze ekonomický růst a přímé zahraniční investice. Bano (2018) dále poznamenává, že negativní vztah úroku a investic ve světě začal oslabovat kvůli zvýšené volatilitě způsobené inflačními očekáváními, riziky investic, daní a tržních nedokonalostí.

Gregorio & Guidotti (1995) předložili jeden z ekonometrických modelů, který se věnoval vztahu investic a růstu. Opět se jednalo o regresi z panelových dat, ve které autoři nejdříve zkoumají vliv finančního zprostředkování, tedy dostupnost investic, na

ekonomický růst. V jejich modelu se vztah investic a úroku podobá obrácenému U, kde mají z počátku nízké úrokové sazby kladný vliv na investice, ale při pokračujících nízkých sazbách dochází opět k poklesům investic, které budou mít negativní vliv na celkový ekonomický růst.

Ekonometrický výzkum, který potvrzuje pozitivní vztah mezi zmiňovanými veličinami, popsal McKinnon (1973). Ve své studii tvrdí, že z dlouhodobého hlediska jsou klíčovou determinantou investic úspory, a proto je nutné je vhodnou stimulací zvyšovat. Poukazují na to, že je to nižší úroková míra, která za utlačujícího finančního režimu znemožňuje rozvoj finančních trhů, a tudíž škodí míře růstu. Zatímco vyšší úroveň úroku v liberalizovaném finančním režimu směřuje úspory k jejich nejproduktivnějšímu využití.

PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části nejdříve představím dvě zásadní veličiny mé diplomové práce, čím jsou ovlivňovány a jak se vyvíjely v průběhu let. Následuje krátké shrnutí využité metodologie, které přiblíží fungování panelové regrese, jako nástroje pro vyhodnocování politických rozhodnutí napříč zeměmi, ať už fiskálních či monetárních. V další části je již představen konkrétní datový soubor a náležitosti ke správnému užití regresní funkce. Hlavním bodem jsou výsledky analýzy panelových dat, jejich shrnutí a interpretace je sepsána pro celé období i pro upravené datasety, které rozkrývají rozdíly mezi změnou u normálních úrokových sazeb a změnou nízkých úrokových sazeb.

4. Úrokové sazby ve sledovaných státech

Úrokové sazby jsou středobodem monetární politiky centrálních bank po celém světě. Fungování a vliv monetárních nástrojů jsem představil v teoretické části, která shrnovala aplikaci různých sazeb v odlišných pásmech a v kooperaci s dalšími monetárními nástroji. V následující části se zaměřuji zejména na praktické aplikace úrokových sazeb ve sledovaném období v konkrétních státech. Podrobnější analýza úrokových sazeb je vytvořena pro tři státy: Česká republika, Švédsko a Velká Británie. Tato analýza je následována stručnějším popisem pro všechny země obsažené v datovém souboru.

V regresním modelu jsou využity tříměsíční mezibankovní úrokové sazby namísto měnově-politické základní úrokové míry. To poskytuje určité výhody pro model panelových dat a také pozornost u interpretace. Jedná se o sazbu, která v zásadě kopíruje pohyby základních úrokových sazeb, pouze s větší citlivostí, která je způsobena zejména nárůstem či poklesem rizikových přirážek.

Mezibankovní sazba ve svých nominálních hodnotách totiž absorbuje i určitou míru očekávání, které se při konjuktuře či recesi umocňují. Bernanke a kol. (1996) zapracovali do své práce koncept tzv. finančního akcelerátoru, který právě kromě nepříznivých ekonomických a finančních šoků snižující investiční aktivitu, zahrnuje rizikovou přirážku, která snižuje poptávku firem po úvěrech. Podobný koncept pro

vysvětlení investic v podobě tvorby hrubého fixního kapitálu pomocí tříměsíční úrokové mezibankovní sazby využil na různých regresních modelech i Pikhart (2019).

Průměrované mezibankovní sazby jsou lépe vypovídajícím ukazatelem míry investic, a i když je tato úroková sazba velmi silně korelována se základní měnově-politickou úrokovou sazbou je nutná přesná specifikace při formulaci doporučení pro centrální banky.

Pro důkladnou analýzu byly vybrány státy napříč Evropou, které nemají jako hlavní monetární instituci Evropskou centrální banku, ale mají svoji centrální banku. Všechny centrální banky sledovaných států mají za hlavní cíl péči o cenovou stabilitu. Aby tohoto cíle dosáhly mají nastavený inflační cíl, ke kterému se v dlouhodobém horizontu snaží přibližovat.

Inflační cílování jako prostředek udržení stabilní cenové hladiny je od 90.let 20. století využíváno mnoha centrálními bankami po celém světě. O dezinflační měnovou politiku se země OECD snažily již od sedmdesátých let pomocí nastavení peněžních nebo úvěrových cílů, chtěli tím přesvědčit trhy i veřejnost, že kontrolu inflace berou vážně (Reddel, 1999). Podle Svenssona (2010) byla aplikace inflačního cílování na Novém Zélandu v roce 1990 z hlediska stabilizace inflace i celé reálné ekonomiky úspěšná a vedla k zavedení v mnoha rozvinutých i rozvíjejících se ekonomikách po celém světě. V teorii vypadá proces zavedení inflačního cílování a jeho následování relativně snadně. Svenson (2008) charakterizuje tento proces třemi body: *(1) Oznámení numerického inflačního cíle, (2) implementace monetární politiky, která se zakládá zejména na následování inflační předpovědi, a nazývá se cílování prognózy a (3) je dodržován vysoký stupeň transparentnosti a odpovědnosti.*

Praktické užití už tak snadné není, vše záleží na velikosti rozptylu mezi predikovanou hodnotou a sledovanou hodnotou inflace po uplynulém období. Kvasnička (2000) představuje rovnici, která srovnává inflační předpovědi s inflačním cílem:

$$\Delta R_t = \alpha(\pi^e_{t+h} - \pi^*_{t+h})$$

π^{e}_{t+h} znamená očekávanou inflaci v čase t + h a π^{*}_{t+h} inflační cíl v čase t + h. R_t je vektor monetárních nástrojů, pomocí kterých se snaží centrální banka ovlivnit inflaci v čase *t*, α je reakční funkce banky, zatímco *h* je zpoždění mezi akcí monetární politiky a jejím dopadem na inflaci. Právě vektor R_t je pro moji práci důležitý, je v něm ukryta i hlavní vysvětlující proměnná mé regrese, úroková míra. Jedná se o nejdůležitější monetární instrument, kterým se centrální banka snaží dojít k cílové inflaci. Podle rozdílu mezi očekávanou inflací v budoucím čase a inflačního cíle, který má banka nastavená, musí volit vhodnou úrokovou sazbu, která následně ovlivňuje celý transmisivní mechanismus včetně investičního rozhodování subjektů v ekonomice.

Tabulka X shrnuje jednotlivé státy, jejich měnové instituce a aktuální inflační cíl, který se snaží dosahovat. Většina zemí má stanoveno toleranční pásmo kolem stacionárního bodu inflačního cíle.

Tabulka 1: Centrální banky sledovaných států a jejich inflační cíl

stát	**centrální banka**	**Inflační cíl 2019 (toleranční pásmo +/- 1 % bod)**
Česká republika	Česká národní banka	2,00 %
Dánsko	Danmarks nationalbank	2,00 %
Maďarsko	Magyar Nemzeti bank	3,00 %
Polsko	Narodowy Bank Polski	2,50 %
Rumunsko	Banca Nationala a Romaniei	2,50 %
Švédsko	Sveriges Riksbank	2,00 %
Velká Británie	Bank of England	2,00 %
Norsko	Norges Bank	2,00 %

Zdroj: Informace dostupné z webu centrálních bank: Česká Republika: https://www.cnb.cz/cs/, Švédsko: https://www.riksbank.se/en-gb, Dánsko: http://www.nationalbanken.dk/en, Norsko: https://www.norges-bank.no/en/, Velká Británie: https://www.bankofengland.co.uk, Polsko: https://www.nbp.pl, Maďarsko: https://www.mnb.hu/en, Rumunsko: https://www.bnr.ro/Home.aspx

Některé centrální banky samozřejmě svůj inflační cíl v průběhu let měnily. Zejména u transformujících se ekonomik se musela inflace nejdříve zkorigovat do jednociferných čísel a až následně upevňovat cenovou hladinu na nižších hodnotách. Podle vývoje cílové hodnoty inflace se také upravovala základní úroková sazba.

4.1. Česká národní banka

Česká národní banka (dále ČNB) přešla k měnově politickému režimu cílování inflace počátkem roku 1998 z důvodu nuceného opuštění fixního měnového kurzu v květnu roku 1997, kdy již cílování peněžní zásoby nebylo schopné ukotvit inflační očekávání rozjitřená měnovými turbulencemi[21].

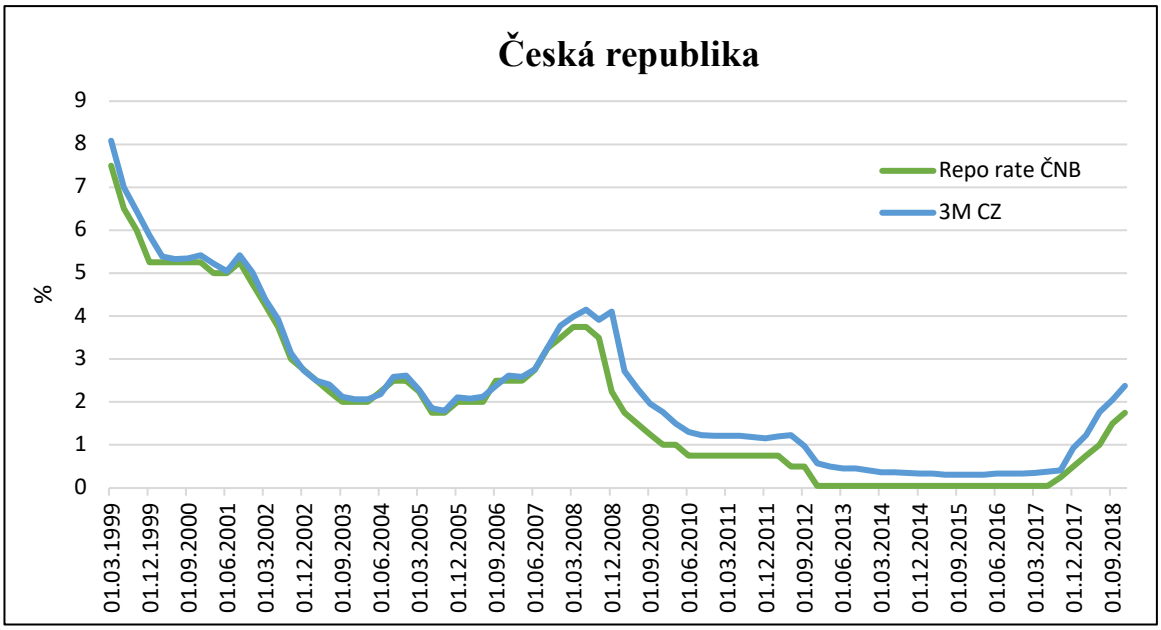
Hlavním nástrojem měnové politiky ČNB, kterým bankovní rada koriguje budoucí inflaci, je dvoutýdenní repo sazba (dále 2T repo-sazba), která je dnes již uprostřed koridoru stanoveného diskontní sazbou a lombardní sazbou[22]. Výše 2T repo sazby zásadně ovlivňuje vývoj krátkodobých sazeb peněžního trhu. Repo operace jsou prováděny formou tendrů, kdy ČNB přijímá od komerčních bank přebytečnou likviditu a bankám předá jako kolaterál dohodnuté cenné papíry. V České republice fungují repo tendry zejména k uložení přebytečné likvidity komerčních bank u centrální banky, jelikož likvidity je na českém bankovním trhu nadbytek.

Vývoj hlavního měnově-politického nástroje a tří měsíční mezibankovní sazby, v ČR se jedná o 3M PRIBOR (Prague Interbank Offered Rate), je znázorněn na grafu X. Údaje o 2T repo sazbě jsou zaznamenány podle daného údaje v konkrétní den čtvrtletí, u sazby PRIBOR se splatností 3 měsíce se jedná o průměr hodnot daného čtvrtletí, tyto údaje jsou využity i v regresní analýze. Jedná se čtvrtletní data od roku 1999 až do roku 2018.

[21] Shrnutí v referátu - 20 let cílování inflace ČNB: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/publikace/download/fact_sheet_cilovani_inflace_A4_CZ_web.pdf

[22] Diskontní sazba a lombardní sazba vytvářejí koridor pro pohyb krátkodobých úrokových sazeb peněžního trhu. Diskontní sazbou je úročena tzv. jednodenní depozitní facilita (přebytek likvidity, který obchodní banky nedokáží uložit na peněžním trhu). Lombardní sazbou je úročena tzv. jednodenní zápůjční facilita (nedostatek likvidity, který obchodní banky nedokáží získat na peněžním trhu).

