

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Úvěrová aktivita bank v době krize  
Diplomová práce

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jana Havlíčková**  
Osobní číslo: **E19609**  
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**  
Téma práce: **Úvěrová aktivita bank v době krize**  
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je provést zhodnocení dopadu objemu poskytovaných úvěrů bankovními subjekty v době krize na ekonomický růst v České republice a dalších vybraných zemích. S využitím statistických metod bude provedena analýza časových řad vybraných ekonomických ukazatelů.

Osnova:

- Bankovní úvěry.
- Příčiny a dopady finančních krizí.
- Vývoj poskytovaných úvěrů a HDP v České republice a dalších zemích.
- Analýza vybraných časových řad zvolených ekonomických veličin.

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

**Seznam doporučené literatury:**

APPADURAI, Arjun. *Banking on words: the failure of language in the age of derivative finance*. Chicago: The University of Chicago Press, [2016]. ISBN 978-0-226-31863-9.  
CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.  
LÖCHMANNOVÁ, Alena. *Bankovníctví: základy bankovníctví*. Prostějov: Computer Media, 2018. ISBN 978-80-7402-305-7.  
MANDEL, Martin, TOMŠÍK, Vladimír. *Monetární ekonomie v období konvergence a krize*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-545-2.  
MEJSTRÍK, Michal, PEČENÁ, Magda, TEPLÝ, Petr. *Bankovníctví a teorie a praxe: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2870-7.  
REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2015. ISBN 978-80-7261-230-7.

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

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

L.S.

---

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

---

**doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.**  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2020

Prohlašuji:

Práci s názvem Úvěrová aktivita bank v době krize jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 26.04.2021

Jana Havlíčková v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucí diplomové práce, paní doc. Ing. Liběně Černožorské, Ph.D., za vedení diplomové práce, její ochotu a poskytnutí užitečných rad. Děkuji také své rodině a přátelům, kteří mi byli oporou v průběhu studia.

## **ANOTACE**

Cílem této práce je zhodnocení dopadu poskytovaných úvěrů bankovními subjekty na ekonomický růst vybraných zemí včetně České republiky. Pomocí analýzy časových řad je zjišťován vztah hypotečních úvěrů a úvěrů v selhání s HDP daných ekonomik, jejichž vývoj je nejprve popsán. Součástí práce je také vymezení finančních krizí, jejich příčin a následků, vymezení vztahu bankovních úvěrů s ekonomickým růstem a rešerše odborné literatury. Došlo k prokázání vlivu hypotečních úvěrů i úvěrů v selhání na HDP ve většině zemí i částečného vlivu HDP na tyto úvěry.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Hypoteční úvěry, úvěry v selhání, HDP, krize

## **TITLE**

Lending activity of banks in times of crisis

## **ANNOTATION**

The goal of this thesis is to evaluate the impact of loans provided by bank entities on the economic growth of selected countries, including the Czech Republic. The relationship between mortgage loans and non-performing loans, and GDP of the given economies is determined using time series of these data, whose development is firstly described. Furthermore, the thesis includes the definition of financial crises and their causes and consequences, the definition of the relationship between bank loans and economic growth, and scholarly and professional literature review. The impact of mortgage loans and non-performing loans on GDP was demonstrated in most countries, as well as the partial impact of GDP on these loans.

## **KEYWORDS**

Mortgage loans, non-performing loans, GDP, crisis

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	9
SEZNAM TABULEK .....	9
ÚVOD .....	11
1. Bankovní úvěry .....	12
1.1 Vztah bankovních úvěrů a HDP .....	12
1.2 Členění bankovních úvěrů .....	14
2. Příčiny a dopady finančních krizí .....	16
2.1 Druhy finančních krizí .....	16
2.2 Příčiny finančních krizí .....	18
2.3 Ekonomické dopady finančních krizí a jejich řešení .....	19
2.4 Rešerše odborné literatury .....	20
3. Vývoj vybraných úvěrů a HDP v ČR a vybraných zemích .....	24
3.1 Vývoj HDP v České republice a vybraných zemích .....	24
3.2 Vývoj úvěrů v České republice a vybraných zemích .....	27
3.3 Vliv krize na vývoj HDP a poskytovaných úvěrů ve sledovaných zemích .....	30
4. Ekonometrická analýza .....	35
4.1 Časové řady a předpoklady modelu .....	36
4.1.1 Identifikace řádu modelu VAR .....	37
4.1.2 Test stacionarity .....	37
4.1.3 Test kointegrace .....	38
4.1.4 Korekce chyby .....	39
4.1.5 Test Grangerovy kauzality .....	39
4.1.6 Popis vzorku dat .....	40
4.2 Analýza vývoje HDP v závislosti na vývoji hypotečních úvěrů .....	42
4.2.1 Optimální řád zpoždění .....	42
4.2.2 Test stacionarity .....	45
4.2.3 Test kointegrace .....	49
4.2.4 Grangerova kauzalita .....	50
4.3 Analýza vývoje HDP v závislosti na vývoji úvěrů v selhání .....	53

4.3.1 Optimální řád zpoždění.....	53
4.3.2 Test stacionarity .....	55
4.3.3 Test kointegrace .....	59
4.3.4 Model korekce chyby.....	60
4.3.5 Grangerova kauzalita .....	61
4.4 Zhodnocení zjištěných výsledků.....	63
ZÁVĚR .....	66
POUŽITÁ LITERATURA .....	68
PŘÍLOHY .....	72
PŘÍLOHA A – Původní hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry v mil. eur .....	73
PŘÍLOHA B – Původní hodnoty časových řad pro úvěry v selhání v procentech.....	74
PŘÍLOHA C – Původní hodnoty časových řad pro HDP v mil. eur .....	75
PŘÍLOHA D –Zlogaritmované hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry .....	76
PŘÍLOHA E –Zlogaritmované hodnoty časových řad pro úvěry v selhání .....	77
PŘÍLOHA F –Zlogaritmované hodnoty časových řad pro HDP .....	78



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Stručná anatomie krize .....	19
Obrázek č. 2: Vývoj HDP ve vybraných zemích v letech 2010-2020 (v %).....	25
Obrázek č. 3: Prognóza vývoje reálného HDP v ČR.....	26
Obrázek č. 4: Vývoj hypotečních úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %) .....	28
Obrázek č. 5: Vývoj nesplácených úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %) ....	29
Obrázek č. 6: Vývoj HDP a úvěrů v České republice v letech 2010-2019 (v %).....	31
Obrázek č. 7: Vývoj HDP a úvěrů ve Spojeném království v letech 2010-2019 (v %) .....	32
Obrázek č. 8: Vývoj HDP a úvěrů v Německu v letech 2010-2019 (v %).....	32
Obrázek č. 9: Vývoj HDP a úvěrů v Maďarsku v letech 2010-2019 (v %).....	33
Obrázek č. 10: Vývoj HDP a úvěrů v Polsku v letech 2010-2019 (v %) .....	34
Obrázek č. 11: Vývoj zlogaritmovaných časových řad pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích .....	46
Obrázek č. 12: Vývoj hodnot prvních diferencí časových řad .....	47
Obrázek č. 13: Vývoj ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 2. diference .....	48
Obrázek č. 14: Vývoj hodnot zlogaritmovaných časových řad pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích .....	57
Obrázek č. 15: Vývoj ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 1. diference .....	58
Obrázek č. 16: Vývoj ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 2. diference .....	59

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Nominální HDP ve vybraných zemích v letech 2010-2020 (v mil. USD) .....	26
Tabulka č. 2: Objem využívaných hypoték ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v mil. eur).....	27
Tabulka č. 3: Podíl nesplácených úvěrů na celkovém objemu úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %).....	29
Tabulka č. 4: Popis proměnných využívaných v analýze časových řad.....	40
Tabulka č. 5: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{HU\_CZ}$ a $l_{HDP\_CZ}$ .....	42

Tabulka č. 6: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{HU\_UK}$ a $l_{HDP\_UK}$ .....	43
Tabulka č. 7: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{HU\_DE}$ a $l_{HDP\_DE}$ .....	43
Tabulka č. 8: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{HU\_HU}$ a $l_{HDP\_HU}$ .....	44
Tabulka č. 9: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{HU\_PL}$ a $l_{HDP\_PL}$ .....	44
Tabulka č. 9: Výsledky ADF testů stacionarity pro hypoteční úvěry a HDP vybraných zemí	45
Tabulka č. 10: Výsledky ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 1. diference.....	47
Tabulka č. 11: Výsledky ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 2. diference.....	48
Tabulka č. 12: Výsledky EG testu pro hypotéky a HDP .....	49
Tabulka č. 13: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{HU\_CZ}$ a $d_l_{HDP\_CZ}$ .....	50
Tabulka č. 14: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{HU\_UK}$ a $d_l_{HDP\_UK}$ .....	51
Tabulka č. 15: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{HU\_DE}$ a $d_l_{HDP\_DE}$ .....	51
Tabulka č. 16: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{HU\_HU}$ a $d_l_{HDP\_HU}$ .....	52
Tabulka č. 17: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{HU\_PL}$ a $d_l_{HDP\_PL}$ .....	52
Tabulka č. 18: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{US\_CZ}$ a $l_{HDP\_CZ}$ .....	53
Tabulka č. 19: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{US\_UK}$ a $l_{HDP\_UK}$ .....	54
Tabulka č. 20: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{US\_DE}$ a $l_{HDP\_DE}$ .....	54
Tabulka č. 21: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{US\_HU}$ a $l_{HDP\_HU}$ .....	55
Tabulka č. 22: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro $l_{US\_PL}$ a $l_{HDP\_PL}$ .....	55
Tabulka č. 23: Výsledky ADF testu pro úvěry v selhání a HDP vybraných zemí .....	56
Tabulka č. 24: Výsledky ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 1. diference.....	57
Tabulka č. 26: Výsledky EG testu pro úvěry v selhání a HDP.....	60
Tabulka č. 27: Výsledky testů pro VEC model .....	60
Tabulka č. 28: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{US\_CZ}$ a $d_l_{HDP\_CZ}$ .....	61
Tabulka č. 29: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{US\_DE}$ a $d_l_{HDP\_DE}$ .....	62
Tabulka č. 30: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{US\_HU}$ a $d_l_{HDP\_HU}$ .....	62
Tabulka č. 31: Výsledky Grangerovy kauzality pro $d_l_{US\_PL}$ a $d_l_{HDP\_PL}$ .....	63
Tabulka č. 32: Zjištěné výsledky analýzy časových řad ve vybraných zemích .....	64

# ÚVOD

V posledním roce je krize ve světě čím dál více skloňována a na vlastní kůži ji pocítil každý z nás, z finančního hlediska někteří málo a někteří dokonce přichází o živobytí. Šikovný investor naopak může vydělat. Finanční krize je nejen aktuální situace, ale je dobré se jí věnovat i v období ekonomické stability, poučovat se z chyb i úspěchů a včas identifikovat příznaky. V souvislosti s finanční krizí se mění finanční prostředky firem a domácností, a proto je zajímavé sledovat vývoj úvěrů poskytované bankovními subjekty.

Cílem této diplomové práce je provést zhodnocení dopadu objemu poskytovaných úvěrů bankovními subjekty v době krize na ekonomický růst v České republice a dalších vybraných zemích. S využitím statistických metod bude provedena analýza časových řad vybraných ekonomických ukazatelů a porovnání výsledků v době krize oproti dobou před krizí. Cíl celé práce byl rozčleněn do jednotlivých dílčích cílů na vymezení finanční krize, jejích příčin a následků, analýza vývoje poskytovaných bankovních úvěrů a hrubého domácího produktu, vymezení vztahu mezi úvěry a HDP a analýza vybraných časových řad zvolených veličin. Dále se tato práce věnuje také odborným rešeršům a porovnáním výsledků studií zahraničních autorů s výsledky této práce.