Graf 1: Úrokové sazby v České republice



Zdroj: ČNB a Eurostat

Hned na první pohled je vidět silná provázanost obou časových řad. Mezibankovní sazba v zásadě kopíruje tu měnově-politickou, ale jelikož je částečně variabilnější, je vhodnější pro využití v regresní analýze.

Brada a Brůna (2004) ve své analýze poukazují na to, že vývoj 2T repo sazby byl na začátku sledovaného období ovlivněn rychlým snižováním domácí míry inflace z cca 13 % na úroveň kolem 1,5 – 2,5 %. V následujících letech, zejména 2002 a 2003 se pak úroková sazba snižovala hlavně díky obavám ČNB z nadměrného posílení kurzu koruny a dolaru. Od roku 2005[23] je vidět opětovné zvyšování úrokové sazby ve snaze snižovat inflaci, která rostla zejména díky rychlému růstu HDP.

V letech 2008 a dále je vidět postupné snižování 2T repo sazby v reakci na světovou hypoteční krizi a na evropskou dluhovou krizi, v roce 2012 bankovní rada rozhodla o snížení úrokové sazby na technickou nulu. Díky tomu, že byl hlavní měnově-politický nástroj vyčerpán a ekonomiku v ČR se stále nepodařilo rozhýbat, musela bankovní rada nadále jednat. Nechtěla ovšem vstoupit do neznámých vod záporných úrokových hodnot, a tak začala v listopadu 2013 využívat další monetární nástroj,

[23] Informace o rozhodnutí bankovní rady: https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/br-zapisy-z-jednani/

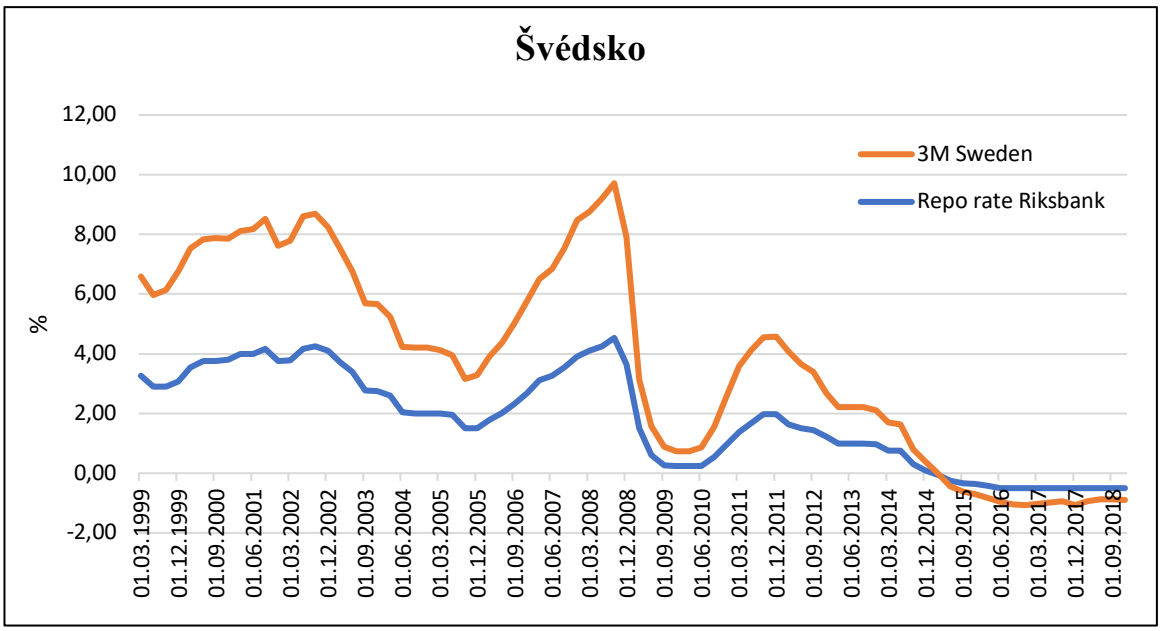
měnové intervence, díky nim byl na zhruba jeden rok neobvykle stabilní kurz (Singer, 2015).

4.2. Sveriges Riksbank

Sveriges Riksbank, neboli Švédská centrální banka, je nejstarší centrální bankou na světě, má 350 letou historii. Na cílování inflace přešla centrální banka Švédska v roce 1993, protože s plovoucím kurzem bylo dosahování cenové stability stále obtížnější. Inflační cíl byl již v tomto roce stanoven na 2 % s koridorem +/- 1 procentní bod, díky tomuto kroku mohla centrální banka definovat, co cenová stabilita znamená.

Na grafu 3 je znázorněn vývoj základní úrokové sazby Švédska (Repo rate) a opět mezibankovní úroková sazba s tříměsíční splatností, která se na švédském bankovním trhu nazývá 3M STIBOR (Stockholm InterBank Offered Rate).

Graf 2: Úrokové sazby ve Švédsku



Zdroj: Sveriges Riksbank a Eurostat

Vývoj obou časových řad je opět provázaný, z grafu je vidět znatelnější nárůst mezibankovní úrokové sazby v dobách ekonomického růstu, a naopak rychlejší přiblížení

k Repo sazbě v dobách recese, či neklidu finančních trhů. Z výročních zpráv[24] Švédské centrální banky můžeme vyčíst komentář k vývoji úrokových sazeb. V období kolem roku 2000 byla základní měnově – politická sazba mírně zvyšována až nad čtyř procentní úroveň, ovšem ne více, jelikož inflační tendence nebyly tak silné navzdory vysokému ekonomickému růstu a snižující se nezaměstnanosti. V témže roce také Sveriges Riksbank rozhodla o nastavení depozitní a zápůjční sazby (v ČR diskontní a lombardní sazba), které již neměli obsahovat nástroj pro signalizaci směru měnové politiky, ale pouze vytvářet koridor kolem repo sazby, který se mění pouze se změnou hlavní úrokové míry.

Následující roky se vyznačovaly finanční stabilitou a postupným snižování úrokové míry. Až do roku 2003 bylo snižování odůvodněno korigováním inflace, kterou se dařilo držet na průměrné hodnotě 2 %. Hodnoty CPI[25], které centrální banka využívá pro měření inflace se v dalších letech dostávaly pod inflační cíl, z toho důvodu se dostala základní sazba na nízké hodnoty kolem roku 2005. Následovalo relativně dlouhé období konjunktury, které vyžadovalo snahu o ochlazování švédské ekonomiky centrální bankou.

Naopak po roce 2008, v období světové finanční krize, kterou byla švédská ekonomika znatelně zasažena, je vidět strmý pád jak hlavní úrokové sazby, tak mezibankovní sazby, která se rychlým tempem přiblížila. Následující roky jsou poznamenány globálním a zejména evropským neklidem na finančních trzích a státních dluhů zemí eurozóny. I když se díky mírnějšímu hospodářskému růstu kolem roku 2011 Repo sazba zvyšovala, musela se následně opět posunout na nižší úrovně. V roce 2014 a se dostala sazba na historické minimum 0,05 %, následně v roce 2015 do záporných hodnot, které drží centrální banka až do současnosti.

4.3. Bank of England

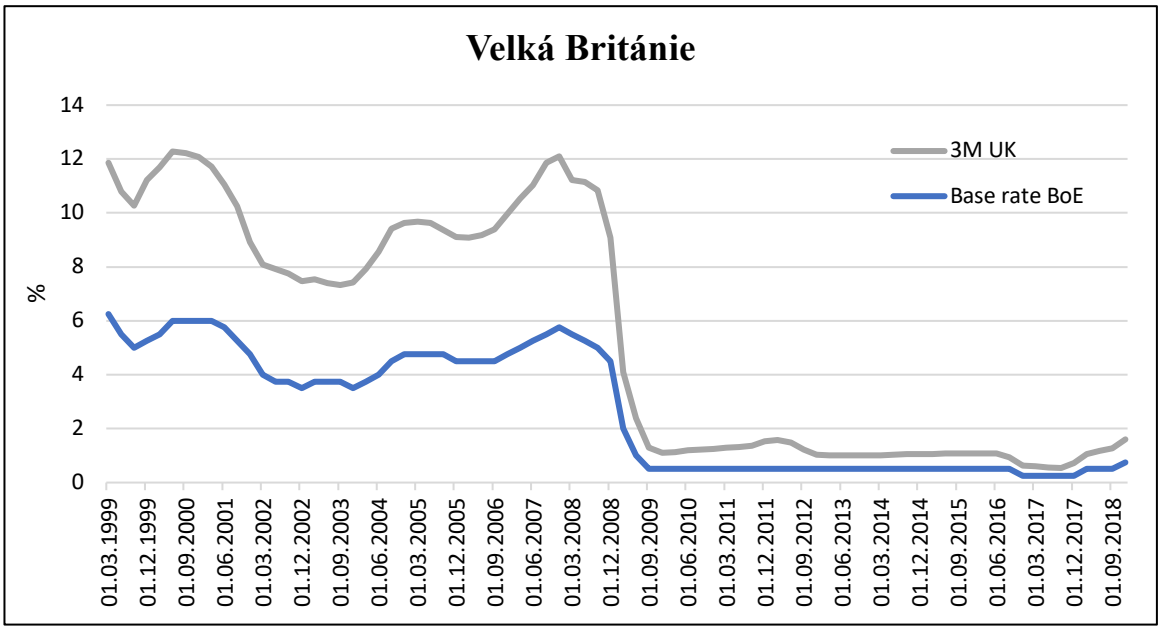
Další země, pro kterou podrobněji prezentuji vývoj úrokových sazeb je Velká Británie. Opět se jedná o důležitou centrální banku, konkrétně **Bank of England** (dále

[24] Dostupné z webu: http://archive.riksbank.se/en/Web-archive/Published/Published-from-the-Riksbank/Annual-Report/index.html

[25] Consumer price index – cenový index spotřebitelů

také BoE). Na grafu 4 je vidět vývoj základní měnově-politické úrokové sazby a tříměsíční mezibankovní sazby, která se ve Velké Británii nazývá LIBOR (London InterBank Offered Rate)

Graf 3: Úrokové sazby ve Velké Británii



Zdroj: Bank of England a Eurostat

Centrální banka Velké Británie má také dlouhou historii, byla založena již v roce 1694. K inflačnímu cílování přešla jako jedna z prvních bank v roce 1992 po tom, co vystoupila z evropského mechanismu směnných kurzů (ERM[26]), který musela opustit navzdory velké snaze udržet libru v povoleném pásmu ERM[27].

Pro měnový vývoj v Británii jsou důležité události i před počátkem datového souboru, které se dají posuzovat podle výročních zpráv Bank of England[28], protože v roce 1997 byla centrální bance konečně udělena operační nezávislost od tehdejší Labouristické vlády. V následujících letech bankovní rada pozorovala klidnější období, díky kterým mohla postupně začlenit nová opatření pro dvojí roli dohledu jak nad měnovou, tak nad finanční stabilitou. Finanční stabilita se týkala hlavně bankovního dohledu. Na přelomu století zažíval britská ekonomika mírný růst okolo 3 %, následovaný snižováním

[26] ERM z anglického Exchange Rate Mechanism

[27] Informace dostupné z: https://www.bankofengland.co.uk/about/history

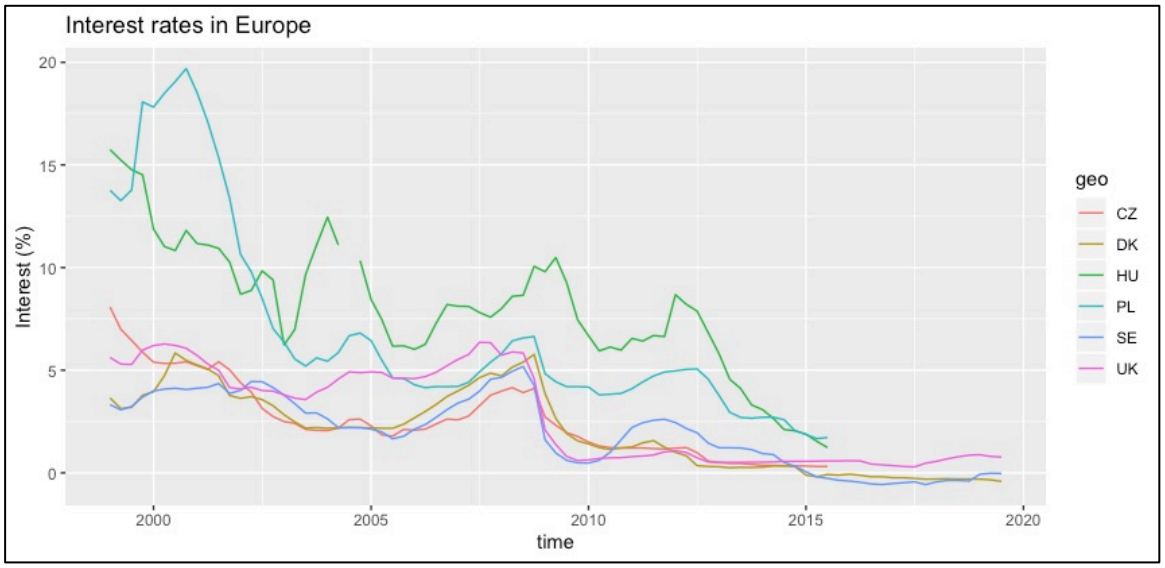
[28] Informace dostupné z: https://www.bankofengland.co.uk/annual-report

nezaměstnanosti, úrokové sazby rada centrální banky postupně snižovala hlavně kvůli správnému zacílení inflace. V roce 2003 odstupující guvernér Bank of England, Eddie George, konstatoval že v průběhu jeho desetiletého mandátu, pozoroval vyvážený ekonomický růst a zároveň pozoruhodně stabilní míru inflace, není tedy podle jeho slov nutné vytvářet trade-off mezi ekonomickým růstem a cenovou stabilitou (George, 2003).