Zvoleným obdobím, po které je prováděna analýza vývoje úvěrů a HDP, je období mezi lety 2010 až 2020. Během něj se vyskytly dvě finanční krize, a to na počátku a na konci období. První z nich představuje dluhovou krizi eurozóny, která se díky propojení ekonomik dotkla i České republiky. Druhou krizí je současná celosvětová krize vzniklá díky státním zásahům do ekonomiky za účelem zamezení celosvětového šíření nově vzniklé pandemie zvané COVID-19.

Analýza zvolených veličin sleduje vývoj na území České republiky a dalších čtyřech zemí, které jsou rozdílně ekonomicky silné a jsou jimi Spojené království Velké Británie a Severního Irsku, Spolková republika Německo, Maďarsko a Polská republika.

# 1. Bankovní úvěry

Banky jsou nedílnou součástí finančních trhů a v podmínkách tržní ekonomiky plní řadu funkcí, které jsou navzájem provázány a pro zajištění správného fungování bank i celého finančního systému musí být tyto funkce společně v souladu. Úvodní kapitola nyní představí nejdůležitější funkce, které banky činí jedněmi z nejdůležitějších finančních institucí, vysvětlí, jaký je vztah mezi bankovními úvěry a růstem ekonomiky, a seznámí čtenáře o nejčastějším členění bankovních úvěrů.

Mezi nejdůležitější bankovní funkce patří finanční zprostředkování, v rámci které zajišťují banky pohyb kapitálu od přebytkových jednotek k deficitním a tím nejefektivněji využít finanční prostředky, dále emise hotovostních i bezhotovostních peněz (obchodní banky emitují pouze bezhotovostní, hotovostní emituje centrální banka), provádění platebního styku neboli umožnění vzájemných plateb mezi klienty bezhotovostním převodem a zprostředkování finančního investování na peněžním a kapitálovém trhu, kdy banky zabezpečují emisi cenných papírů a zprostředkovávají jejich nákupy. (Lochmannová, 2018, str. 16) Mejstřík, Pečená a Teplý (2014, str. 42-44) uvádí i další funkce finančních trhů, které plní i banky. Jde např. o motivování domácností pro tvorbu úspor, zajišťování likvidity finančních aktiv, vynucování smluv (aby ti, co si půjčili, také splatili) nebo umožnění diverzifikace rizika vzhledem k očekávanému cash-flow.

Cenou bankovních úvěrů zpravidla bývají úroky, provize a prémie, přímé a nepřímé poplatky a sankce. Jejich celkovou výši banka uvádí jako roční procentní sazbu nákladů (RPSN).

## 1.1 Vztah bankovních úvěrů a HDP

Jak souvisí bankovní úvěry s hrubým domácím produktem vysvětluje ve své obsáhlé publikaci Revenda (2015, str. 69-79 a 178-193). Ekonomický růst je jedním z cílů centrální banky (dalšími jsou např. podpora cenové stability, zaměstnanosti, stabilita měnového kursu domácí měny, stabilita dlouhodobých úrokových sazeb a finančního systému), která svých cílů dosahuje regulací vývoje množství peněz v oběhu. Ty představují měnové a úvěrové agregáty. Úvěrové agregáty mají dvě podoby – celkový stav úvěrů poskytnutých nebankovními subjekty bankovními i nebankovními institucemi anebo pouze bankovními institucemi. V obou případech v domácí měně. První agregát má užší souvislost s vývojem hrubého domácího produktu než druhý, ale je poměrně slabá možnost ho centrální bankou regulovat. Nezahrnují

se do něj úvěry poskytnuté státu. Druhý agregát může centrální banka lépe kontrolovat, údaje o vývoji jsou přesné, spolehlivé a rychle k dispozici, ale nemá tak úzké vazby na vývoj jiných makroekonomických veličin. Aby centrální banka ovlivnila množství poskytnutých bankovních úvěrů, musí ovlivňovat krátkodobou úrokovou míru jakožto operativní kritérium, odhadnout vazby mezi vývojem operativního a zprostředkujícího kritéria a mezi zprostředkujícím kritériem a cíli měnové politiky. Celý proces měnové politiky v tržní ekonomice se nazývá transmisní mechanismus.

Při zvýšení krátkodobé úrokové míry by měla klesnout nabídka úvěrů bank nebankovním subjektům nebo se zvýší další úrokové sazby v ekonomice a tím by se snížila poptávka po úvěrech. Vliv může mít také poptávka komerčních bank po úvěrech od centrální banky, když se úrokové sazby těchto úvěrů zvýší. Krátkodobá úroková míra má však na úvěrové agregáty slabší vliv, pokud banky svým klientům poskytují dlouhodobé úvěry. Podobnými způsoby jako se sledují vazby mezi krátkodobou úrokovou mírou a vývojem úvěrových agregátů, se sledují vazby mezi krátkodobou úrokovou mírou a dlouhodobou úrokovou mírou. Změny dlouhodobých úrokových měr se zaměřují na ovlivnění investiční aktivity podnikatelského sektoru a výdajů domácností na zboží a služby dlouhodobé spotřeby a tyto složky tvoří agregátní výdaje, které mají výrazný dopad na vývoj hrubého domácího produktu. Čím je delší doba splatnosti bankovního úvěru, tím vyšší bývá úroková míra, neboť s delší dobou splatnosti se pojí vyšší rizikovost úvěrů, prémie za riziko a inflační očekávání. Pokud je očekáván pokles krátkodobé úrokové míry, klesá i dlouhodobá úroková míra. Zvýšení dlouhodobé úrokové míry v ekonomice podle obecného předpokladu povede ke snížení investiční aktivity a tempa ekonomického růstu.

Z výše uvedeného vyplývá, že poskytování úvěrů zvyšuje množství peněz v oběhu, přičemž množství poskytnutých úvěrů může docela dobře ovlivňovat centrální banka za účelem dosažení ekonomického růstu. Zvýšení poskytnutých úvěrů v dané ekonomice může způsobit její oživení, ovšem s růstem či poklesem úvěrů ekonomika neroste či neklesá automaticky jako odraz v zrcadle.

Ve vztahu hospodářského růstu a úvěrové expanze, zvaný jako **úvěrový model hospodářského cyklu**, se rozlišují tři základní fáze. V první fázi je hospodářský růst rychlejší než růst úvěru, který stagnuje. Dojde ke zkrácení výrobního a prodejního cyklu, snížení výrobních nákladů a poklesu meziprojektu i zásob. Finanční pozice nefinančních podniků se tak ve vztahu k bankovní sféře zlepší. Ve druhé fázi je hospodářský růst podporován přiměřeným tempem

růstu úvěru, kdy jsou obě tempa přibližně shodná a poměr celkového dluhu soukromého sektoru k HDP je stabilní. Ve třetí fázi se úvěrová expanze stále zrychluje, poměr dluhu k HDP je rostoucí a nastává postupné předlužení jednotlivých ekonomických subjektů. Výsledný vztah mezi růstem hrubého domácího produktu a růstem bankovních úvěrů je nelineární. Tempo růstu úvěrů předstihuje tempo růstu HDP a roste poměr dluhu soukromého sektoru k HDP. Úvěrová expanze se po dosažení kritické úrovně udržitelnosti zastaví, nastává splácení úvěrů a nárůst nesplácených, tzv. nezdravých úvěrů a HDP klesá nebo stagnuje. (Mandel a Tomšík, 2018, str. 330-333)

## 1.2 Členění bankovních úvěrů

Bankovní úvěry můžeme členit podle několika hledisek. Jedním je členění podle příjemce úvěru (příjemcem může být fyzická osoba, podnikatelský subjekt, stát, obecní samospráva nebo veřejnosprávní subjekt); další podle formy poskytnutí úvěru – rozlišují se peněžní úvěry, závazkové úvěry a záruky. Při peněžním úvěru dojde k poskytnutí peněžních prostředků, v případě závazkových úvěrů a záruk banka zajišťuje klientovi případné splnění závazku. Dále se úvěry člení podle doby splatnosti úvěru – krátkodobé úvěry jsou splatné do jednoho roku, střednědobé do pěti let a dlouhodobé za více než pět let; podle účelu použití – účelové úvěry slouží pouze k určitému účelu, u neúčelových není jejich účel vymezen; z hlediska měny – úvěry poskytnuté v tuzemské nebo zahraniční měně nebo podle způsobu zajištění – úvěry zajištěné a nezajištěné. (Lochmannová, 2018, str. 61) Dále se úvěry mohou členit dle charakteru čerpání na jednorázově nebo v několika splátkách, kdy je sjednán počet, výše a termíny splátek, a na úvěrovou linku, kdy si klient může peníze půjčovat opakovaně do předem stanoveného limitu a následně splácí v pravidelných intervalech. Dalším členěním je způsob získání úvěru, který úvěry rozděluje na přímé poskytnuté přímo bankou a nepřímé poskytované prostřednictvím třetí osoby. (Černohorská, 2015, str. 118-119)

Bankovní úvěry je dále možné rozdělovat na jednotlivé druhy a každý druh má svou jedinečnou charakteristiku, která vyplývá z uvedených vlastností. Nyní budou blíže charakterizovány hypoteční úvěry a úvěry v selhání, kterými se zabývá tato diplomová práce.

**Hypoteční úvěr** tvoří největší podíl celkového objemu poskytovaných úvěrů. Jedná se o základní typ dlouhodobého úvěru, doba splatnosti je běžně dlouhá 20-30 let. Zástavou je nemovitost, která se z tohoto úvěru pořizuje či rekonstruuje. Kvůli dlouhé době splácení se jedná pro banku o nejrizikovější produkt, a proto se na období jen několika let stanovuje fixní

úroková sazba a dále pak plovoucí sazba, která se odvíjí od měnících se sazeb na trhu. (Kantnerová, 2016, str. 110) Banky nabízejí různé typy hypotečních úvěrů, a to kombinovanou hypotéku, která je využívána zčásti účelově na nákup bytu či rodinného domu a zčásti neúčelově na nákup vybavení domácnosti, americkou hypotéku, která je poskytnuta proti zástavě nemovitosti, ale klient ji může využít na cokoliv, v porovnání s klasickou hypotékou je dražší, ale zase levnější než spotřebitelský úvěr, a australskou hypotéku, která je založena na principu, že čím je vyšší vypůjčená částka, tím nižší je úroková sazba. Hypoteční úvěr banka poskytuje z finančních zdrojů, které získala z emise hypotečních zástavních listů. Tyto cenné papíry emitují banky pouze se speciální licencí k vydávání hypotečních zástavních listů. Oproti podobným instrumentům jsou méně rizikové s nižším úrokovým výnosem. (Černohorská, 2015, str. 115 a 127)

Pro každý úvěr je sjednáván splátkový kalendář, podle kterého by měl dlužník úvěr splácet. Pokud se stane, že dlužník není schopen úvěr hradit ve stanovených dnech nebo je takový vývoj pravděpodobný, je daný úvěr hodnocen jako **úvěr v selhání**, někdy nazýván také jako špatný úvěr, který vzniká ve chvíli, kdy existují náznaky o pravděpodobném nesplacení úvěru, nebo dlužník nehradí sjednané splátky více než 90 dní. Úvěry v selhání snižují ziskovost bank a aby byly banky na ztráty připravené, vytváří si rezervy pro jejich pokrytí. Peníze v rezervách nemohou být použity pro poskytování nových úvěrů či krytí jiných ztrát a to opět bankám snižuje zisky. Banka s příliš mnoha úvěry v selhání nemůže řádně poskytovat úvěry a pokud se v takové situaci ocitne mnoho bank, může to mít dopad na celou ekonomiku. (Kantnerová, 2016, str. 75)

## 2. Příčiny a dopady finančních krizí

Ekonomika v průběhu času prochází hospodářským cyklem, kdy se opakovaně střídá dosažení vrcholu růstu s ekonomickou recesí, kterou je míněno snížení hrubého domácího produktu doprovázené také růstem inflace, nezaměstnanosti či úrokových měr. Příčiny ekonomických problémů pochází z finančního systému, a proto se hovoří o finanční krizi, jejímž vymezením, příčinami a dopady se zabývá tato kapitola zahrnující také rešerši odborné literatury od zahraničních autorů.

### 2.1 Druhy finančních krizí

Finanční krize (Zrůst, 2019, str. 121-122) je definována jako „*prudký pokles ceny finančních instrumentů, který může následně vyústit v kolaps ekonomiky*“. Krize může postihnout jeden konkrétní subjekt nebo celou ekonomiku či její část. Rozlišují se tři základní typy finančních krizí, a to bankovní, měnová a dluhová.

Mandel s Tomšíkem (2018, str. 256) si kladou otázku, zda je možné odlišit měnovou krizi od finanční a hospodářské. Odlišnost těchto krizí shledávají v chování centrálních bank, které v měnové krizi zvyšují úrokové sazby a ve finanční a hospodářské je zase snižují.

Jednotlivé druhy finančních krizí se málokdy vyskytují čistě ve své vymezené podobě, kterou je obtížné přesně definovat, protože jednotlivé krize se prolínají a každý autor na ně může mít trochu jiný pohled. Přesto je však dobré obecně charakterizovat tři základní typy.

**Bankovní krize** vznikne, když se problémy jedné významné banky přenesou na jiné a přerostou do krize celého bankovního sektoru. Prudce klesnou úvěry a znehodnotí se významné části aktiv, nejvýznamnějším projevem je run na banku. Názory na to, kdy bankovní krize opravdu nastává, se mohou trochu lišit. Posuzovány jsou především podíly klasifikovaných úvěrů na celkovém objemu úvěrů (může se jednat o 10 % až 20 %) a výše nákladů na záchranu bankovního sektoru (dosahující 2 % až 5 % HDP). Dalšími příznaky bankovní krize může být znárodnění bank v důsledku problémů bankovního systému, zmrazení vkladů vládou, zavedení bankovního moratoria, vládou poskytnuté záruky na vklady v bankách nebo stav, kdy banky drží alespoň 20 % vkladů v bankovním systému. (Zrůst, 2019, str. 122)

**Měnovou krizi**, jak popisují Mandel a Tomšík (2018, str. 255), představuje výrazná deprecie měnového kurzu s důsledkem národohospodářských ztrát v oblasti reálného hospodářského



růstu. Dále dochází ke zvýšení inflace a redistribuci důchodů a bohatství závislé na struktuře devizových pozic subjektů a jejich spekulacním chování. Měnovou krizí jsou postiženy ekonomické subjekty, které mají větší devizové závazky než devizové pohledávky. Vydělat naopak mohou centrální banky, které mají vysoké devizové rezervy a nachází se ve výhodné dlouhé devizové pozici.

**Dluhovou krizi** lze členit podle sektorů ekonomiky a identifikace dluhových rizik se v každém sektoru liší. U domácností se sleduje poměr dluhů k disponibilnímu důchodu, u firem poměr dluhů k zisku před úroky, zdaněním a odpisy a ve veřejném sektoru se používá analýza k vyhodnocení dlouhodobé udržitelnosti poměru dluhu k HDP. Bankovní sektor si hlídá pravidla pro poměr dluhu a kapitálu, pro likviditu pravidelné testy, které ukazují, jak by se tyto hodnoty změnilly při změně ekonomických podmínek. (Marek a Franče, 2019, str. 1-3)

Dluh domácností a firem je v podstatě jasná záležitost, ale není na škodu přiblížit si dluh veřejného sektoru, kde se vyskytuje více pojmů jako státní, domácí, zahraniční, vládní či veřejný dluh, které je třeba odlišovat a které jsou dále vysvětleny.

Státní dluh (Mandel a Tomšík, 2018, str. 349-352) se dělí na domácí a zahraniční a jedná se o souhrn státních finančních pasiv. Domácí státní dluh tvoří především státní dluhopisy a státní pokladniční poukázky a zahraniční dluh vzniká zahraniční emisí státních dluhopisů, přijatými úvěry od Evropské investiční banky a vydáním směnek k úhradě členství v Mezinárodní bance pro obnovu a rozvoj a Evropské bance pro obnovu a rozvoj. Vládní neboli veřejný dluh zahrnuje závazky systému zdravotního pojištění a místních vlád, mimorozpočtových fondů a státní záruky nebo jiné podmíněné závazky vládního sektoru. Obtížně kontrolovatelný růst vládního dluhu se stává, pokud přebytky a deficity státního rozpočtu nejsou v rámci hospodářského cyklu vyváženy, stát získá minimální benefity z příznivých událostí a příliš vydá v nepříznivých a nebo pokud roste vládní dluh i kvůli mimorozpočtovým výdajům zaevidovaných a financovaných pouze zpětně. Státní dluh je tedy součástí vládního (veřejného) dluhu a tvoří jeho podstatnou část.

## 2.2 Příčiny finančních krizí

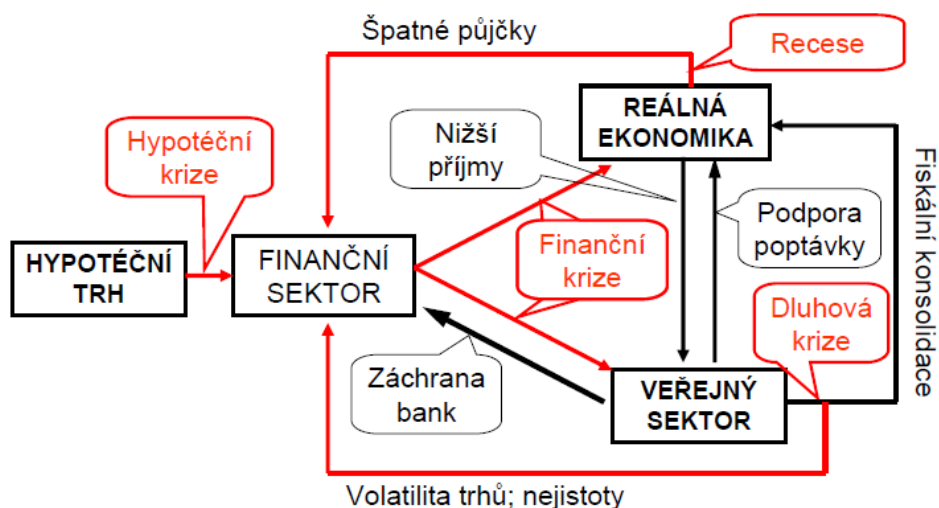
Stejně jako na vymezení finančních krizí, tak i na jejich příčiny existuje vícero názorů. Jedná se o několik faktorů, které spolu úzce souvisí a navzájem se podmiňují. Zde jsou uvedeny některé příčiny, které se svou charakteristikou vztahují na konkrétní druhy krizí, ale jak už bylo řečeno, tyto příčiny i jednotlivé druhy finančních krizí se mohou prolínat a jedna krize může být spouštěčem krize další.

Podle Zrůsta (2019, str. 123) bývají příčinami bankovní krize makroekonomická nestabilita (např. výkyvy úrokových měr a měnového kurzu, prudké změny ekonomického růstu a inflace), špatné řízení bank a úvěrového rizika, neefektivní činnosti, podvody a korupce, vysoká nebo naopak nízká angažovanost státu do činnostech bank, nedostatky v bankovním dohledu, zvolený stupeň liberalizace nebo také vývoj politické situace.

Mandel a Tomšík (2018, str. 256) dále vymezují některé příčiny měnové krize, a to krize platební bilance společně se zahraniční investiční pozicí jako důsledek expanzivní měnové a fiskální politiky, selhání politiky pevného kurzu vzhledem k tomu, že měnová a fiskální politika neplní své cíle v oblasti hospodářského růstu a míry nezaměstnanosti, dále chybná negativní očekávání vyvolávající depreciační kurz domácí měny a nebo také může být měnová krize projevem probíhající finanční či hospodářské krize.

Průvodním a nežádoucím znakem finančních krizí jsou prudké propady v úvěrové aktivitě bank označované jako zhroucení úvěrů a přidělování úvěrů s možným negativním dopadem na tempo ekonomického růstu. Zhroucení úvěrů je nazývána situace, kdy dojde k náhlému a výraznému snížení tempa růstu úvěrů, které je větší než snížení tempa ekonomického růstu. Na zhroucení úvěrů mají větší vliv příčiny na straně nabídky – banky nejsou schopny nebo ochotny poskytovat úvěry (např. kvůli snížení kapitálové přiměřenosti bank, snížení počtu bank, změny pravidel regulace bank nebo změny úvěrových pravidel bank) a v důsledku poklesu úrokových výnosů se snaží tyto ztráty kompenzovat vyššími úrokovými sazbami. Pokud dojde ke snížení poskytovaných úvěrů z důvodu poklesu poptávky, banky sníží úrokové míry, aby poptávku povzbudily. Při přidělování úvěrů dochází k poklesu tempa růstu úvěrů, ale ke změnám úrokové míry nedochází. V tomto případě jsou příčiny pouze na straně nabídky a pokles je mírnější než při zhroucení úvěrů. Přidělování úvěrů je spojeno pouze s restriktivní měnovou politikou. (Revenda, 2015, str. 321-323)

Příčinou hloubky a velikosti krize jsou zpětné vazby mezi finančním sektorem, reálnou ekonomikou a veřejnými financemi. Tyto vazby znázorňuje následující obrázek č. 1 prezentovaný guvernérem České národní banky Singerem, podle něhož „zárodky krizí vždy vznikají v dobrých časech, kdy je svět nejlibeznější“.



Obrázek č. 1: Stručná anatomie krize

Zdroj: Singer, 2012

### 2.3 Ekonomické dopady finančních krizí a jejich řešení

Bankovní krize se primárně projevuje jako problém bank s likviditou. Jak popisuje Zrůst ve své publikaci (2019, str. 124-125), bankovní systém nejprve začnou opouštět velcí věřitelé a později drobní vkladatelé. Velkou roli hraje to, zda vkladatelé přestávají věřit pouze jedné finanční instituci a své prostředky přesunou do jiné nebo, což je horší, přestávají věřit celému bankovnímu systému. V takovém případě musí odpovědné orgány co nejrychleji stabilizovat bankovní systém a přistoupit k restrukturalizaci bank s cílem navrátit důvěru bankovnímu systému.

Během měnové krize nechtějí ekonomické subjekty držet svá finanční aktiva v oslabené měně, ale rádi se v této měně zadluží a provedou spotovou konverzi do stabilní měny. Měnová krize souvisí s bankovní, protože v zemi s ohroženou měnou vzniká během měnové krize nedůvěra k bankovnímu sektoru a dochází k převádění bankovních vkladů do zahraničí. (Mandel a Tomšík, 2018, str. 257)

Podle Marka a Frančeho (2019, str. 1) mívá dluhová krize obvykle horší následky než ty předchozí. Nadměrné zadlužení státu vede ke státnímu bankrotu, nadměrné zadlužení domácností a firem vede kvůli nesplácení úvěrů k bankovní krizi, která se může proměnit v problém veřejných financí a případně přerůst ve státní bankrot.

V úhrnu je možné říct, že přestože existují různé příčiny charakteristické pro určitý typ finanční krize, může být jedna krize spouštěčem jiné, postupně přerůstat do větších a větších rozměrů a ve výsledku se pak dotknout všech účastníků finančního trhu. Ať už se jedná o jakýkoli typ finanční krize, bankovní sektor je postižen vždy. Ocitáme-li se v krizi, jedná se o nežádoucí, dokonce až kritický stav, který je nutné řešit, nalézt z něj vhodné východisko a v nejlepším se řídit preventivními opatřeními.