Co se týká následujících předkrizových let, nebyl nárůst úrokových měr nikterak zásadní, naproti tomu u mezibankovní sazby byla již v roce 2007 zvyšující se míra rizika započtena. Při finanční krizi v roce 2008 byla opět typická rychlá reakce centrální banky a následně přiblížení mezibankovní úrokové sazby. Centrální banka držela sníženou základní úrokovou sazbu na úrovní 0,5 % až do roku 2016, během těchto let nebyla schopná tuto úroveň opustit spíše díky neuspokojujícímu růstu ekonomiky než cen, a také díky několika ekonomickým událostem, jako byla evropská dluhová krize nebo referendum o Brexitu.

Po podrobnějším popisu vývoje hlavního měnově politického nástroje centrálních bank České republiky, Švédska a Velké Británie se nyní dostávám k celkové sumarizaci dat úrokových sazeb za všechny sledované státy. Na **grafu 4** je tento vývoj sledován opět od roku 1999 až do roku 2018. Jsou zde znázorněny všechny sledované státy kromě Rumunska, které mělo zejména na začátku sledovaného datasetu extrémní hodnoty úrokových sazeb, a proto je graf pro Rumunsko oddělen v příloze.

Graf 4: Úrokové sazby ve sledovaných evropských státech



Zdroj: Eurostat

Na grafu je patrný velký rozdíl v úrokových sazbách na přelomu tisíciletí, kdy hlavně postkomunistické země musely krotit inflační tendence[29], které byly často způsobeny tržním uvolněním cen v ekonomice. V následující části grafu je již vidět postupná konvergence, nejdříve k vyšším sazbám před světovou finanční krizí a následně opět k nízkým hodnotám, které se u většiny států držely v blízkosti nuly i v průběhu evropské dluhové krize států eurozóny.

[29] Rumunsko: roční změna cen v lednu 1998 - 132 %, Česká republika: roční změna cen v lednu 1998 – 12,1 %, Polsko: roční změna cen v lednu 1998 – 13,6 %. Harmonizovaný index spotřebních cen. Informace dostupné z https://ec.europa.eu/eurostat

5. Investice

V následující části se věnuji investičnímu konání a jeho vývoji ve sledovaných letech. Investice v podobě tvorby hrubého fixního kapitálu jsou hlavní determinantou mé diplomové práce. Teoretické koncepty a empirické studie zabývající se investicemi jsem představil v předchozích částech, nyní se zaměřím na analýzu této proměnné.

Data využitá pro regresi jsou pořízena z databáze Eurostat[30] a jejich přesná definice je představena v kapitole data. Pro lepší pochopení, co v sobě zahrnuje informace o tvorbě hrubého fixního kapitálu (THFK) předkládám následující definice, první podle českého výkladu a druhou podle výkladu Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj[31].

„*Tvorba hrubého fixního kapitálu (THFK) představuje veškerá pořízení a úbytky jak hmotných, tak i nehmotných fixních aktiv, tj. nové investice, rekonstrukce, modernizace, nákupy (prodeje) i bezplatná nabytí (předání) stávajícího dlouhodobého majetku. Patří sem i zvýšení hodnoty nevyráběných hmotných a nehmotných aktiv (půda, podzemní zdroje, patenty apod.). Nejsou však zde zachyceny výdaje na pořízení fixních aktiv s cenou nižší než 20 000 Kč, pořízení a úbytky všech finančních aktiv jakož i výdaje na předměty dlouhodobé spotřeby nakoupené domácnostmi a nakoupené vládou pro vojenské účely.* (Valach, 2011)“

„Tvorba hrubého fixního kapitálu je definována jako pořízení, mínus prodeje, stálých aktiv, hlavní vylepšení a náklady na převod pozemků a jiných nevyráběných aktiv. Nabytá aktiva mohou být nová nebo mohou být použita aktiva, která jsou obchodována na sekundárních trzích. Vyřazený majetek je ten, který byl prodán k dalšímu použití jinou ekonomickou jednotkou, jednoduše přestal být využíván vlastníkem nebo mohl být prodán jako šrot a rozdělen na opětovně použitelné komponenty, využitelné materiály nebo odpadní produkty. (OECD, 2009)*“*

[30] Data dostupná z: https://ec.europa.eu/eurostat

[31] Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

Z předložených definic je zřejmé, že tvorba hrubého kapitálu zahrnuje zejména investice do fyzického kapitálu, který je nový či modernizovaný. Evropská centrální banka (2013) ve své analýze poukazuje na to, že dlouhodobý ekonomický růst je navázán právě na pozvolný růst kapitálových zásob. Investice do fixních aktiv představují zhruba jednu pětinu HDP Evropské unie a ovlivňují především budoucí prosperitu všech evropských zemí.

Globální vývoj a současný stav investic popisoval ve svém výstupu prezident světové banky David Malpass (2019) jako utlumené, vedoucí ke zvyšujícímu se napětí světových trhů. Rozděluje vývoj tvorby kapitálu na dvě období, které rozděluje finanční krize v roce 2008. V prvním období od roku 1992 do roku 2007 byl pozorován průměrný růst fyzických investic okolo 6 %. V druhém období 2010 až 2018 se průměrný růst investic snížil na 4 %. U rozvíjejících se trhů je rozdíl ještě markantnější. Právě ve snižujícím se růstu investic ve světě spatřuje hlavní představitel světové banky problém, který se projevil nutností snížit odhad růstu HDP v roce 2019.

Zároveň Malpass (2019) ve svém projevu poukazoval na fakt, že dnes na světě více než 15 bilionů dolarů nese nulové nebo záporné výnosy, tento zmražený kapitál znamená pomalejší budoucí růst. Podle ekonomické teorie by se měly výnosy vztahovat k nákladům na kapitál a k předpokládané návratnosti investic. Nízké nebo záporné výnosy dluhopisů ale způsobují, že mnoho kapitálových investic přijímá tržní předpoklad velmi nízkých či záporných výnosů po celá léta, což nemůže přispívat k dalšímu růstu tvorby kapitálu.

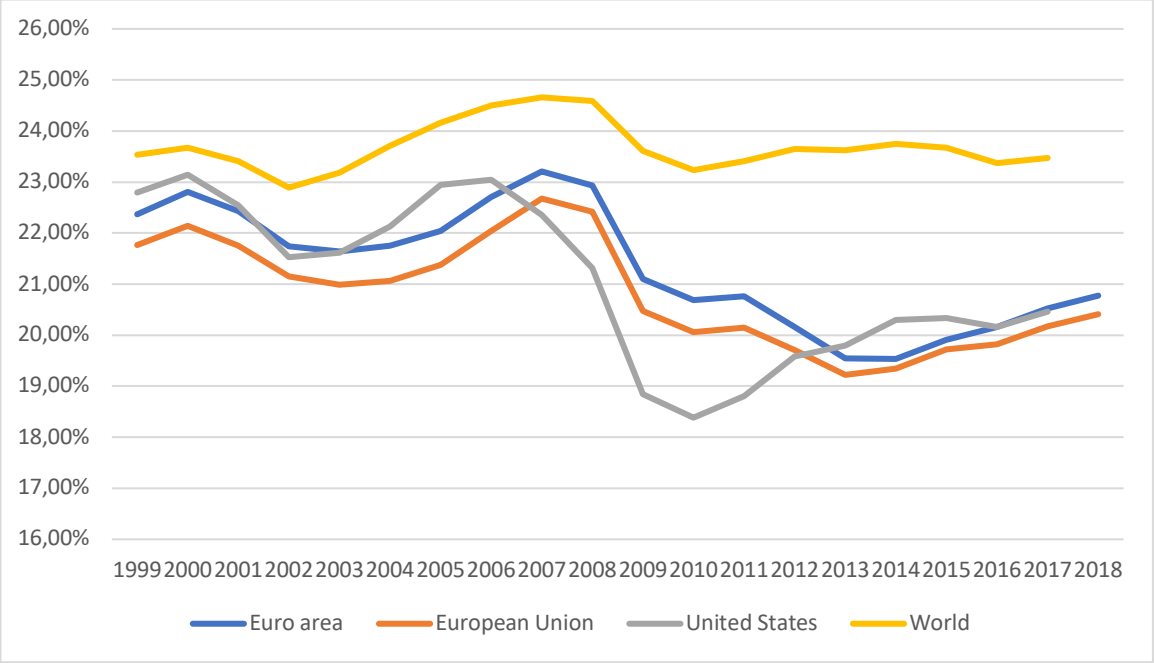
Na **grafu 5** prezentuji průměrovaná data o podílu hrubé tvorby fixního kapitálu na HDP pro Evropskou unii, Eurozónu, USA a pro svět. Informace je třeba chápat jako velmi zobecněný pohled na vývoj investic ve světě.

Data prokazují rozdílnost mezi vyspělými zeměmi a celým světem, jelikož u evropských států a USA je daleko vyšší spotřební část hrubého domácího produktu než v rozvojových zemích. Světová křivka vykazuje v posledním desetiletí relativní vyrovnanost procentuálního zastoupení investic na HDP i při pohledu na celé sledované období je méně volatilní než ostatní tři křivky. U všech sledovaných dat je vidět zásadní

pokles v době finanční krize kolem roku 2008, který nadále pokračoval i v pokrizových letech.

Pokles investic ve Spojených státech amerických, ve kterých hypoteční krize vznikla, byl nejmarkantnější. V roce 2010, kdy se podíl investic na HDP dostal v USA na nejnižší hodnotu nejen sledovaného období, ale celkově od roku 1960, byl úbytek investic téměř pět procentních bodů oproti roku 2006 (lokální maximum). Vzhledem k tomu, že při recesi je poznamenán zejména HDP, byl úbytek investic v tomto období opravdu markantní. V krizovém období se totiž mění investiční optimismus na pesimismus, a tím tvorba kapitálu zůstává na nízkých úrovních dlouhou dobu. Vláda většinou pomocí fiskální politiky reaguje na vzniklou situaci snahou o zvýšení spotřeby, a tak se podíl HTFK na HDP nadále snižuje.

Graf 5 Vývoj podílu HTFK na HDP pro Evropskou unii, Eurozónu, USA a svět

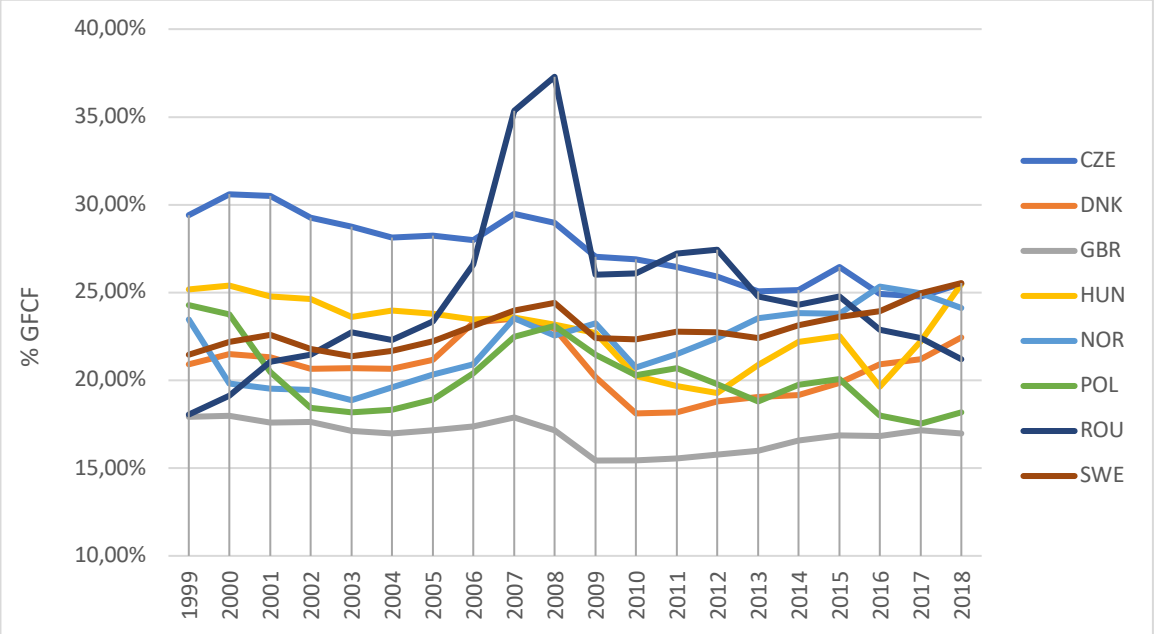


Zdroj: Worldbank

Hrubá tvorba fixního kapitálu byla zasažena i v Evropské unii a v Eurozóně, pokles byl sice do roku 2010 nižší než v USA, ale pokračoval až do roku 2013, kdy Evropu ovlivňovala dluhová krize států Eurozóny. V posledních letech sledovaného období je vidět konvergence vyspělých ekonomik, všechny tři sledované regiony se blíží dvaceti jedna procentnímu podílu investic na HDP.

Pro porovnání velikosti investic v jednotlivých ekonomikách, které jsou součástí mé analýzy lze využít podíl hrubé tvorby kapitálu na hrubém domácím produktu. Vývoj tohoto ukazatele od roku 1999 do roku 2018 je vidět na **grafu 6**. Jedná se o roční údaje.

Graf 6: Vývoj podílu HTFK na HDP pro vybrané země v letech 1999 – 2018[32]



Zdroj: Worldbank

Při prvním pohledu na graf se mohou data jevit jako relativně neměnná a stabilní, je ovšem důležité si uvědomit, že se jedná procentuální zastoupení investic v HDP, a i menší procentuální změna je v miliónech eur. Navíc jakékoli pohyby této veličiny jsou zásadní pro budoucí vývoj dané ekonomiky. U většiny zemí uvedených v grafu se pohybují investice v koridoru od 15 do 30 % HDP a lze potvrdit postupnou konvergenci všech vybraných ekonomik.

Uvedený koridor ohraničují ve spodní části data z Velké Británie, která si podíl investic na hrubém domácím produktu udržuje od 15 do 18 %. Nízký podíl investic na hrubém domácím produktu je ve Spojeném království způsoben zejména enormním podílem výdajů na konečnou spotřebu na HDP, tento údaj můžeme pozorovat i v grafu 7.

[32] Zkratky států uvedených v grafu 5: CZE – Česká republika, DNK – Dánsko, GBR – Velká Británie, HUN – Maďarsko, NOR – Norsko, POL – Polsko, ROU – Rumunsko, SWE – Švédsko.

Naopak u vyšších procent grafu vyčnívají extrémní hodnoty u Rumunska v letech 2007 a 2008 následovány prudkým pádem v roce 2009. Důvod rychlého nárůstu tvorby hrubého fixního kapitálu spatřuji ve zvýšení přímých zahraničních investic v Rumunsku jako v hostitelské zemi. Misztal (2010) poukazuje na to, že podle ekonomické teorie, mohou přímé zahraniční investice přispět ke zvýšení reálného příjmu hostitelské země. Příliv zahraničních investic umožňuje zvýšení úspor v hostitelské zemi nad úroveň akumulace interního kapitálu a v tom případě stimuluje interní investice. Samozřejmě pozitivní externality spojené s přílivem investic zvyšují hrubý domácí produkt. Rumunsku se do roku 2008, kdy jej zasáhla finanční krize, dařilo poutat pozornost investorů díky levné a kvalifikované práci, velikosti svého trhu, i díky vstupu do Evropské unie v roce 2007. Po vypuknutí hospodářské krize v tomto regionu nastal v Rumunsku prudký pokles zahraničních investic[33], který měl za následek i rychlé snížení podílu investic na HDP.

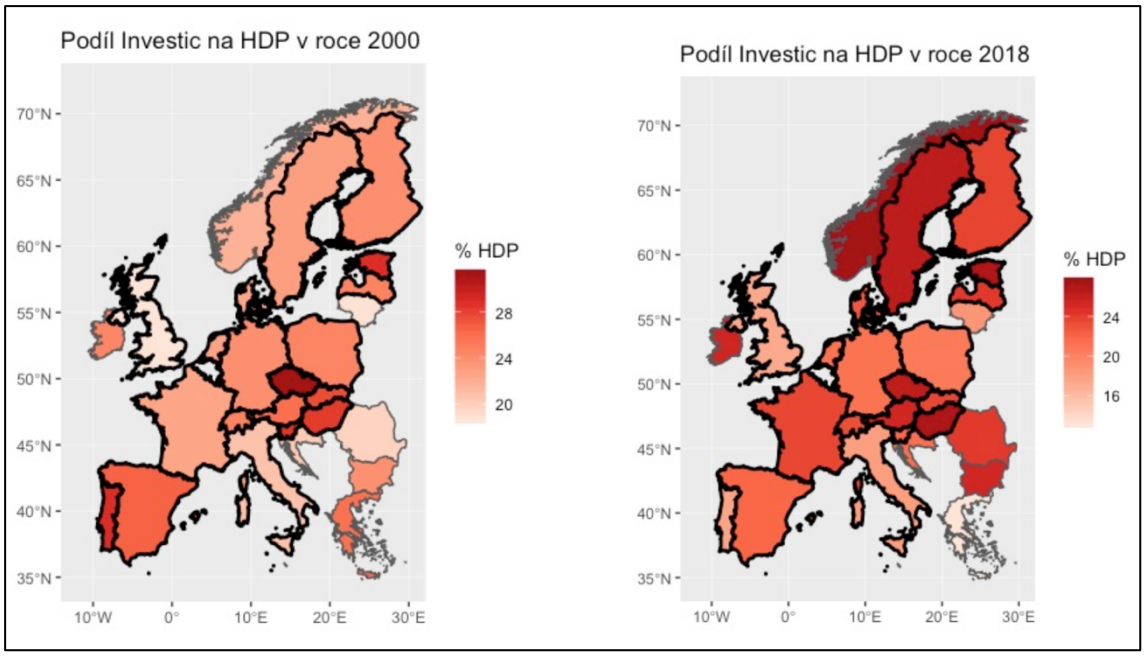
V České republice je podíl fixních investic na HDP vyšší než ve většině evropských států. Ve sledovaném období je dokonce při porovnání s ostatními analyzovanými státy na druhém místě po Norsku. Kolem roku 2000 byly hodnoty ještě vyšší, kolem 30 %, Česká republika měla v té době podíl nejvyšší ze všech uvedených států. Tento podíl klesal v období recese až k hodnotě 25,13 %. V blízkosti této hodnoty zůstal podíl investic až do roku 2018.

Analýza podpory ekonomického růstu prostřednictvím stimulace investic poukazuje na to, že zvýšení podílu investic na HDP v roce 2015 se výraznou měrou podílelo dynamické čerpání fondů Evropské unie (Körner, Pícl, Štípek, & Vogl, 2016), je tedy otázkou, jak se tvorba hrubého fixního kapitálu bude nadále vyvíjet při nemožnosti masivního čerpání fondů Evropské unie.

Pro snadnější a ilustrativnější představu slouží obrázek X, ve kterém zabarvení státu v mapě vykresluje podíl investic na HDP pro většinu evropských zemí. Jsou porovnávány údaje z let 2000 a 2018, tedy pomyslné časové hranice sledovaného období.

[33] Informace dostupné z: www.businessinfo.cz

Obrázek 1: Mapa podílu investic na HDP v roce 2000 a v roce 2018



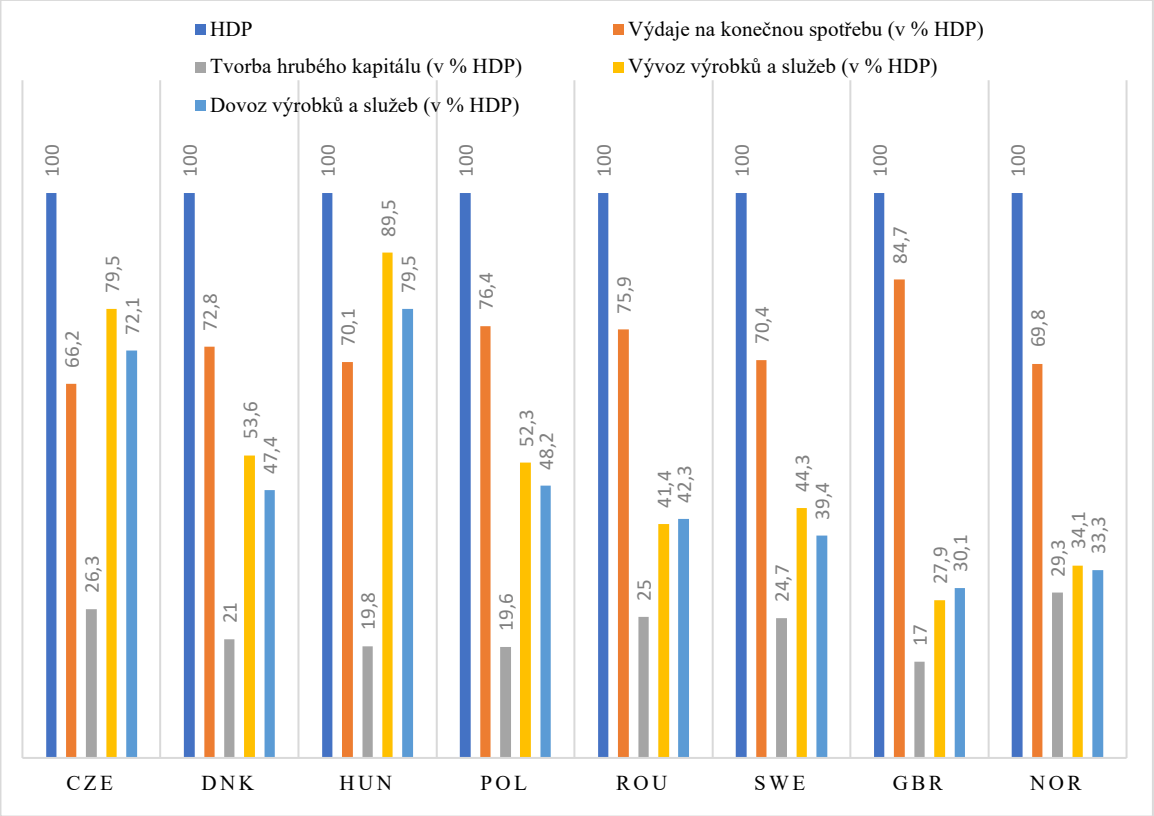
Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Můžeme konstatovat mírné zvýšení investic u severských států. Relativně stabilní vývoj u států Visegrádské čtyřky, Velké Británie, Francie i Německa a pokles investic v Řecku. O vývoji investiční činnosti jednotlivých zemí nám na makroekonomické úrovni může mnoho prozradit i složení ekonomiky v daném územním celku.

V **grafu 7** jsou porovnávány jednotlivé komponenty hrubého domácího produktu, konkrétně hrubá tvorba kapitálu, výdaje na konečnou spotřebu, dovoz výrobků a služeb a vývoz výrobků a služeb v roce 2017, tedy složky výdajové metody výpočtu HDP.

Už v předchozí analýze byly naznačeny určité tendence složek výdajové metody hrubého domácího produktu. Pohledem na konkrétní údaje z roku 2017 lze těžko vyčíst jasně stanovená pravidla, která by platila pro všechny země stejně.

Graf 7: Komponenty HDP a jejich procentuální zastoupení v roce 2017 ve sledovaných zemích



Zdroj: Eurostat

Je zřejmé, že pokud je u určité země podíl investic nižší, tak je kompenzován vysokou mírou spotřeby. Jako příklad jsem uvedl Velkou Británii, kde podíl investic na HDP je pouze 17 %, zatímco podíl spotřeby na HDP je téměř 85 %. Na rozmanitost struktury procentuálního zastoupení složek v celé ekonomice poukazuje i fakt, že Spojené království společně s Rumunskem jsou jedinými zeměmi v mém datasetu, které mají negativní bilanci zahraničního obchodu, a přesto je jejich podíl investic na HDP velmi rozdílný. U Rumunska se jednalo v roce 2017 o dvaceti pěti procentní podil.

Pouze dvě uvedené země nedosahovali alespoň sedmdesáti procentního zastoupení spotřeby na HDP, Norsko jen těsně s hodnotou 69,8 % a Česká republika 66,2 %. U obou zemí mají v ekonomice relativně důležité postavení investice, ale zastoupení zahraničního obchodu je rozdílné.