Finanční krize řeší odpovědné orgány, kterými jsou centrální banky a vláda. Jejich úkolem je stabilizovat bankovní systém tak, že zastaví náhlé výběry a odchody vkladatelů z bankovního systému prostřednictvím představení jasného plánu řešení, mimořádného dodání likvidity do bankovního systému, vládní garance na vklady, nucené správy a odebrání licence bankám a dalších opatřeních. Dalším krokem je restrukturalizace s cílem navrátit důvěru postiženým bankám i celému bankovnímu systému. Přijetím příslušných opatření by se mělo zamezit, aby se nastalá situace opakovala. (Zrůst, 2019, str. 125) Za účelem financování řešení finančních krizí Evropská komise v rámci Evropské unie požaduje, aby členské státy předem vybíraly pravidelné příspěvky od institucí. (Nařízení Komise (EU) 2015/63)

## **2.4 Rešerše odborné literatury**

Tato podkapitola představuje několik odborných studií, které se věnovaly vztahem mezi bankovními úvěry a růstem ekonomiky v různých částí světa. Z výsledků provedených analýz je možné zjistit, zda mají poskytované úvěry dopad na HDP, jaké typy úvěrů se k této problematice nejvíce vztahují a zda existují rozdíly mezi vazbami úvěrů a ekonomického růstu v analyzovaných zemích.

V roce 2017 byla v USA provedena analýza zabývající se jako jedna z mála determinanty nesplácených půjček na disagregované úrovni, která zkoumala vztahy mezi makroekonomickými podmínkami, údaji z rozvahy 100 největších obchodních bank a různými druhy úvěrů v selhání. Kromě toho, že celkové úvěry v selhání mají vliv na ceny bydlení a nepříznivý dopad na růst zaměstnanosti, tato studie také zjistila, že celkové úvěry v selhání

mají výrazný vliv také na růst reálného HDP. Nejcitlivější na rozvahové a makroekonomické podmínky jsou půjčky na nemovitosti, komerční a průmyslové úvěry. (Ghosh, 2017)

Mian, Sufi a Verner (2017) provedli empirickou analýzu s využitím panelových modelů VAR, ve které se zaměřili na vztah dluhu domácností a HDP. Zjistili, že zvýšení poměru dluhu domácností k HDP ve střednědobém časovém horizontu předpovídá nižší růst HDP a vyšší nezaměstnanost, s čímž souvisí nízké rozpětí hypoték. Po poklesu HDP následuje jeho růst vlivem šoků z úvěrové nabídky. Ekonomové mají ve svých prognózách tendenci tento růst nadhodnocovat a tím dochází k chybnému očekávání ekonomického vývoje. Tento vztah mezi změnou dluhu domácností a hrubým domácím produktem je silnější v zemích s méně pružnými režimy směnných kurzů. Autoři studie dále odhalili globální cyklus zadlužení domácností, který mohl částečně předpovídat globální zpomalení ekonomického růst v roce 2007. V zemích, kde tento cyklus více koreluje s cyklem globálním, byl po zvýšení zadlužení domácností zaznamenán prudší pokles HDP.

V Pákistánu byl sledován vztah HDP a bankovních úvěrů z opačného úhlu pohledu. Autoři studie (Khan, Ahmad, Khan a Ilyas, 2018) sledovali, zda HDP, inflace, směnný kurz, nezaměstnanost a daňové sazby mají dopad na nesplácené půjčky. Tyto faktory byly brány jako makroekonomické determinanty úvěrů v selhání a zpracovány jednorozměrnou i dvourozměrnou analýzou. Tato studie dospěla k závěru, že makroekonomické aktivity jsou důležitými ukazateli zdravého finančního institucionálního systému a uvedené faktory ovlivňují úvěry v selhání odlišně. Vztah mezi úvěry a HDP je negativní, tzn. že s růstem tempa HDP se zvyšuje schopnost dlužníka splácet. Pokud úroveň nesplácených úvěrů vzroste, může vyústit ve finanční krizi a vážně tak poškodit ekonomický růst. Proto je třeba, aby stát udržoval tempo růstu HDP i míru inflace pod kontrolou.

Dle Appaduraiho (2016) existují určité shody mezi jednotlivými finančními krizemi, avšak bývají podceňované. Další studie (Ari, Chen a Ratnovski, 2020), která se věnovala nespláceným půjčkám a hospodářskému růstu v souvislosti s COVID-19, si však z krizí z minulých let bere poučení. Autoři pomocí metody „lokálních projekcí“ analyzovali data z 88 bankovních krizí od roku 1990 a výsledky ukázaly, že řešení úvěrů v selhání je pro oživení ekonomiky zásadní. K řešení nesplácených úvěrů oproti předešlým krizím napomáhá to, že banky mají vyšší kapitál, výhledové účetní standardy mohou pomoci k uznání nesplácených úvěrů a krizi nepředcházet úvěrový boom. Řešení těchto úvěrů naopak může brzdit to, že vládní dluh je podstatně vyšší, banky jsou méně ziskové a podnikové rozvahy jsou často slabé.

Na základě údajů z několika zemí střední, východní a jihovýchodní Evropy byl pro tyto země zpracován makroekonomický model pro nevykonné půjčky (úvěry v selhání) a velký důraz byl při tom kladen na faktory ovlivňující tyto půjčky. Empirická analýza potvrdila, že s vývojem úvěrů v selhání negativně koreluje ekonomický růst a tento inverzní vztah také označuje jako hlavní indikátor ekonomického vývoje akciový index. Na změnu úvěrů v selhání působí také minulý růst úvěrů, změny podílu úvěrů v cizí měně na celkových úvěrech či směnný kurz. Studie potvrzuje rizika nadměrného růstu úvěrů a devizových půjček. (Jakubík a Reininger, 2013)

Barraza a Civelli (2020) provedli pomocí vektorové autoregrese analýzu týkající se počtu uzavřených smluv o bankovních úvěrech v souvislosti s nárůstem nejistoty hospodářské politiky. Z analýzy vyplynulo, že banky omezují nabídku úvěrů – v marži se nabídka podnikatelských úvěrů projevila poklesem o 3 % až 5 %.

Russo, Riccetti a Gallegati (2015) zaměřili svou pozornost na spotřebitelské úvěry. Jako klady těchto úvěrů vyzdvihli vliv na snížení nezaměstnanosti a zvýšení agregátní poptávky, na druhou stranu spotřebitelské úvěry urychlují systémovou tendenci ke krizi. Autoři svůj výzkum založili na simulacích Monte Carlo a analýzách citlivosti.

Čínská studie, kterou provedli Huang, Shen a Wang (2018) pomocí dvoustupňové metody GMM s Windmeijerovou korekcí, sleduje vývoj různých typů úvěrů v Číně v souvislosti s hospodářským cyklem a vlastnictvím bank. Autoři zjistili, že proticyklickými pravidly se více řídí státní čínské banky a v souvislosti s hospodářským cyklem se také liší vývoj úvěrů podle typu. Individuální spotřebitelské úvěry a podnikatelské úvěry jsou více ovlivněny hospodářským cyklem než úvěry hypoteční.

Jordà, Schularick a Taylor (2016) se také věnovali poměru úvěrů k HDP, který byl po staletí ve vyspělých ekonomikách téměř stabilní a za posledních čtyřicet let k datu této studie se uvolnil rychlému financování a prudkému nárůstu pákového efektu, který je v korelaci s hospodářským cyklem. Hlavní zjištění této analýzy je to, že vyšší finanční páka jde ruku v ruce s menší volatilitou, ale závažnějším dopadem – růst soukromých úvěrů může být bezpečné pro malé šoky, ale nebezpečné pro velké šoky. Bylo prokázáno, že pákový efekt v oblasti hypotečních úvěrů přispěl k zotavování z velké recese. Pro tuto analýzu byla použita strukturální metoda HP filtru.

Další studie, kterou provedla Joanne Ciantar (2017) z Maltské univerzity, zkoumá pomocí analýzy časových řad vliv bankovních úvěrů na ekonomický růst na Maltě v letech 2000-2016. Pomocí Engle-Grangerova testu, který bude použit i v této diplomové práci, došla autorka studie k závěru, že mezi reálném celkovém bankovním úvěru a reálném hrubém domácím produktu existuje dlouhodobý obousměrný vztah neboli že obě proměnné na sebe mají významný a pozitivní dopad.

Grangerovu kauzalitu ve své studii uplatnil také Guerra (2017), který analyzoval krátkodobý vztah mezi bankovními úvěry a ekonomickým růstem v Mexiku. Podle jeho zjištění má růst HDP pozitivní vliv na tempo růstu bankovních úvěrů, ovšem opačný vliv prokázán nebyl. Dle autora je růst HDP klíčovou proměnnou řídicí politiku úvěrového bankovníctví podle očekávání příjmů domácností a firem.

Ze všech uvedených analýz je zřejmé, že existuje korelace mezi poskytnutými úvěry a růstem ekonomiky. Tento vztah je negativní, tzn. že s růstem úvěrů klesá HDP. Vliv růstu bankovních úvěrů na růst ekonomiky je velmi významný a hospodářský cyklus má zas naopak vliv na splácení úvěrů. Bylo zjištěno, že na vývoj ekonomiky se podílí hypoteční, podnikatelské či spotřební úvěry, ale i úvěry v selhání. Čínská studie od Huanga, Shena a Wanga významný vztah hypotečních úvěrů s HDP vyvrátila, což může být způsobeno odlišným chováním spotřebitelů v souvislosti s odlišnými zvyky a kulturou a velkou roli zde hraje vlastnictví bank, přičemž na růst ekonomiky mají vliv převážně státní banky. Naopak Jordà s Schularickem a Taylorem a stejně tak i Ghosh či Mian, Sufi a Verner hypoteční úvěry ve vztahu s HDP vyhodnotili jako významné a bude tedy zajímavé porovnat výsledky těchto studií s výsledky této práce. Ta se kromě hypotečních úvěrů zabývá také úvěry v selhání a jejich vlivem na HDP. Autoři Ghosh, Ari, Chen, Ratnovski, Jakubík a Reininger zjistili, že tyto úvěry ovlivňují HDP, autoři Khan, Ahmad, Khan a Ilyas se zase zabývali opačnou myšlenkou a prokázali, že HDP má vliv na úvěry v selhání. Dalo by se tedy říci, že úvěry v selhání a HDP se ovlivňují navzájem. Vzájemný vliv také prokázala autorka maltské studie Ciantar, která však analyzovala celkový objem úvěrů. Guerra jako jediný zavrhl vliv bankovních úvěrů na HDP, což může být způsobeno pozorováním pouze krátkodobého vztahu, ale potvrdil vliv HDP na vývoj bankovních úvěrů.