Podle předložené analýzy, která se věnovala zejména časovým řadám tvorby hrubého fixního kapitálu, jež je využita i pro regresní funkci z panelových dat, lze

konstatovat, že vývoj investic byl ve zkoumaných zemích rozdílný s určitými společnými rysy. Období před rokem 2008 je ve většině zemí možné spojit s postupným růstem investic, naopak světová finanční krize v tomto roce podíl investic na HDP masivně snížila, většinou na úkor spotřeby.

6. Metodologie panelových dat

Pro komplexní analýzu vlivu úrokové míry na investice jsem zvolil regresní model panelových dat[34], který má jak průřezový, tak časový rozměr. Analýza časových řad či regrese průřezových dat nám poskytuje pouze jednorozměrný výzkum, zatímco regrese panelových dat představuje spojení obou dimenzí (Frees, 2006). Panelová data navazují na klasické regresní metody, zejména na metodu nejmenších čtverců a je u nich také nutné splnit mírně upravené Gauss-Markovovy předpoklady (Wooldridge, 2012), které jsou testovány ve zvláštní sekci.

Samotná organizace dat je velmi důležitá, díky vhodnému uspořádání můžeme provést transformaci informací pro každý stát v průběhu let. Wooldridge (2002) poukazuje na následující výhody: Více pozorování na stejných jednotkách v průběhu času nám umožňuje kontrolovat i nepozorované charakteristiky jednotlivých států a usnadňuje odhalení kauzality, která by v případě analýzy průřezových dat, která se v čase mění, byla těžko prokazatelná. Další výhodou panelových dat je to, že nám často umožňují studovat význam zpoždění v chování nebo výsledek rozhodování.

Nedílnou součástí analýzy panelových dat je individuální nepozorovaná heterogenita, která se může vyskytovat napříč pozorovanými jednotkami. Jelikož u každé jednotky, kterou pozorujeme v průběhu času se může vyskytovat individuální faktor, který ovlivňuje pouze danou jednotku. Green (2002) popisuje regresní funkci ve které se nepozorovaná heterogenita vyskytuje:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it}$$

y_{it} je vektor endogenní proměnné, který se snažíme pomocí regresní funkce vysvětlit, v matici x'_{it} je K regresorů, které jsou exogenní a vysvětlují proměnnou y. Heterogenita neboli individuální efekt je v $z'_{it}\,\alpha$, kde z_i obsahuje konstantu a sadu individuálních nebo skupinově specifických proměnných, například charakteristiky specifické pro daný stát, či různorodost v dovednostech a preferencích. Jsou považovány za konstantní v čase t. Pokud je z_i pozorováno u všech jednotlivých skupin pozorování,

[34] Z anglického Panel data nebo Longitudinal data

lze celý model považovat za obyčený lineární model a přizpůsobit metodě nejmenších čtverců, ovšem taková situace je nepravděpodobná a proto je nutné využít metody, které dokážou nepozotovanou heterogenitu odstranit.

V mé práci předkládám tři následující modely:

1) **Pooled regrese**, kterou lze použít, pokud z_i obsahuje pouze konstantu, poté metoda nejmenších čtverců poskytuje konzistentní a vydatné odhady společné α a parametru β (Greene, 2002) a (Wooldridge, 2012).

2) **Model s fixními efekty**, pokud je z_i nepozorované, ale korelováno s x'_{it} , pak je odhad nejmenších čtverců β zkreslený a nekonzistentní v důsledku vynechané proměnné. Přístup s fixními efekty bere α_i jako konstantu specifickou pro skupinu v regresním modelu. Je třeba poznamenat, že termín „fixní“, lze chápat jako v průběhu času neměný, ne nestochastický (Greene, 2002) a (Wooldridge, 2012).

3) **Model s náhodnými efekty,** pokud lze nepozorovanou heterogenitu považovat za nekorelovanou se zahrnutými proměnnými, pak můžeme formulovat takto:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + E[z'_i\alpha] + \{z'_i\alpha - E[z'_i\alpha]\} + \varepsilon_{it} =$$
$$= x'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it}$$

Takto je popsaný lineární regresní model se zahrnutými fluktuacemi, který může být odhadován, i když neefektivně, metodou nejmenších čtverců. Model náhodných efektů považuje u_i za náhodný prvek specifický pro danou skupinu, podobný jako ε_{it} s výjimkou toho, že pro každou skupinu existuje pouze jediný efekt, který vstupuje do regrese identicky v každém období. Opět je třeba poznamenat, že se zvažuje zda je individuální efekt náhodný či korelovaný s regresory, nikoli zda je stochastický (Greene, 2002) a (Wooldridge, 2012).

7. Data

Použitý dataset se skládá z časových řad, která obsahují čtvrtletní údaje od 1.kvartálu roku 1999 až do 4.kvartálu roku 2018. V tabulce 1 jsou vypsány deskriptivní statistiky jednotlivých proměnných.

Investice

Hlavní vysvětlovanou proměnnou jsou investice, reprezentovány datasetem o tvorbě hrubého fixního kapitálu (dále THFK). Definice THFK podle Eurostatu[35]: Tvorba hrubého fixního kapitálu, známá také jako investice, sestává z akvizic tuzemských výrobců fixních aktiv a určitých přírůstků k hodnotě nevyráběných aktiv během daného období, snížených o úbytky v daném období. Získaná aktiva jsou určena k použití ve výrobních procesech. Údaje se počítají objemovým řetězením v milionech EUR s rokem 2010 jako indexem cen. Jedná se o data sezóně a kalendářně očištěna. Pro vhodnou interpretaci regresní funkce jsou data zlogaritmována.

Pro práci s panelovými daty je nutné ověřit stacionaritu hlavní endogenní proměnné. Jedná se o kritický předpoklad panelové regrese. Existuje více testů, které lze využít pro testování jednotkového kořene časové řady. V příloze předkládám dva: Rozšířený Dickey – Fullerův test a Levin – Lin – Chu test, oba testy mají stanovenou nulovou hypotézu jako přítomnost jednotkového kořene a alternativní hypotézu jako stacionaritu časové řady. Druhý jmenovaný test je vhodnější pro panelová data[36], i proto, že je jeho alternativní hypotéza stanovena jako sdružená neboli homogení stacionarita (Levin, Lin, & Chu, 2002). U obou testů můžeme podle P-hodnoty zamítnout nulovou[37] hypotézu a konstatovat, že proměnná investice je stacionární.

[35] Dostupné z https://ec.europa.eu/eurostat (GFCF, ESA 2010, 3.124)

[36] U panelových časových řad již dnes existují testy, které jsou pro tuto analýzu speciálně vyvinuté a měli by mít větší sílu než testy používané k ověřování přítomnosti jednotkového kořene u jednorozměrných časových řad. (Levin, Lin, & Chu, 2002)

[37] U Dickey – Fulerova testu na 10 % hladině významnosti a u Levin – Lin – Chu testu na 5 % hladině významnosti.

Úroková míra

Jako hlavní vysvětlující proměnná je zvolena úroková míra. Data o uvedených sazbách peněžního trhu jsou referenční sazbou pro krátkodobé úrokové sazby na finančním trhu pro půjčky nebo vklady. Jedná se o mezibankovní sazbu se splatností 3 měsíce v procentuálním vyjádření, která je reprezentativní řadou krátkodobých úrokových sazeb pro domácí peněžní trh. Je silně ovlivněna hlavním monetárním nástrojem centrálních bank.

Úspory

Exogenní proměnná úspory je získána ze čtvrtletních sektorových nefinančních účtů, které jsou sestavovány v souladu s Evropským systémem účtů (ESA 2010[38]). Jako všechny data u sektorových nefinančních účtů se i úspory zaznamenávají jako zvýšení zdrojů určitého sektoru a zároveň zvýšení užití jiného sektoru. V regresi jsou uvedeny data za sektor domácností a neziskových institucí sloužící domácnostem vyjádřena v milionech EUR v běžných cenách.[39].

Hrubý domácí produkt

Údaje o hrubém domácím produktu (dále HDP) jsou konečným výsledkem produkční činnosti rezidentských výrobních jednotek. HDP je možné vypočítat třemi způsoby: výdajovou, produkční či důchodovou metodou[40]. Údaje o HDP jsou zaznamenány objemovým řetězením v milionech eur s rokem 2010 jako indexem cen. Data jsou sezóně a kalendářně očištěna.

U HDP je očekávána silná korelace s investiční činností do fyzického kapitálu, jelikož u většiny zemí zaujímá THFK podstatnou část HDP. Tento vysvětlující regresor je nicméně důležitou kontrolní proměnnou, jelikož hlavní závisle proměnná investice je značně procyklická a HDP umožňuje tuto tendenci zachytit v rámci regresoru.

[38] Dostupné z https://ec.europa.eu/eurostat/web/esa-2010/overview

[39] Dostupné z https://ec.europa.eu/eurostat

[40] Dostupné z https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/namq_10_esms.htm

Měnový kurz

Data o měnovém kurzu jsou vedena jako čtvrtletní průměr hodnoty jednotlivých měn vůči euru. Jedná se o následující měny: česká koruna, dánská koruna, maďarský forint, polský zlotý, rumunský leu, švédská koruna a norská koruna. V panelových datech je zásadní změna a vývoj jednotlivých měn. Pro možnost interpretace procentuální změny jsou časové řady měnového kurzu zlogaritmovány.

Deskriptivní statistiky

V tabulce 2 jsou obsaženy deskriptivní statistiky pro vybraný datový soubor, jedná se o tyto proměnné: Čas – *Time*, Úroková míra – *IR*, Investice – *Investment*, Měnový kurz – *Exchange rate*, HDP – *GDP*, Úspory – *Savings*.

Tabulka 2: Deskriptivní statistiky

Time	**IR**	**Investment**
Min.: 1999-01-01	Min.: -0.570	Min.: 3218
1st Qu.: 2003-12-09	1st Qu.: 1.480	1st Qu.: 9103
Median: 2008-11-16	Median: 3.770	Median: 12584
Mean: 2008-11-15	Mean: 5.500	Mean: 21126
3rd Qu.: 2013-10-24	3rd Qu.: 6.045	3rd Qu.: 20582
Max.: 2018-10-01	Max.: 96.780	Max.: 90552
Exchange rate	**GDP**	**Savings**
Min.: 0.6005	Min.: 18.92	Min.: -5.509
1st Qu.: 4.1550	1st Qu.: 33.88	1st Qu.: 1.427
Median: 7.4620	Median: 64.34	Median : 2.682
Mean: 42.2430	Mean: 109.83	Mean: 6.850
3rd Qu.: 14.2290	3rd Qu.: 91.44	3rd Qu.: 5.712
Max.: 324.1100	Max.: 547.01	Max.: 48.254

Zdroj: Vlastní zpracování na základě využitých dat

Při sestavování panelových dat sledujeme více subjektů v průběhu několika období, v mém případě se jedná o 8 států v průběhu 80 období (čtvrtletí od roku 1999 do roku 2018). V tabulce 2 předkládám pro lepší představu ukázku z datového souboru, který jsem použil pro regresní analýzu, jedná se o prvních a posledních 6 pozorování.

Tabulka 3: Ukázka datového souboru (Head and Tail)

	Geo1	**Time**	**IR**	**Investment**	**Exchange_rate**	**GDP**	**Savings**	**Geo**
1	1	01.01.1999	8,08	7 132,20	37,217	27,0881	0,919	CZ
2	1	01.04.1999	7	7 086,20	37,585	27,2761	0,824	CZ
3	1	01.07.1999	6,45	7 061,10	36,41	27,5507	1,118	CZ
4	1	01.10.1999	5,88	7 134,60	36,342	27,8274	0,894	CZ
5	1	01.01.2000	5,39	7 428,80	35,768	28,1711	0,88	CZ
636	8	01.07.2017	0,81	20 952,30	9,3479	91,576	5,688	NO
637	8	01.10.2017	0,81	21 295,80	9,6049	91,5508	5,5	NO
638	8	01.01.2018	0,95	20 595,50	9,6337	91,8335	5,805	NO
639	8	01.04.2018	1,07	21 620,40	9,5521	92,0892	5,681	NO
640	8	01.07.2018	1,06	21 869,70	9,5773	92,6705	5,297	NO
641	8	01.10.2018	1,19	22 508,30	9,627	93,0528	5,733	NO

Zdroj: Vlastní zpracování na základě využitých dat

8. Regresní analýza

Využitá regresní rovnice má následující tvar:

$$log(Investment_{it}) = \beta_0 + \beta_1 IR_{it} + \beta_2 Savings_{it} + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 log(Exchange_rate_{it})^{41} + \varepsilon_{it}$$

Regresní analýza je rozdělena na tři období, které umožňují vyhodnotit hypotézu mé práce a popsat vliv všech exogenních regresorů na investice. Předložená rovnice je stejná pro všechny tři varianty, ovšem zásadní je rozdělení datasetu, které umožní zkoumat vliv změny úrokové míry v různých koridorech. V první fázi je hodnocen celý datový soubor, následně je rozčleněn na období normálních úrokových sazeb a na období nízkých úrokových sazeb.

Slovní spojení normální úrokové sazby lze chápat také jako tradiční úrokové sazby, které jsou jednoznačně nižší, něž inflační cíl centrálních bank všech zahrnutých zemí. Většina centrálních bank států, které jsou začleněny do mé práce má stanovený inflační cíl na 2 %[42], pouze centrální banky Maďarska a Rumunska mají nyní stanovený tří procentní, resp. dvou a půl procentní cíl[43]. Jedná se o úrokové sazby vyšší než 1,5 %. Tento datový soubor je podroben regresní analýze stejně jako datový soubor, který obsahuje data spojená s úrokovou sazbou nižší než 1,5 %. Následně jsou 2 modely porovnány a vyhodnocen vliv změny úrokové míry na investice. Pro ujasnění lze využít tabulku 2, ve které by bylo prvních 6 pozorování začleněno do datasetu s normálními úrokovými sazbami a posledních 6 pozorování do datasetu s nízkými úrokovými sazbami.

V tabulce 3 předkládám výsledky odhadnutého modelu pro celé období pomocí tří estimátorů: pooled regrese, model s fixními efekty a model s náhodnými efekty. Jedná se o model, který je nutné brát s velkou rezervou a není vhodný pro interpretaci výsledků.

[41] Proměnné v regresní funkci, jež jsou podrobně popsány na začátku kapitoly Data: Investment = Investice, IR = Úroková míra, Savings = úspory, GDP = HDP, Exchange rate = Měnový kurz

[42] Informace dostupné z webu centrálních bank: Česká Republika: https://www.cnb.cz/cs/, Švédsko: https://www.riksbank.se/en-gb, Dánsko: http://www.nationalbanken.dk/en, Norsko: https://www.norges-bank.no/en/, Velká Británie: https://www.bankofengland.co.uk, Polsko: https://www.nbp.pl

[43] Informace dostupné z webu centrálních bank: Maďarsko: https://www.mnb.hu/en, Rumunsko: https://www.bnr.ro/Home.aspx

Abychom mohli výsledky správně interpretovat je potřeba otestovat Gauss Markovovy předpoklady, a k tomuto účelu právě předložená regrese slouží.

Tabulka 4: Odhad modelu estimátorem pooled OLS, estimátorem fixních efektů a estimátorem náhodných efektů

	Dependent variable:		
	log(Investment)		
	Pooled.m	FE.m	RE.m
	(1)	(2)	(3)
IR	−0.0220***	−0.0200***	−0.0181***
	(0.0014)	(0.0012)	(0.0011)
Savings	0.0089***	−0.0014	−0.0011
	(0.0034)	(0.0020)	(0.0020)
GDP	0.0036***	0.0041***	0.0036***
	(0.0003)	(0.0004)	(0.0003)
log(Exchange_rate)	−0.0308	−0.4583***	−0.2720***
	(0.0218)	(0.0745)	(0.0531)
Constant	9.3901***		9.8501***
	(0.0620)		(0.1321)
Observations	509	509	509
R2	0.8941	0.5322	0.5378
Adjusted R2	0.8933	0.5228	0.5342
F Statistic	1,064.0080*** (df = 4; 504)	141.6479*** (df = 4; 498)	586.5122***
Note:			*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

8.1. Testování Gauss-Markovových předpokladů

Zásadním Gauss-Markovovým předpokladem je přítomnost homoskedasticity v regresním modelu. Homoskedasticita znamená to, že se rozptyl náhodné složky ε nemění se změnami x, je tedy konstantní. To je důležité i pro rozptyl endogenní proměnné, který se tím pádem také nemění se změnami x. Pokud je tato podmínka porušena je v modelu přítomna heteroskedasticita, která má vliv na vydatnost neboli efektivnost modelu (Wooldridge, 2012). Nekonzistence rozptylu náhodných složek a odhadnutých standardních chyb snižuje vypovídací hodnotu F-testů a t-testů, které jsou nutné pro správnou interpretaci modelu.

Obrázky 1 až 3 sumarizují výsledky Breusch-Paganova testu pro všechny tři modely, který má stanovenou nulovou hypotézu jako homoskedasticitu a alternativní hypotézu jako přítomnost heteroskedasticity. Podle P-hodnoty předložených testů musíme zamítnout nulovou hypotézu a upozornit na heteroskedasticitu ve všech třech základních modelech.

Obrázek 2: Test heteroskedasticity – Pooled model

```
        Breusch-Pagan test

data:  pooled.m
BP = 50.056, df = 4, p-value = 3.516e-10
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Obrázek 3: Test heteroskedasticity – Fixed effects model

```
        Breusch-Pagan test

data:  FE.m
BP = 50.056, df = 4, p-value = 3.516e-10
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Obrázek 4: Test heteroskedasticity – Random effects model

```
        Breusch-Pagan test

data:  RE.m
BP = 50.056, df = 4, p-value = 3.516e-10
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Dalším Gauss-Markovovým předpokladem je nepřítomnost autokorelace v modelu. Jedná se o problém spojený zejména s analýzou časových řad, kdy jsou náhodné složky proměnných sériově závislé (Wooldridge, 2012). Důsledky přítomnosti

autokorelace jsou obdobné jako u heteroskedasticity, tedy i když by byly odhady nadále nezkreslené, tak by již nebyly vydatné.

Následující obrázky _ až _ sumarizují výsledky Durbin-Watsonova testu, který testuje případnou autokorelaci v modelu. Podle uvedených výsledků musíme zamítnout nulovou hypotézu o nepřítomnosti autokorelace ve prospěch alternativní hypotézy.

Obrázek 5: Test autokorelace – Pooled model

```
        Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
DW = 0.06229, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Obrázek 6: Test autokorelace – Fixed effects model

```
        Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
DW = 0.14643, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Obrázek 7: Test autokorelace – Random effects model

```
        Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
DW = 0.12579, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Důsledky předložených testů, zásadních Gauss-Markovových předpokladů poukazují na nevhodnost užití základních modelů. Je nutné využít robustní odhady pro všechny tři modely.

8.2. Volba vhodného modelu

Kromě toho, že bude pro přesnější interpretaci a statistickou významnost vhodnější využít robustní odhady, přínosem bude také zvolit nejvhodnější model ze všech předložených. I když uvedené výsledky vykazují pouze malé nuance, je potřebné interpretovat model, který má největší vypovídající hodnotu. K porovnání předložených modelů slouží následující testy. F-test pro nepozorované efekty[44], který založen na komparaci modelu fixních efektů a pooled modelu. Podle obrázku 7 musíme zamítnou nulovou hypotézu o nepřítomnosti individuálních efektů. Z těchto dvou modelů je vhodnější využít model s fixními efekty.

Obrázek 8: F Test Individual and/or Time Effects

```
        F test for individual effects

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
F = 171.94, df1 = 6, df2 = 498, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: significant effects
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Následuje Honda test pro nepozorované efekty[45]. Který využívá pouze residua z modelu pooled k ověření případných individuálních a časových efektů v modelu. Z Obrázku 8 můžeme potvrdit přítomnost významných individuálních efektů. Bude tedy nutné využít metody fixních či náhodných efektů, které dokážou nepozorovanou heterogenitu odstranit.

Obrázek 9: Lagrange Multiplier Test pro Panelové modely

```
        Lagrange Multiplier Test - (Honda) for unbalanced panels

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
normal = 78.273, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: significant effects
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

[44] RStudio: F Test Individual and/or Time Effects

[45] RStudi: Lagrange Multiplier Tests for Panel models

Obě pokročilé metody budou vykazovat přesnější výsledky než metoda pooled, která u jednotlivých států nedokáže absorbovat individuální efekty. Pro důkladnou analýzu bude ovšem nutné vyhodnotit, který z rozvinutějších modelů patřičněji vystihuje jednotlivé regresory. Proto na obrázku 9 předkládám Hausmanův test pro robustní odhady[46]. Předložená verze Hausmanova testu pracuje s robustními odhady, a protože se v základních modelech vyskytuje autokorelace i heteroskedasticita, je tato verze vhodnější. Výsledek svědčí o tom, že se předložené metody liší a je vhodnější použít metodu fixních efektů.

Obrázek 10: Hausmanův test pro panelové modely

```
        Hausman Test

data:  log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate)
chisq = 16.19, df = 4, p-value = 0.002774
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

[46] RStudio: Hausman Test for Panel Models

9. Výsledky regresních modelů

V této části shrnuji výsledky platných modelů panelových dat pro všechna období. Navazuji na předchozí testy, které poukazují na vhodnost využití metody fixních efektů. Poznamenávám, že testy Gauss-Markovových předpokladů odhalily přítomnost autokorelace a heteroskedasticity ve všech využitých metodách, a proto se u všech estimátorů jedná o robustní odhady.

9.1. Kompletní pozorované období

Tabulka 4 sumarizuje výsledky celého zkoumaného datasetu, který by měl být vypovídat o dlouhodobých vztazích mezi regresory a vysvětlovanou proměnnou. Na základě p-hodnoty F-statistiky na spodním řádku výstupu můžeme konstatovat, že je model jako celek statisticky významný.

Tabulka 5: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro celé období

```
Oneway (individual) effect Within Model

Note: Coefficient variance-covariance matrix supplied: vcovHC(FE.m, method = "arellano",
type = "HC1", cluster = "group")

Call:
plm(formula = log(Investment) ~ IR + Savings + GDP + log(Exchange_rate),
    data = Dataset_diplomka_1, effect = "individual", model = "within")

Unbalanced Panel: n = 7, T = 67-80, N = 509

Residuals:
      Min.    1st Qu.     Median    3rd Qu.       Max.
-0.3772065 -0.0901237  0.0005431  0.0953674  0.6161827

Coefficients:
                     Estimate Std. Error  t-value  Pr(>|t|)
IR                 -0.0199597  0.0018458 -10.8137 < 2.2e-16 ***
Savings            -0.0013513  0.0051702  -0.2614  0.793925
GDP                 0.0041151  0.0018674   2.2036  0.028010 *
log(Exchange_rate) -0.4583113  0.1417691  -3.2328  0.001307 **
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Total Sum of Squares:    22.402
Residual Sum of Squares: 10.479
R-Squared:      0.53221
Adj. R-Squared: 0.52282
F-statistic: 4890.82 on 4 and 6 DF, p-value: 1.1526e-10
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Interpretace jednotlivých proměnných se mění podle znaménka u odhadu, které nám říká, zdali vztah pozitivní či negativní, a také podle toho, zdali je proměnná zlogaritmována. Endogenní proměnná je zlogaritmována, a tudíž je nutné vliv všech proměnných interpretovat v procentuálním vyjádření.

Hlavní vysvětlující proměnná, **úroková míra** (IR), se při využití celého datového souboru jeví jako statisticky významná na 1 % hladině významnosti a vykazuje negativní vztah mezi úrokovou sazbou a investicemi, tedy následuje mainstreamový názor, že s nižšími úrokovými sazbami je podporována investiční aktivita. Lze konstatovat, že i když si kontrolované země prošly ve sledovaném období několika recesemi, které mohly mít negativní vliv na množství investic, tak pobídky ze strany centrálních bank v podobě snížení úroku fungují. Ve výstupu je vztah vyjádřen konkrétně tak, že pokud se úroková míra sníží o jeden procentní bod (o jednu svoji jednotku), tak se ceteris paribus[47], investice zvýší o téměř dvě procenta (1,996 %).

Exogenní proměnná **úspory** (Savings) se jeví v robustním odhadu jako statisticky nevýznamná. Tento fakt může být způsoben blízkou provázaností s proměnnou hrubý domácí produkt a také tím, že úspory budou mít vliv na investice až v delším časovém horizontu, na což poukazuje i znaménko u proměnné. Je možné, že subjekty v ekonomice v kratším čase volí mezi úsporami a investicemi, a až v dlouhém období se projeví více prostředků k investování.

Proměnná **hrubý domácí produkt** (GDP) je statisticky významná na pěti procentní hladině významnosti a vykazuje očekávaný pozitivní vztah. S pozitivními změnami hrubého domácího produktu se budou zvyšovat i investice, přesněji se podle předložené regrese zvýší investice v průměru o 0,41 %, pokud se ceteris paribus, HDP zvýší o jednu miliardu eur.

Dalším regresorem je **měnový kurz** (Exchange_rate), který je také signifikantní a odpovídá teorii. Při apreciaci domácí měny se zahraniční zboží a služby stává levnějším,

[47] Ceteris paribus je podmínka nebo předpoklad, který říká, že při zkoumání vlivu určitého parametru na výsledek, se ostatní parametry nemění (lat. „jsou-li ostatní stejné“).

což má za následek pokles domácích investic. Pokud měnový kurz posílí o jedno procento, pak se ceteris paribus, investice sníží o 0,46 procent.