### **3. Vývoj vybraných úvěrů a HDP v ČR a vybraných zemích**

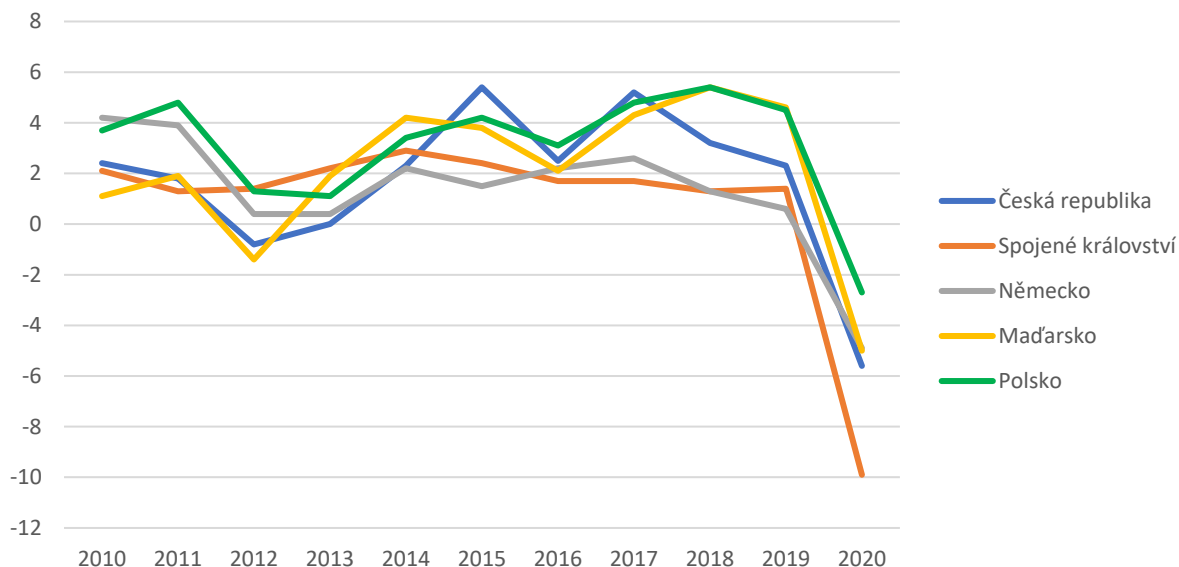
Tato kapitola analyzuje vývoj hrubého domácího produktu a hypotečních úvěrů v České republice a dalších čtyřech vybraných zemích Evropy, kterými jsou Spojené království, Německo, Maďarsko a Polsko. Zkoumané období bylo stanoveno na posledních deset let, tedy od roku 2010 do současnosti, přesněji řečeno do roku 2020, i o kterém jsou údaje zveřejňována s určitým zpožděním. Během tohoto období nastaly dvě finanční krize. První byla dluhová krize eurozóny, která započala v roce 2010 a spočívala především v nedobře nastavených pravidlech eurozóny, jejich porušování, nedefinování způsobu řešení finanční krize a místo řešení příčin se dbalo více na tlumení následků. Dluhy soukromého sektoru přerostly do dluhů sektoru veřejného a následně mezinárodních institucí. (Singer, 2012) Druhou krizí sledovaného období je současná finanční krize, která započala v roce 2020 kvůli omezování ekonomiky státy za účelem zamezení šíření světové pandemie a lze jen těžko říct, zda tyto zásahy byly dostatečné či nikoliv.

Čtenář se ve druhé části této kapitoly může dozvědět, že s posouváním se po geografickém umístění států po Evropě souvisí objem poskytovaných úvěrů, ovšem tato skutečnost se nevztahuje na samotný vývoj úvěrů vyjádřený meziročním růstem v procentech. Pozornost je věnována hypotečním a nespláceným úvěrům. Třetí část této kapitoly se zabývá provázaností hrubého domácího produktu, poskytovaných úvěrů a jejich ovlivněním finanční krizí.

#### **3.1 Vývoj HDP v České republice a vybraných zemích**

V následujícím obrázku č. 2 je zaznamenán meziroční růst hrubého domácího produktu v České republice a dalších vybraných zemích v pozorovaném období od roku 2010 do roku 2020. Data byla převzata z průběžně aktualizovaných stránek Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj známá pod zkratkou svého anglického názvu OECD. Ve všech zemích si lze všimnout poklesu HDP od roku 2010 až 2012, kdy probíhala dluhová krize eurozóny. Ta se nejméně dotkla HDP Spojeného království, který je až do roku 2019 možné považovat za nejstabilnější z těchto zemí. V roce 2020 následuje prudký pokles HDP díky současné krizi, který je největší ve Spojeném království (-10 %) a naopak nejmenší v Polsku (-2,7 %).



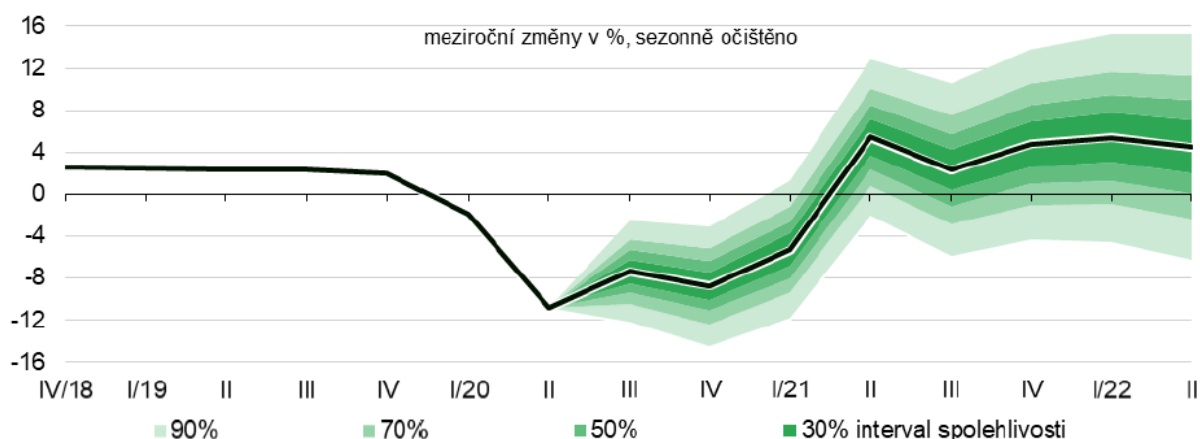


Obrázek č. 2: Vývoj HDP ve vybraných zemích v letech 2010-2020 (v %)

Zdroj: Vlastní zpracování podle OECD (2021)

Podle bankovní rady České národní banky vstoupily české firmy a domácnosti do první vlny koronavirové pandemie ve velmi dobré kondici a ekonomika proto zareagovala lépe, než se očekávalo. Navzdory epidemiologických opatření týkající se druhé vlny by měl být souhrnný výkon ekonomiky roku 2020 lepší. (ČNB, 2020)

Z celoročního pohledu klesla česká ekonomická aktivita o více než 7 % a k jejímu propadu přispěly všechny složky HDP kromě spotřeby vlády. Podle prognózy prezentované Holubem (2020), členem bankovní rady České národní banky, na bankovní radě v listopadu 2020 dojde v roce 2021 k obnovení růstu ekonomiky o necelá 2 % a bude tažen zejména spotřebou domácností a čistým vývozem. V dalším roce růst HDP mírně zrychlí, ale předkrizové úrovně nedosáhne. Tuto prognózu ukazuje obrázek č. 3.



Obrázek č. 3: Prognóza vývoje reálného HDP v ČR

Zdroj: Holub, 2020

Nyní je pro zajímavost v tabulce č. 1 uveden nominální HDP všech zemí ve sledovaném období v milionech amerických dolarů opět převzatý od OECD.

Tabulka č. 1: Nominální HDP ve vybraných zemích v letech 2010-2020 (v mil. USD)

Rok	Česká republika	Spojené království	Německo	Maďarsko	Polsko
2010	27 790	36 468	39 707	21 717	20 829
2011	29 000	37 154	42 542	23 000	22 554
2012	29 259	38 297	43 360	23 206	23 456
2013	30 829	39 945	44 994	24 499	24 273
2014	32 504	41 292	47 011	25 643	25 163
2015	33 909	42 572	47 610	26 777	26 535
2016	36 101	44 126	50 579	27 912	27 985
2017	38 843	45 758	52 953	29 465	29 715
2018	41 148	47 163	54 955	31 830	31 614
2019	43 016	48 542	55 891	33 950	33 774
2020	41 121	43 903	53 810	33 521	33 356

Zdroj: OECD (2021)

### 3.2 Vývoj úvěrů v České republice a vybraných zemích

Obecně platí, že čím více jihovýchodně se v Evropě pohybujeme, tím méně je na území držitelů hypoték, ale více vlastníků nemovitostí. Průměrný hypoteční úvěr se v Evropě pohybuje kolem 18 000 a 61 000 eury. Nejvíce zadlužených lidí hypotékou se nachází v Lucembursku, kde hypoteční úvěr činí téměř 72 000 eur (cca 1,87 mil. Kč) na osobu. (HYPOSTAT 2020)

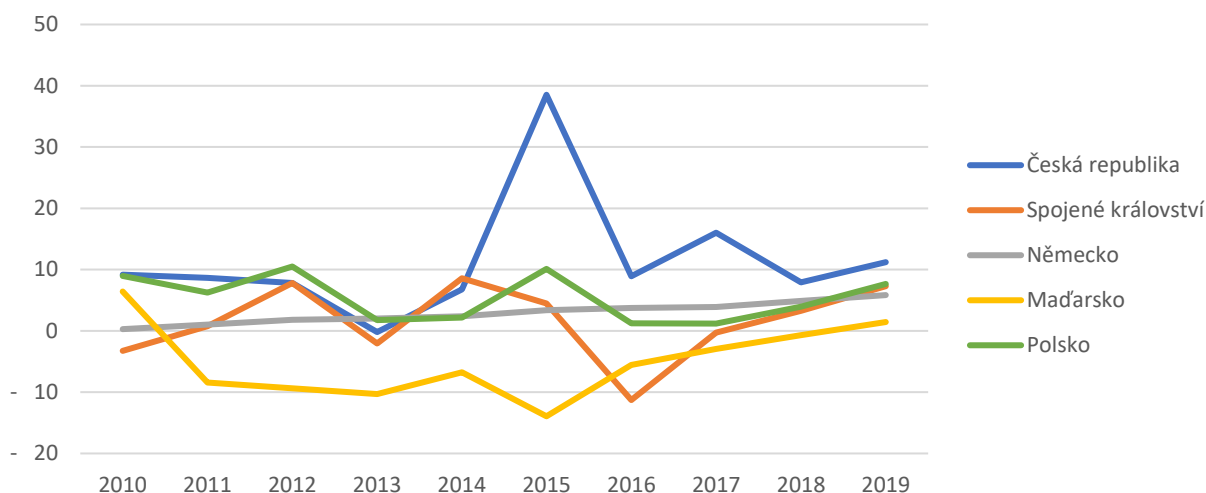
Podle České národní banky (2021) v České republice v roce 2020 meziročně vzrostl objem nových hypoték o 34,3 % a průměrný měsíční objem nových hypoték činil 18,1 mld. Kč, což představuje vybočení z dlouhodobého vývoje, který byl 13,3 mld. Kč průměrného měsíčního objemu. Příčinou je zvýšení cen nemovitostí i poptávka po nich.

Tabulka č. 2 ukazuje objem využívaných hypoték v České republice a dalších vybraných zemích Evropy v posledním desetiletí a potvrzuje klesající trend využívání hypoték napříč Evropou směrem k jihovýchodu. Data byla získána z referenčních publikací Evropské hypoteční federace, ovšem pro celý rok 2020 nebyly v době zpracování diplomové práce zveřejněny potřebné údaje. Ze stejných dat byl vypočítán procentuální vývoj, který je pro všechny země uveden v obrázku č. 4.