9.2. Porovnání období normálních a nízkých úrokových sazeb

V následující části se dostávám k vyhodnocení hlavních bodů mé práce, tedy porovnání rozdílů citlivosti investic na úrokovou míru podle pásma, ve kterém se úrokové sazby pohybují. V předchozí části, kde jsem sumarizoval výsledky celého období, se jednotlivé vysvětlující proměnné chovaly relativně v souladu s mainstreamovým názorem na ně. Hlavní regresor, úroková míra, má podle analýzy celého sledovaného období negativní vztah s investicemi, v následující části tuto hypotézu také potvrzuji, ale hlavně sleduji rozdíl síly, se kterou na investice působí podle daného koridoru. Pro toto porovnání bude nejvhodnější využít tabulku 7, která přehledně značí výsledky obou období.

Tabulka 5 ukazuje výsledky odhadu pomocí modelu robustním estimátorem fixních efektů pro období normálních úrokových sazeb. „Normální“ úrokové sazby a jejich klasifikaci jsem vysvětlil již na začátku kapitoly Regresní analýza, pro jistotu zde připomínám, že se jedná o upravený dataset, který obsahuje pouze pozorování s úrokovou mírou rovnou nebo větší 1,5 %.

Tabulka 6: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro období normálních úrokových sazeb

```
Oneway (individual) effect Within Model

Note: Coefficient variance-covariance matrix supplied: vcovHC(FE.1, method = "arellano",
type = "HC1", cluster = "group")

Call:
plm(formula = log(Investment) ~ ir + Savings + GDP + log(Exchange_rate),
    data = Dataset.1, effect = "individual", model = "within")

Unbalanced Panel: n = 7, T = 41-67, N = 362

Residuals:
      Min.    1st Qu.     Median    3rd Qu.       Max.
-0.3495024 -0.0836858 -0.0047145  0.0978880  0.5984671

Coefficients:
                     Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
ir                 -0.0178120  0.0033078 -5.3849 1.33e-07 ***
Savings            -0.0150419  0.0101036 -1.4888 0.137447
GDP                 0.0081862  0.0031493  2.5994 0.009732 **
log(Exchange_rate) -0.4321052  0.2022848 -2.1361 0.033361 *
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Total Sum of Squares:    18.792
Residual Sum of Squares: 7.4122
R-Squared:      0.60557
Adj. R-Squared: 0.59433
F-statistic: 201.382 on 4 and 6 DF, p-value: 1.6076e-06
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Podle výstupu lze konstatovat, že směr, kterým jednotlivé proměnné působí na investice se oproti celkovému modelu nezměnil. Ovšem statistická významnost změny vykazuje. Kontrolní proměnné, které nejsou zásadním předmětem analýzy, jsou mírně signifikantnější v upraveném období, vypovídá o tom hodnota R-Squared, která popisuje kolik variability endogenní proměnné se podařilo modelem vysvětlit.

Proměnná úspory značně zvýšila významnost a na 10 % hladině významnosti ji jen těsně musíme uznat za nesignifikantní, stejně tak hrubý domácí produkt, který má i větší vliv na investice v případě změny tohoto regresoru. Naopak proměnná měnový kurz mírně ubrala na významnosti ovšem směr i síla zůstala relativně stejná.

V tabulce 6 předkládám výsledky robustní verze modelu s fixními efekty pro období nízkých úrokových sazeb. Tentokrát se jedná o datový soubor, který obsahuje pouze pozorování s úrokovými sazbami nižšími nebo rovnými 1,5 %. Počet pozorování je logicky nižší než u předchozího datového souboru.

Tabulka 7: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro období nízkých úrokových sazeb

```
Oneway (individual) effect Within Model

Note: Coefficient variance-covariance matrix supplied: vcovHC(FE.2, method = "arellano",
type = "HC1", cluster = "group")

Call:
plm(formula = log(Investment) ~ ir + Savings + GDP + log(Exchange_rate),
    data = Dataset.2, effect = "individual", model = "within")

Unbalanced Panel: n = 6, T = 3-39, N = 147

Residuals:
       Min.     1st Qu.      Median     3rd Qu.        Max.
-0.12327866 -0.02950564  0.00037524  0.03668137  0.20557561

Coefficients:
                      Estimate  Std. Error t-value  Pr(>|t|)
ir                 -0.10493297  0.02184314 -4.8039 4.028e-06 ***
Savings             0.00411049  0.00258678  1.5890    0.1144
GDP                 0.00359278  0.00076047  4.7244 5.649e-06 ***
log(Exchange_rate) -0.03588326  0.09164252 -0.3916    0.6960
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Total Sum of Squares:    1.2779
Residual Sum of Squares: 0.3349
R-Squared:      0.73794
Adj. R-Squared: 0.72072
F-statistic: 4550.44 on 4 and 5 DF, p-value: 4.3735e-09
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Nyní opět vyhodnotím pouze kontrolní proměnné, které zasáhly malé změny v tomto upraveném modelu. Úspory jsou stále na deseti procentní hranici statistické významnosti, nyní ovšem vykazují pozitivní vztah s investicemi. Proměnná hrubý domácí produkt je nyní statisticky signifikantnější a hraje důležitou roli při vysvětlování závisle proměnné v kratším datasetu. Oproti tomu vliv měnového kurzu se nyní jeví jako statisticky neprokazatelný. Tento fakt lze vysvětlit argumentací, že při nižších úrokových sazbách nedochází k tak znatelným změnám úrokového diferenciálu mezi zeměmi, to má za následek menší variabilitu měnového kurzu, který se i díky tomu může v kratším souboru jevit jako nevýznamný.

Pro porovnání citlivosti investic na úrokovou sazbu mezi předloženými variantami využiji tabulku 7, která sumarizuje výsledky regrese normálních úrokových sazeb (FE.1) a regrese nízkých úrokových sazeb (FE.2) pro estimátor robustních fixních efektů.

Tabulka 8: Porovnání výsledků regrese normálních úrokových sazeb a regrese nízkých úrokových sazeb

	Dependent variable:	
	log(Investment)	
	FE.1	FE.2
	(1)	(2)
ir	−0.0178***	−0.1049***
	(0.00001)	(0.00000)
Savings	−0.0150	0.0041
	(−0.13745)	(0.11440)
GDP	0.0082**	0.0036***
	(0.00973)	(0.00000)
log(Exchange_rate)	−0.4321*	−0.0359
	(0.03336)	(0.6960)
Observations	362	147
R2	0.6056	0.7379
Adjusted R2	0.5943	0.7207
F Statistic	134.7222*** (df = 4; 351)	96.4448*** (df = 4; 137)
Note:		*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

V souhrnném výstupu jsou klíčové koeficienty v prvním řádku. Investice jsou podle předložené regresní analýzy citlivější na změny úrokové sazby v pásmu pomyslné nulové spodní hranice úrokové míry. Lze konstatovat, že pokud se v koridoru klasických úrokových sazeb sníží úroková míra o jeden procentní bod, tak se za jinak neměnných okolností, zvýší investice o 1,78 %. Naopak v pásmu nízkých úrokových sazeb je efekt znatelně větší. Pokud se úroková míra v tomto pásmu sníží o jeden procentní bod, tak se investice, ceteris paribus, zvýší o 10,5 %.

10. Doporučení pro centrální banky

Předložené výsledky regresí z panelových dat dokazují statistickou významnost změny úrokové míry na investice v celém zkoumaném období. Dále regresní modely vykazují podstatně větší citlivost investic v pásmu nulové hranice úrokové sazby než v pásmu standartních úrokových sazeb. V obou případech se jedná o negativní vztah, který předpokládá i tradiční ekonomická teorie.

Doporučení pro centrální banky zní, že monetární intervence v podobě změny hlavní měnově-politické úrokové míry má při nízkých úrokových sazbách daleko větší vliv na investice než při tradičních úrokových sazbách. Centrální banky by tuto informaci měly započítávat do svých rozhodnutí ať už budou chtít ekonomiku v dané zemi ochlazovat nebo akcelerovat, jelikož transmisní investiční kanál bude na toto rozhodnutí reagovat citlivěji.

Jak popisuje Krugman (1998), centrální banky nejsou v situaci nulové spodní hranice úrokové sazby bezbranné a mají možnost svým důvěryhodným chováním přesvědčit veřejnost o změně cenové hladiny. Podle mé analýzy, je v případě nouze možné aplikovat snížení úrokové míry v oblast ZLB a očekávat zvýšení investic ve větším měřítku než při tradičních sazbách. Pokud se tedy bude centrální banka chovat předvídatelně, může při dalším snižování úrokových sazeb akcelerovat ekonomiku zvýšením kapitálové tvorby.

Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo provést výzkum, který může napovědět centrálním bankám, jakou účinnost má jejich chování v nezvyklých situacích velmi nízkých či záporných úrokových sazeb, kterých jsme svědky v posledních desetiletí. Byla prokázána silnější reakce tvorby kapitálu na změnu úrokové sazby v pásmu nízkých úrokových sazeb než v pásmu tradičních úrokových sazeb. Vztah úroku a investic byl zkoumán také v rámci celého období, tedy od prvního kvartálu roku 1999 do čtvrtého kvartálu roku 2018. V tomto dlouhém období byl také prokázán negativní vztah dvou hlavních veličin.

Centrální banky jako obecně respektované odborné instituce se od počátku nového tisíciletí dostaly do nezvyklé situace téměř ve všech zemích světa. S počátkem měnové politiky zaměřené na inflační cílování, které se ukázalo jako vhodný nástroj pro udržení cenové stability, musely centrální banky v reakci na ekonomickou situaci a vývoj trhu snižovat své hlavní úrokové sazby až na nízké hladiny. Analýzy budoucího vývoje centrálních bank poukazovaly na rychlý pokles inflace zejména v období světové finanční krize, a tak byly hlavní monetární instituce nuceny rychle reagovat. To ovšem zapříčinilo rychlé vyčerpání tradičních měnových instrumentů, a k tomu hrozbu v podobě pasti likvidity, která podle dřívějších teorií mohla nastat po překonání nulové spodní hranice úrokové sazby (Zero lower bound). S nastalou situací centrální banky bojovaly netradičními nástroji či snížením repo sazeb až do záporných hodnot.

Nastalé změny, které se udály v rychlém sledu, dostaly centrální banky do nezvyklé situace, ve které bylo složité odhadovat další reakci trhu na jejich konání. I proto je předpověď reakce ekonomických subjektů v netradičních situacích problematika velice aktuální a může pomoci k dalšímu využití v budoucích časech, kdy je možné, že se nízké úrokové sazby stanou standardem.

Pro konstrukci správného ekonometrického modelu bylo nejdříve nutné provést kvalitní analýzu teoretických konceptů hlavních proměnných mé regresní funkce. Teprve na jejich základě lze pochopit modernější ekonometrické analýzy, které vyvozují různorodé výstupy, které mohou vést k nevhodné interpretaci, pokud nám není znám kontext celé problematiky. Proto je v teoretické části proveden podrobný rozbor

kapitálových teorií, které shrnují vývoj od počátečního chápání tohoto termínu až po dnešní mainstreamovou teorii vztahu kapitálu a úroku.

V úvodu praktické části je vývoj úrokových měr podroben důkladné analýze všech států využitých v regresní analýze, zejména pak ve 3 zemích, kde jsou podrobně sledovány akce centrálních bank. Jedná se o Českou republiku, Švédsko a Velkou Británii. Z této kapitoly je zřejmé, že tříměsíční mezibankovní úroková sazba je velmi silně navázána na základní měnově-politickou úrokovou sazbu, která její vývoj v zásadě určuje. Na toto je poukázáno i v sekci monetárních nástrojů centrálních bank.

Moje regresní funkce z panelových dat se částečně inspiruje předloženými empirickými studiemi, které zkoumají vztah úrokové míry a investic. Proto využívám, podobně jako předchozí výzkumy, tyto kontrolní proměnné: měnový kurz, úspory a HDP. Podle výsledků lze konstatovat, že proměnné měnový kurz a HDP se chovají podle předpokladu. HDP jako proměnná částečně signalizující cyklus má pozitivní dopad na růst investic a je statisticky významná ve všech třech výstupech regresí. U měnového kurzu použitého v logaritmované podobě, je výsledek také intuitivní, jeho apreciace totiž povede ke snížení investic. Tato proměnná byla statisticky signifikantní ve všech případech kromě období nízkých úrokových měr. Jako další regresor byly využity úspory domácností a neziskových institucí sloužící domácnostem, které byly v případech regrese z rozdělených datových souborů těsně za hranicí statistické významnosti.

Doporučení pro centrální banky, představené po sumarizaci výsledků, shrnuje následky možného chování těchto institucí v období, kdy se jejich hlavní měnově-politické nástroje dostanou poblíž nulových hodnot. Kromě toho, že by se centrální banky měly chovat důvěryhodně a předvídatelně, mohou využívat nekonvenční měnové nástroje a uvědomit si, že další snížení úrokové míry povede k větší investiční reakci než v normálním stavu úrokových sazeb.