Tabulka č. 2: Objem využívaných hypoték ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v mil. eur)

Rok	Česká republika	Spojené království	Německo	Maďarsko	Polsko
2010	18 557	1 442 453	1 152 195	24 853	67 669
2011	20 161	1 453 738	1 163 783	22 754	71 883
2012	21 736	1 567 667	1 184 853	20 624	79 434
2013	21 694	1 535 098	1 208 822	18 499	80 812
2014	23 161	1 666 946	1 237 410	17 249	82 555
2015	32 085	1 741 204	1 278 909	14 845	90 901
2016	34 940	1 544 729	1 326 901	14 024	92 015
2017	40 542	1 540 668	1 378 810	13 611	93 111
2018	43 745	1 590 834	1 445 987	13 519	96 775
2019	48 658	1 707 200	1 530 435	13 715	104 196

Zdroj: Evropská hypoteční federace (2012-2021)



Obrázek č. 4: Vývoj hypotečních úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: Vlastní zpracování podle Evropské hypoteční federace (2012-2021)

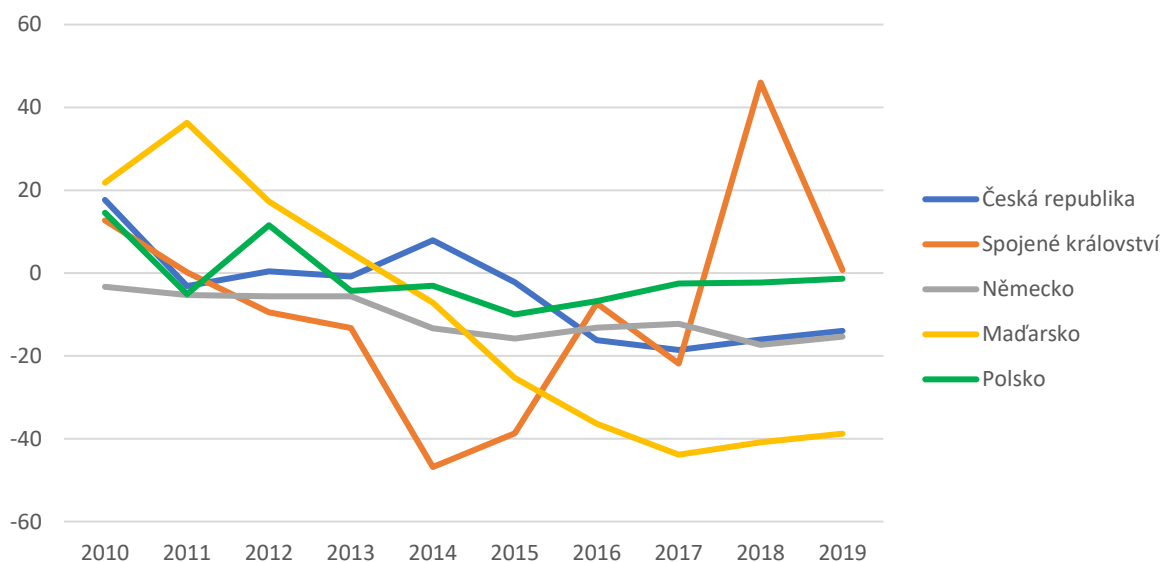
Nejstabilnějším se za celé pozorované období ukázal být vývoj hypotečních úvěrů v Německu a ani Polsko si nevedlo nikterak špatně. Nelze si také nevšimnout rapidního nárůstu poskytování hypoték v roce 2015 v České republice. Tento rok přepsal na českém hypotečním trhu všechny rekordy v oblasti objemu, počtu i průměrné výši hypotéky. Příčinou byly nízké úrokové sazby, různé akce a slevy. Poptávka byla nejen po vlastním bydlení, ale lidé si nemovitosti pořizovali také za účelem pronájmu a snažili se tak jednat včas, neboť odborníci předpokládali vzrůst úrokových sazeb ke konci tohoto roku. (Lukešová, 2016) Naopak nejméně příznivý vývoj hypotečních úvěrů ve sledovaném období se nachází na území Maďarska.

Dále jsou pozorovány úvěry v selhání označované také jako špatné nebo nevykonné úvěry. O podílu nesplácených úvěrů na celkovém objemu úvěrů informuje tabulka č. 3. Toto vyjádření má v porovnání mezi zeměmi větší vypovídací schopnost než objem úvěrů, jako jsou výše uvedené hypotéky. Jak vypadá meziroční růst úvěrů v selhání, znázorňuje obrázek č. 5. Údaje byly převzaty od Světové banky, ale za rok 2020 nebyly v době zpracování diplomové práce dostupné.

Tabulka č. 3: Podíl nesplácených úvěrů na celkovém objemu úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %)

Rok	Česká republika	Spojené království	Německo	Maďarsko	Polsko
2010	5,39	3,95	3,20	10,04	4,91
2011	5,22	3,96	3,03	13,68	4,66
2012	5,24	3,59	2,86	16,04	5,20
2013	5,20	3,11	2,70	16,83	4,98
2014	5,61	1,65	2,34	15,62	4,82
2015	5,48	1,01	1,98	11,66	4,34
2016	4,59	0,94	1,71	7,42	4,05
2017	3,74	0,73	1,50	4,17	3,94
2018	3,14	1,07	1,24	2,47	3,85
2019	2,70	1,08	1,05	1,51	3,80

Zdroj: Světová banka (2021)



Obrázek č. 5: Vývoj nesplácených úvěrů ve vybraných zemích v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (2021)

Zatímco objem hypotečních úvěrů se postupem času povětšinou zvyšoval, nesplácené úvěry se naopak snižují s výjimkou období po první finanční krizi ve sledovaném období. Po ní se podíl

nesplácených úvěrů zvýšil někde nepatrně, někde významněji a v silnějších ekonomikách Německa a Spojeného království se tento jev neprojevil vůbec. Zde je také oproti ostatním zemím nejméně nesplácených úvěrů a naopak nejvíce poskytovaných hypoték. Největší podíl nesplácených úvěrů má Maďarsko.

Podle Evropské komise (2020) dojde v důsledku dopadu koronaviru na hospodářství ke vzrůstu objemu úvěrů v selhání, zatím jen není jasné kdy a do jaké míry. Při zmírňování dopadu krize hrají velkou úlohu banky pokračováním ve financování ekonomiky, což je klíčové pro podporu hospodářského oživení. Na rychlosti oživování závisí úvěrová kapacita bank, která by se při pomalejším tempu mohla zhoršovat. Na základě zkušeností Evropské komise z minulých let je vhodné řešit problematiku úvěrů v selhání včas, aby bylo možné využívat podpory bank a zároveň nedošlo k příliš vysokému nárůstu úvěrů v selhání. Proto také Evropská komise v prosinci 2020 předložila strategii, která by měla v Evropské unii zabránit nahromadění těchto úvěrů. Strategie zahrnuje rozvoj sekundárních trhů s klasifikovanými aktivy, reformu právních předpisů v oblasti platební neschopnosti a vymáhání dluhů, podporu zakládání vnitrostátních společností a další předběžná opatření.

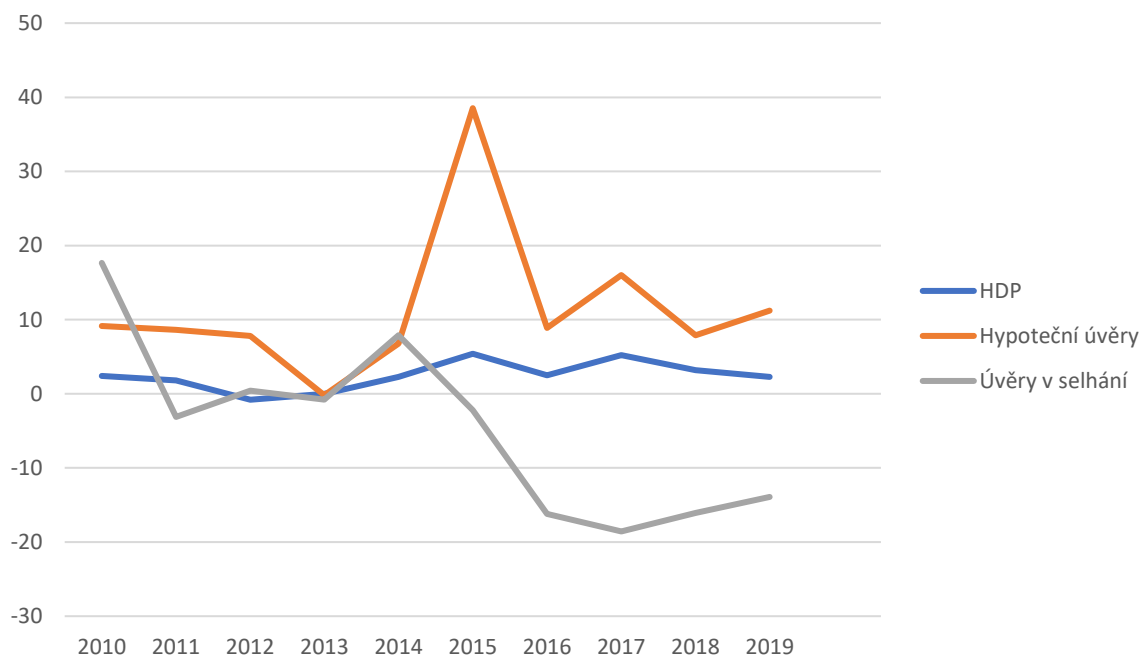
### **3.3 Vliv krize na vývoj HDP a poskytovaných úvěrů ve sledovaných zemích**

Jak už bylo řečeno ve druhé kapitole, finanční krize se vždy dotýká bankovního sektoru a hrozí ztráta důvěry v bankovní, případně i celý finanční sektor, avšak tato důvěra je pro oživení ekonomiky více než důležitá. Ve finanční krizi vždy klesá hrubý domácí produkt, který vystihuje vývoj ekonomiky a výše jeho poklesu ukazuje, jak je daná krize velká.

Následující obrázky č. 6, 7, 8, 9 a 10 zachycují meziroční změny HDP spolu s meziročními změnami sledovaných úvěrů pro každou vybranou zemi zvlášť a tyto vývoje ukazují vzájemný nelineární vztah popsany v první kapitole. Údaje o HDP, hypotečních úvěrech i úvěrech v selhání jsou tytéž co v první části této kapitoly.

Při pohledu na vývoj úvěrů není období krize zcela patrné. Výkyvy jsou běžné i v období, kdy se ekonomice daří. Z dlouhodobého pohledu mají však úvěry v selhání povětšinou klesající trend a hypoteční úvěry v některých státech mírně rostoucí. Vývoj HDP je oproti vývoji úvěrů stabilnější a lépe odráží finanční krize.

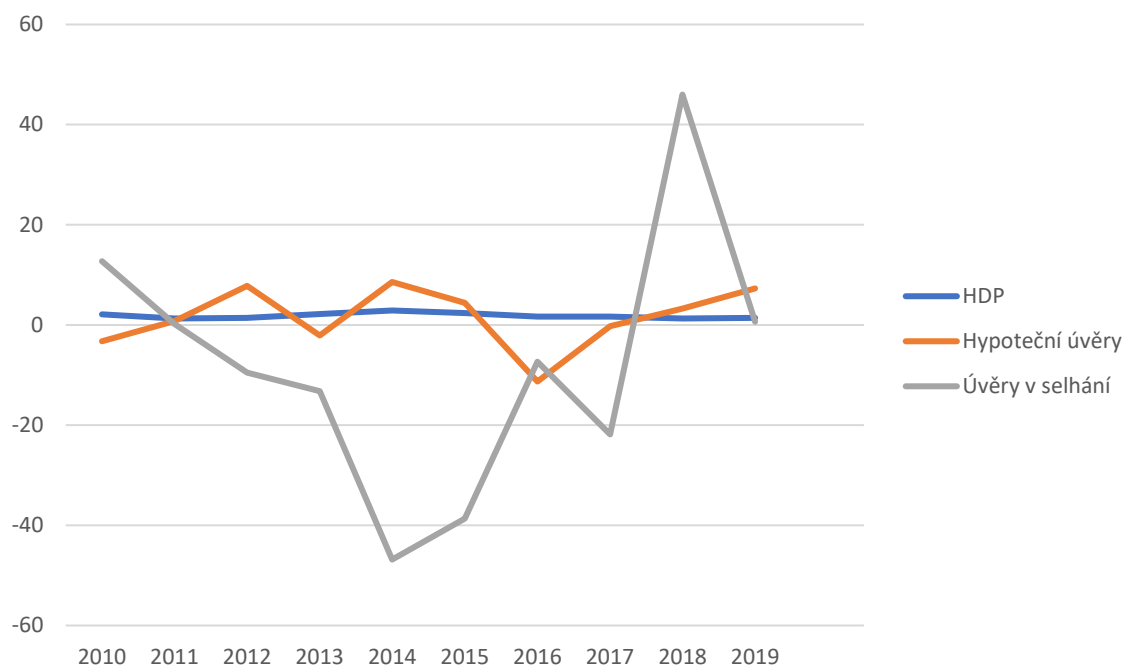
Na České republice je zajímavý vysoký nárůst hypotečních úvěrů v roce 2015. Jak už bylo řečeno výše, hypoteční trh v tomto roce lámal rekordy v počtu poskytnutých úvěrů, jejich výši i nízkých sazbách. V tomto roce také začaly opět klesat úvěry v selhání.



Obrázek č. 6: Vývoj HDP a úvěrů v České republice v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle OECD (2021), EMF (2012-2021) a Světové banky (2021)

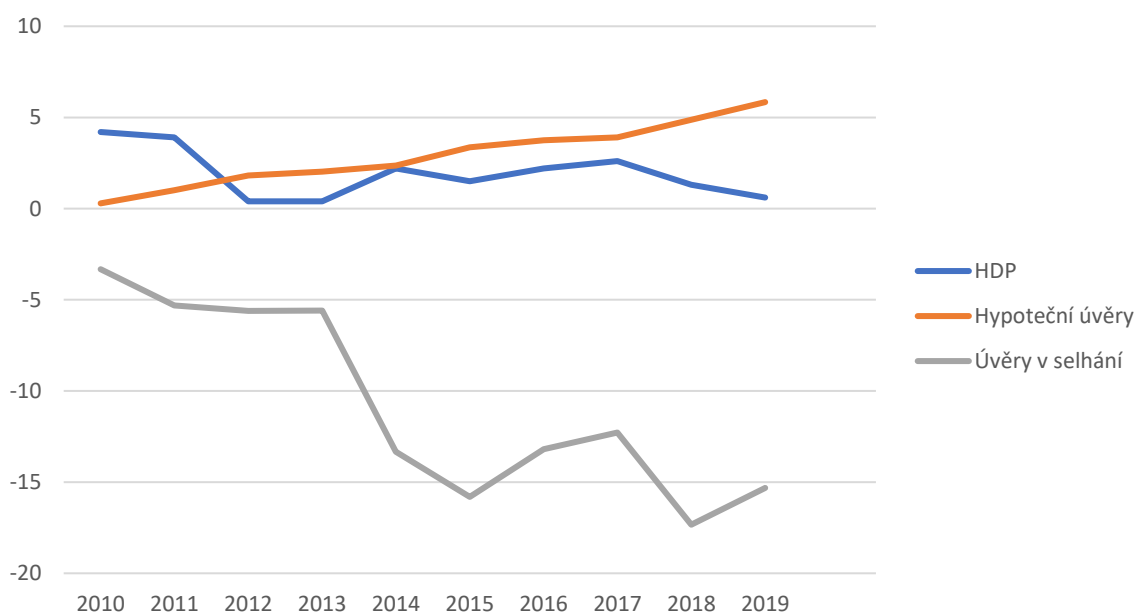
Na rozdíl od ostatních zemí, které nejsou členy eurozóny, není Spojené království na Evropské unii závislé, a proto je jediné ze sledovaných zemí, na jehož HDP se neprojevila dluhová krize eurozóny. Ani na vývoji úvěrů v selhání není patrný vliv dluhové krize, ovšem v roce 2018 nastal jejich značný nárůst a společně s dalším výkyvem v r. 2014 to naznačuje, že se HDP, které je po celou dobu velmi stabilní, od těchto úvěrů nemusí odvíjet. S nepříznivým vývojem finančního systému souvisela nepřehledná situace ohledně odchodu Spojeného království z Evropské unie a provázané zpomalování globální ekonomiky. Spojené království opustilo Evropskou unii v loňském roce s dohodou – podle jasných pravidel. Kdyby tak učinilo bez dohody, mělo by to pro zemi horší následky než finanční krize. (Bank of England, 2021)



Obrázek č. 7: Vývoj HDP a úvěrů ve Spojeném království v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle OECD (2021), EMF (2012-2021) a Světové banky (2021)

Německo má velmi pozitivní vývoj úvěrů – stále rostoucí vývoj hypotečních úvěrů bez žádných výkyvů a klesající trend úvěrů v selhání. Na vývoji úvěrů není patrná žádná známka finanční krize na počátku sledovaného období.

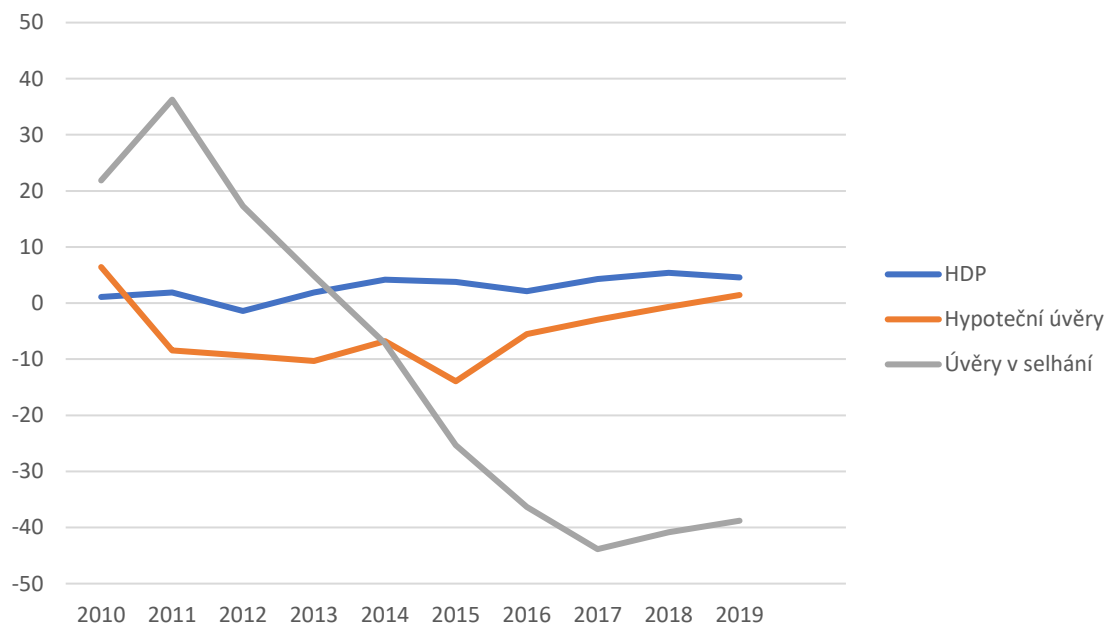


Obrázek č. 8: Vývoj HDP a úvěrů v Německu v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle OECD (2021), EMF (2012-2021) a Světové banky (2021)



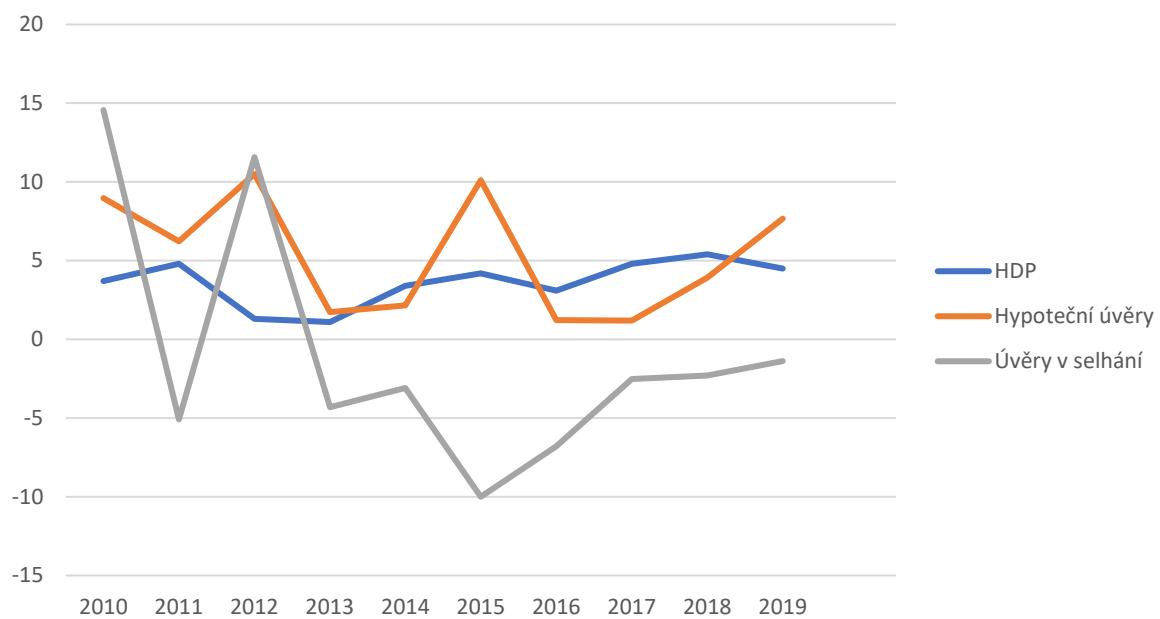
Maďarsko je jediná země, kde je dluhová finanční krize patrná na vývoji úvěrů. Na hypotečních úvěrech se projevila jejich poklesem a na úvěrech v selhání jejich nárůstem. Úvěry v selhání byly na začátku sledovaného období oproti ostatním zemím velmi vysoké, ale během času významně klesaly, až předčily Polsko a Českou republiku.



Obrázek č. 9: Vývoj HDP a úvěrů v Maďarsku v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle OECD (2021), EMF (2012-2021) a Světové banky (2021)

V posledním obrázku je zaznamenán vývoj HDP a úvěrů v Polsku. Vývoj obou sledovaných úvěrů v této zemi má však velké výkyvy, zejména u úvěrů v selhání do roku 2013.



Obrázek č. 10: Vývoj HDP a úvěrů v Polsku v letech 2010-2019 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování podle OECD (2021), EMF (2012-2021) a Světové banky (2021)

## 4. Ekonometrická analýza

Pro kvantitativní analýzu finančních dat na mikroekonomické i makroekonomické úrovni, která zpracovává finanční data, využívá dostupné ekonomické informace a následně hodnotí výsledky, se používá termín **finanční ekonometrie**. S ním souvisí i pojmy analýza finančních časových řad, ekonometrie finančních trhů, ekonometrická analýza finančních dat a další. Finanční charakter má až 90 % objemu dat zpracovávaných současnou ekonometrií, a proto se v případě finančního charakteru analyzovaných dat začalo hovořit o ekonometrické analýze namísto o statistické. Pro finanční ekonometrii jsou zdrojem dat profesionální finanční agentury, nadnárodní instituce, centrální banky, statistické úřady, finanční burzy, databáze spravované bankami, investičními společnostmi, pojišťovny a mnoho dalších.

Analyzovaná data lze v rámci finanční ekonometrie klasifikovat do tří skupin, kterými jsou časová data, průřezová data a panelová data. Časová data mají tvar časových řad, tzn. chronologické uspořádání hodnot dané veličiny v časovém intervalu s určitou frekvencí, která je pro celou řadu stejná. Průřezová data mají tvar průřezového výběru, tzn. že hodnoty dané veličiny pozorované ve stejný časový okamžik jsou vybrány přes určitý populační soubor a na rozdíl od časových dat zde není důležité jejich uspořádání. Panelová data jsou kombinací časových a průřezových dat (může se jednat např. o denní uzavírací ceny všech akcií na BCPP v roce 2020). Ekonometrická data lze také členit na kvantitativní (např. ceny, počty) a kvalitativní (např. dny v týdnu). (Cipra, 2013, str. 17, 26-27)

Tato diplomová práce se zabývá vývojem hypotečních úvěrů a úvěrů v selhání a jejich vztahem k vývoji hrubého domácího produktu v České republice a dalších čtyřech vybraných zemích v období od roku 2010 do roku 2020. Protože ale v době zpracování práce nebyly dostupné údaje za celý rok 2020, do samotné analýzy budou vstupovat údaje pouze do roku 2019. Vývoje těchto veličin byly popsány v předchozí kapitole na základě dat získaných od Evropské hypoteční federace, Světové banky a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj. Jedná se o časová data, a proto budou dále analyzována pomocí analýzy finančních časových řad. V předchozí kapitole byl jejich vývoj pro lepší přehlednost popsán pomocí ročních údajů, do analýzy však vstoupí údaje čtvrtletní a tím bude i analýza přesnější. Cílem je posoudit, zda vývoj úvěrů má vliv na růst ekonomiky ve sledovaných zemích, a tento vztah bude testován pomocí **Grangerových testů kauzality** neboli souvislosti mezi jevy. Výpočty jsou prováděny ve volně dostupném softwaru **Gretl**, jehož název je tvořen iniciálami z Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library. Jedná se o volně dostupný, multiplatformní software

specializovaný na ekonometrické analýzy v programovacím jazyce C. Na internetových stránkách, kde je tento program dostupný, jsou vyjmenovány jeho základní funkce, mezi které se řadí snadné intuitivní rozhraní v mnoha jazycích včetně češtiny, široká škála odhadů, metody časových řad, omezené závislé proměnné, odhady panelových dat, výstupní modely v podobě tabulky nebo rovnice, integrovaný výkonný skriptovací jazyk s širokou škálou programovacích nástrojů a maticových operací, řadič GUI pro jemné doladění grafů, zařízení pro snadnou výměnu dat a výsledků, paralelizace přes rozhraní pro předávání zpráv, podpora pro smíšené frekvence časových řad a podpora strojového učení.