Jako vhodné rozšíření předloženého modelu by se určitě hodila analýza dalších exogenních proměnných, které by v případě návaznosti na tvorbu kapitálu bylo správné zahrnout do regresní funkce. Zařadit do modelu proměnnou, která zobrazuje využití nekonvenčních měnových nástrojů, jako jsou například *forward guaidence* (informace o budoucím konání centrální banky) v podobě binární dummy proměnné, by určitě modelu zvýšily vypovídající hodnotu. Bylo by ovšem náročné testovat vypovídající hodnotu

takové proměnné a musela by se zahrnout různá zpoždění. Výzkumy by bylo také možné zaměřit na konkrétní sektor investic a případně rozšířit model o investiční multiplikátor či popsat vliv tvorby kapitálu na dlouhodobý ekonomický růst.

Citovaná literatura

Cohen, A. J., & Harcourt, G. C. (2005). Introduction Capital Theory Controversy: Scarcity, Production, Equilibrium and Time. V E. Elgar, Capital Theory, Vols I-II (stránky 27-60).

Bank, E. I. (2013). Investment and Investment Finance in Europe. European Investment Bank.

Bano, S. S. (2018). The Dynamic Relationship between Real Interest Rate and Investment: An Empirical Analysis for Selected Pacific Island Countries. The American Economic Review, 131 - 141.

Bernanke, B. (12. April 2017). How big a problem is the zero lower bound on interest rates? Načteno z Brookings : www.brookings.edu

Bernanke, B. G. (1996). The Financial Accelerator and the Flight to Quality. The Review of Economics and Statistics(no. 78(1)), 1–15.

Brada, J., & Brůna, K. (2004). Analýza citlivosti referenčních úrokových sazeb PRIBOR na změny repo sazby České národní banky. Politická ekonomie(Vol. 52, No. 5), 601–621.

Dimand, R. W. (1995). Irving Fisher, J. M. Keynes, and the Transition to Modem Macroeconom- ic. V A. F. Cottrell, & M. S. Lawlo, New perspectives on Keynes (stránky 247-266). Durham: NC: Duke University Press.

Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2011). Macroeconomics (11.edition. vyd.). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Fisher, I. (1930). The Theory of Interest, as determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest it. New York: The Macmillan company.

Frees, E. W. (2006). Longitudinal and Panel Data: Analysis and Applications in the Social Sciences. Journal of the American Statistical Association(101), 402-402.

George, E. (2003). Annual Report 2003. London: Bank of England.

Greene, W. H. (2002). Econometric Analysis, Fifth Edition (Sv. ISBN 0-13-066189-9). New Jersey: Prentice Hall.

Gregorio, D., & Guidotti, P. (1995). Financial development and economic growth. World Development, 23(3), 433-448.

Guttenberg, M. v. (2. červen 2012). Ludwig von Mises Institut. (J. Tětěk, Redaktor) Načteno z Mises: www.mises.cz

Henning, C. R. (2015). The ECB as a Strategic Actor: Central Banking in a Politically Fragmented Monetary Union. V J. A. Caporaso, & M. Rhodes, Europe's Crises: Economic and Political Challenges of the Monetary Union. New York : Oxford University Press.

Hicks, J. R. (1937). Mr. Keynes and the "Classics"; A Suggested Interpretation. Econometrica, Vol. 5, No. 2, 147-159.

Holman, R., & kol., a. (2001). Dějiny ekonomického myšlení (2. vydání. vyd.). Praha: C. H. Beck.

Jílek, J. (2013). Finance v globální ekonomice II - Měnová a kurzová politika. Praha : GRADA Publishing.

Keynes, J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest, and Money. London: Macmillan.

Kolcunová, D., & Havránek, T. (2018). Estimating the Effective Lower Bound on the Czech National Bank’s Policy Rate. Praha: Czech National Bank.

Krugman, P. R., Dominques, K. M., & Rogoff, K. (1998). It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap. Brookings Papers on Economic Activity, 137-187.

Körner, O., Pícl, M., Štípek, V., & Vogl, J. (srpen 2016). Analýza podpory ekonomického růstu prostřednictvím stimulace investic.

Kvasnička, M. (2000). Cílování inflace: teorie a praxe . Politická ekonomie, Vol. 48. No. 5, 647-659.

Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite- Sample Properties. Journal of Econometrics(108), 1-24.

Lewin, P. (2011). Capital in Disequilibrium. Auburn, Alabama, USA: Ludwig von Mises Institute.

McKinnon, R. (1973). Money and Capital in Economic Development. Washington, D.C.: Brookings Institute.

Malpass, D. (2019). Good Outcomes through Growth: Paths to Development Success: World Bank Group President David Malpass Remarks at the Peterson Institute for International Economics. Washington, DC, United States: World Bank group.

Mankiw, G. N. (2010). Macroeconomics (7th edition. vyd.). New York, USA: Worth Publisher.

Marx, K. (1867). Kapitál I. (T. Šmeral, Překl.) Státní nakladatelství politické literatury, Praha, 1954.

Misztal, P. (June 2010). Foreign Direct Investments as a Factor for Economic Growth in Romania. Review of Economic and Business studies(Volume 3, Issue 1), 39-53.

OECD. (2009). Gross Fixed Capital Formation. Measuring Capital - OECD Manual 2009: Second edition . Paris: OECD Publishing.

Pikhart, Z. (2019). Metodika predikce tvorby hrubého fixního kapitálu v ČR. Praha: Ministerstvo financí ČR.

Reddel, M. (1999). Origins and early development of inflation target. Reserve Bank of New Zealand Bulletin(62(3)), 63-71.

Revenda, Z. (1999). Centrální bankovnictví. Praha: Management Press.

Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. (1991). Ekonomie (13.vydání. vyd.). (M. Michal, Překl.) Svoboda.

Singer, M. (2015). Nekonvenční nástroje centrálních bank v průběhu krize a měnová politika ČNB. Plzeň: Západočeská univerzita.

Smita, R. T. (2009). Evolution of the Concept of Capital– A Historical Perspective. Kalyani: University of Kalyani.

Smith, A. (1776). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. (S. M. Soares, Editor) London: MetaLibri Digital Library, 29th May 2007.

Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics vol.70, 65-94.

Svensson, L. E. (2008). Inflation Targeting. V S. N. Durlauf, The New Palgrave Dictionary of Economics, 2nd edition. Palgrave Macmillan.

Svensson, L. E. (December 2010). Inflation Targeting. National Bureau of Economic Research, 1-61.

Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. Journal of Money, Credit and Banking, 15-29.

Valach, J. (2011). Míra a efektivnost investic v České republice. Český finanční a účetní časopis, 158-167.

Wooldridge, J. M. (2002). Introductory Econometrics; A Modern Approach, 2. vydání. Mason, Ohio: South-Western.

Wooldridge, J. M. (2012). Introductory Econometrics: A Modern Approach, 5. vydání. Mason, USA: South - Western, Cengage Learning.

Příloha

Příloha 1: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro proměnnou Investice

```
###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression drift


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.97499 -0.01387  0.00764  0.02775  0.83816

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.1419316  0.0643201   2.207   0.0277 *
z.lag.1     -0.0146110  0.0066850  -2.186   0.0292 *
z.diff.lag  -0.0009629  0.0396677  -0.024   0.9806
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.1335 on 635 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.007531,  Adjusted R-squared:  0.004405
F-statistic: 2.409 on 2 and 635 DF,  p-value: 0.0907


Value of test-statistic is: -2.1857 2.4482

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.43 -2.86 -2.57
phi1  6.43  4.59  3.78
```

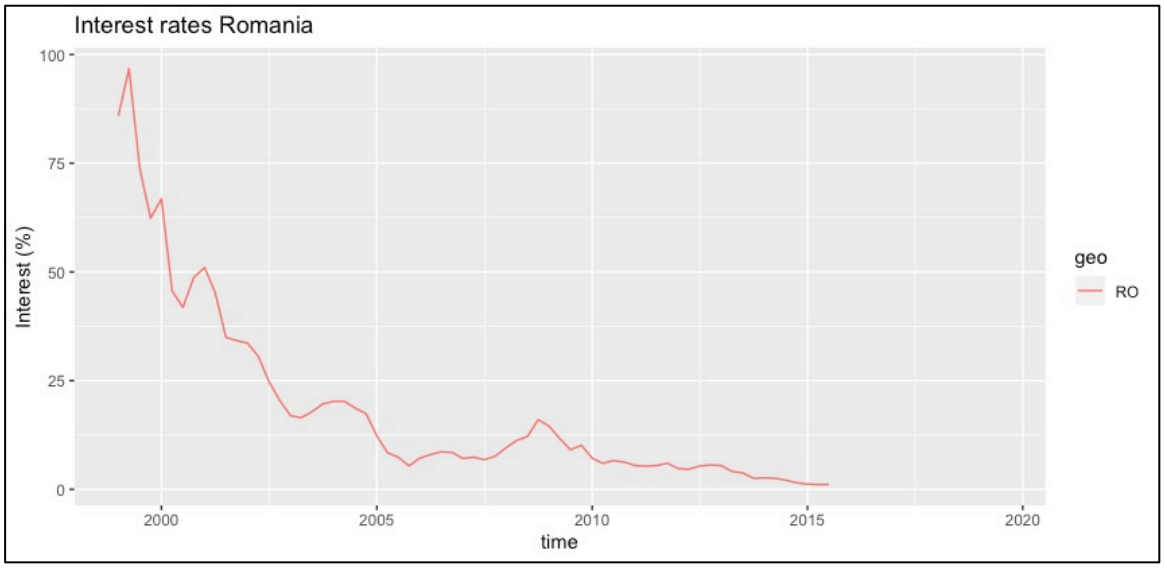
Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Příloha 2: Levin – Lin – Chu test na jednotkový kořen pro proměnnou Investice

```
Levin-Lin-Chu Unit-Root Test
Exogenous variables: Individual Intercepts and Trend
Automatic selection of lags using AIC: 0 - 7 lags (max: 10)
statistic: -1.863
p-value: 0.031
                lags obs         rho      trho
Czechia            1  78 -0.07274681 -2.490439
Denmark            7  72 -0.18434397 -3.452916
Hungary            0  79 -0.04297187 -0.971651
Poland             3  76 -0.09746043 -3.522421
Romania            5  74 -0.06752277 -2.307714
Sweden             4  75 -0.23705482 -3.735814
United Kingdom     5  74 -0.11660905 -2.157666
Norway             2  77 -0.12129943 -2.292518
```

Zdroj: Výstup z programu RStudio 3.5.3, 2019

Příloha 3: Vývoj tří měsíční mezibankovní sazby v Rumunsku



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa podílu investic na HDP v roce 2000 a v roce 2018 44

Obrázek 2: Test heteroskedasticity – Pooled model 55

Obrázek 3: Test heteroskedasticity – Fixed effects model 55

Obrázek 4: Test heteroskedasticity – Random effects model 55

Obrázek 5: Test autokorelace – Pooled model 56

Obrázek 6: Test autokorelace – Fixed effects model 56

Obrázek 7: Test autokorelace – Random effects model 56

Obrázek 8: F Test Individual and/or Time Effects 57

Obrázek 9: Lagrange Multiplier Test pro Panelové modely 57

Obrázek 10: Hausmanův test pro panelové modely 58

Seznam tabulek

Tabulka 1: Centrální banky sledovaných států a jejich inflační cíl 31

Tabulka 2: Deskriptivní statistiky 51

Tabulka 3: Ukázka datového souboru (Head and Tail) 52

Tabulka 4: Odhad modelu estimátorem pooled OLS, estimátorem fixních efektů a estimátorem náhodných efektů 54

Tabulka 5: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro celé období 59

Tabulka 6: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro období normálních úrokových sazeb 62

Tabulka 7: Odhad modelu robustním estimátorem fixních efektů pro období nízkých úrokových sazeb 63

Tabulka 8: Porovnání výsledků regrese normálních úrokových sazeb a regrese nízkých úrokových sazeb 64

Seznam grafů

Graf 1: Úrokové sazby v České republice 33

Graf 2: Úrokové sazby ve Švédsku..... 34

Graf 3: Úrokové sazby ve Velké Británii 36

Graf 4: Úrokové sazby ve sledovaných evropských státech..... 38

Graf 5 Vývoj podílu HTFK na HDP pro Evropskou unii, Eurozónu, USA a svět..... 41

Graf 6: Vývoj podílu HTFK na HDP pro vybrané země v letech 1999 – 2018 42

Graf 7: Komponenty HDP a jejich procentuální zastoupení v roce 2017 ve sledovaných zemích..... 45

Seznam Příloh

Příloha 1: Rozšířený Dickey-Fullerův test pro proměnnou Investice..... 74

Příloha 2: Levin – Lin – Chu test na jednotkový kořen pro proměnnou Investice..... 75

Příloha 3: Vývoj tří měsíční mezibankovní sazby v Rumunsku..... 75