#### 4.1 Časové řady a předpoklady modelu

Ekonomická časová řada je vymezena (Arlt a Arltová, 2007, str. 14) jako „*řada hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase směrem od minulosti do přítomnosti*“ a jejím úkolem je zkoumání dynamiky. Ekonomické časové řady je možné dělit podle typu ukazatele na intervalové a okamžikové časové řady – hodnoty jsou sledovány v určitém časovém intervalu nebo se vztahují k jednomu danému okamžiku – a podle délky intervalu na dlouhodobé, krátkodobé a vysokofrekvenční časové řady. Hodnoty dlouhodobých časových řad jsou sledovány v ročním a delším časovém horizontu, hodnoty krátkodobých časových řad v kratším horizontu než jeden rok a u vysokofrekvenčních řad je časové období kratší než jeden týden. Čím je časové období delší, tím jsou časové řady vyhlazenější.

Ekonomické časové řady jsou charakteristické trendem, sezonností, podmíněnou heteroskedasticitou, nelinearitou a společnými vlastnostmi více časových řad. Všechny vlastnosti se však zpravidla nevyskytují najednou, záleží na typu časové řady. Trend představuje dlouhodobé průměrné chování časové řady, sezonnost zobrazuje periodické kolísání u krátkodobých a vysokofrekvenčních časových řad a souvisí především se střídáním ročních období, nelinearita se může projevit např. odlišnými diferencemi v různých obdobích a jedná se o velmi široké a ne zcela prozkoumané téma, podmíněná heteroskedasticita souvisí s nutností nezáporných veličin (např. cen) a chováním logaritmu koeficientů a vyskytuje se u vysokofrekvenčních časových řad a některé časové řady mohou mít tyto vlastnosti společné, sleduje se podobný trend, sezonnost či volatilita a slouží k sestavování předpovědí. (Arlt a Arltová, 2007, str. 14-22)

Do analýzy této práce vstupují dvě proměnné – růst hypotečních úvěrů a růst HDP, jedná se tedy o vícerozměrnou časovou řadu. Jelikož je zkoumán vliv úvěrů na HDP, stávají se úvěry nezávislou veličinou a HDP veličinou závislou. V analýze vícerozměrných časových řad je důležité vyšetřování příčinnosti neboli kauzality proměnných a ekonometrie se v tomto případě pro snazší výpočet orientuje na vektorové autoregresní modely (dále jen modely VAR). Kauzalita lze však testovat pouze na základě určitých předpokladů. Jedná se o jednoznačně identifikovatelný model a předpoklad stacionarity, které jsou popsány v následujících krocích a které je potřeba také otestovat. V případě nestacionarity je prováděna kointegrace, tzn. lineární kombinace původně nestacionární řady na výslednou stacionární.

#### 4.1.1 Identifikace řádu modelu VAR

V první řadě je potřeba určit řád modelu, kterých existuje hned několik, jsou založeny na porovnání reziduí a liší se mezi sebou počtem zpoždění. Nejvhodnější je model takového řádu, který minimalizuje hodnoty testovacího kritéria. Těchto kritérií existuje několik a pro výpočty této práce bylo zvoleno Akaikeho kritérium (AIC), které ve svých publikacích uvádí Cipra (2013, str. 430) i Arltovi (2007, str. 201). Jedná se o informační kritérium, které se používá jak pro jednorozměrné, tak pro vícerozměrné časové řady a jeho  $m$ -rozměrná verze vypadá takto:

$$AIC(k) = \ln|\hat{\Sigma}_k| + \frac{2k^*}{n}, \quad (4.1)$$

kde  $\hat{\Sigma}_k$  je odhadnutá rozptylová matice odhadnuté reziduální složky a  $k^* = m(km+1)$  je počet parametrů, které je nutné v  $m$ -rozměrném modelu odhadnout. Testování proběhne na hladině významnosti 0,05.

#### 4.1.2 Test stacionarity

Dále je ověřována podmínka stacionarity, tj. zda leží převrácené hodnoty kořenů odhadnutého autoregresního polynomu uvnitř jednotkového kruhu v komplexní rovině. Jinými slovy že příslušný proces je neměnný vůči posunům v čase v rámci momentů do druhého řádu. Pomocí Dickeyova-Fullerova testu je zjišťována přítomnost jednotkového kořenu. Tento test má tři varianty souhrnně označované jako  $\tau$ -testy s předpokladem nezávislých proměnných. Pro zohlednění autokorelace potřebné k výpočtům analýzy této práce existuje rozšířený Dickeyův-Fullerův test označovaný jako ADF-test (augmented DF-test) s nulovou hypotézou ve tvaru

$$H_0: \Delta y_t = \psi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ pro } \psi = 0, \quad (4.2)$$

ve slovním vyjádření –  $H_0$ : časová řada je nestacionární, časová řada má jednotkový kořen, příslušný proces se mění vůči posunům v čase a  $H_1$ : časová řada je stacionární. Testová statistika je ve všech variantách stejná:

$$ADF (DF) = \frac{\hat{\psi}}{\hat{\sigma}(\hat{\psi})} \quad (4.3)$$

s kritickým oborem

$$ADF (DF) \leq t_{\alpha}^*(n). \quad (4.4)$$

Kritické hodnoty jsou vypočítány pro jednotlivé testy zvlášť. (Cipra, 2013, str. 354-355)

Nulovou hypotézu lze také ověřit či zamítnout na základě p-hodnoty, která představuje nejmenší hladinu významnosti testu. Pokud je p-hodnota větší než hladina významnosti, která v tomto případě bude 0,05, nulovou hypotézu nelze zamítnout. Jestliže nulová hypotéza není zamítnuta, lze předpokládat, že časová řada je nestacionární, což je charakteristická vlastnost makroekonomických časových řad. V takovém případě je třeba původně nestacionární řadu zkombinovat tak, aby výsledná kombinace byla stacionární. Tento proces je označován jako kointegrace.

### 4.1.3 Test kointegrace

Jak uvádí Cipra (2013, str. 445-452), kointegrací se rozumí vztah určité dlouhodobé rovnováhy mezi ekonomickými veličinami. Jednotlivé časové řady sice jsou nestacionární, ale jejich společný pohyb v čase dlouhodobě směřuje k rovnovážnému stavu. Při testování kointegrace je stanovován počet  $r$  kointegračních vztahů v daném modelu a v případě, že  $r > 0$ , je kointegrace potvrzena. Jednoduché testování kointegrace navrhli Engle a Granger, kdy stačí modifikovat výše uvedený ADF-test s nulovou hypotézou

$$H_0: \Delta \hat{\varepsilon}_t = \psi \hat{\varepsilon}_{t-1} + u_t \text{ pro } \psi = 0. \quad (4.5)$$

Zde se však pracuje s již odhadnutými rezidui z určitého modelu, a proto nelze použít kritické hodnoty jako pro DF-test, nýbrž kritické hodnoty sestavené Englem a Grangerem.

Na hladině významnosti 0,05 bude tedy testována nulová hypotéza, že časové řady nejsou kointegrované a tudíž mezi nimi neexistuje dlouhodobý vztah. Tuto hypotézu lze posoudit

na základě p-hodnoty a v případě, že p-hodnota je vyšší než stanovená hladina významnosti, nulovou hypotézu nelze zamítnout. V opačném případě platí alternativní hypotéza, že časové řady jsou kointegrované, tedy je mezi nimi dlouhodobý (kointegrační) vztah.

#### 4.1.4 Korekce chyby

Zda první řada skutečně ovlivňuje řadu druhou, je vyšetřováno pomocí vektorového modelu korekce chyby, zkráceně VEC modelu (vector error correction):

$$\Delta y_t = \gamma \cdot \Delta x_t + \alpha \cdot (y_{t-1} - \beta \cdot x_{t-1}) + \varepsilon_t. \quad (4.6)$$

Model popisuje krátkodobý vztah mezi přírůstky  $\Delta x_t$  a  $\Delta y_t$  a zároveň provádí korekci pro případ, že by krátkodobé změny obou veličin odchylovaly úrovně těchto veličin od jejich dlouhodobého rovnovážného vztahu. Pokud jsou časové řady opravdu kointegrované a korekční člen je právě kointegračním vztahem, jsou všechny členy v modelu stacionární a nevzniká problémová situace, že by se v jednom modelu porovnávaly stacionární a nestacionární členy. Pokud výsledná p-hodnota reziduí daných proměnných je menší než zvolená hladina významnosti 0,05, je závislá proměnná statisticky významná. Pokud je p-hodnota naopak menší, je závislá proměnná statisticky nevýznamná. (Cipra, 2013, str. 448)

#### 4.1.5 Test Grangerovy kauzality

Nyní lze přejít k testování samotné příčinnosti neboli kauzality mezi proměnnými. Kauzalita podle Grangera znamená, že mezi současnou hodnotou jedné proměnné a minulými hodnotami jiných proměnných existuje korelace. Obecné pojetí kauzality je spojeno s predikcí a říká, že pokud jedna řada příčinně ovlivňuje druhou řadu, měla by pro ni zlepšit předpovědi. (Cipra, 2013, str. 439) Základní modely lze nalézt v publikaci Huška (2007, str. 245):

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + u_t, \quad (4.7)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + u_t, \quad (4.8)$$

kde  $\alpha_i$  a  $\beta_i$  představují koeficienty proměnných,  $X_t$  a  $Y_t$  jsou časové řady proměnných,  $u_t$  je náhodná složka a  $p$  zpoždění. První z rovnic odhaduje závislou proměnnou na základě vlastních zpožděných hodnot a druhá k nim přidává zpožděné hodnoty první proměnné. Pokud jsou výsledky testů menší než kritické hodnoty při dané hladině významnosti, nevylučujeme nulovou hypotézu, že proměnná  $X$  neovlivňuje proměnnou  $Y$  podle Grangera. Jestliže však p-

hodnota bude nižší než hladina významnosti 0,05, lze říci, že proměnná X ovlivňuje proměnnou Y podle Grangera.

#### 4.1.6 Popis vzorku dat

Do analýzy vstupují čtvrtletní data o hypotečních úvěrech, úvěrech v selhání a hrubém domácím produktu pro pět evropských zemí, kterými jsou Česká republika, Spojené království, Německo, Maďarsko a Polsko. Všechna data popisují vývoj proměnných od roku 2010 do roku 2019. Pro hypoteční úvěry byla pořízena od Evropské hypoteční federace, pro úvěry v selhání od Světové banky a pro HDP od Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj. Jedná se o časová data, a proto lze hovořit o časových řadách, kterým byly přiděleny zkratky vypsané v tabulce č. 4. Hypoteční úvěry a úvěry v selhání představují nezávislé proměnné, HDP proměnné závislé.

Tabulka č. 4: Popis proměnných využívaných v analýze časových řad

Zkratka proměnné	Popis proměnné
HU_CZ	Hypoteční úvěry v České republice
HU_UK	Hypoteční úvěry ve Spojeném království
HU_DE	Hypoteční úvěry v Německu
HU_HU	Hypoteční úvěry v Maďarsku
HU_PL	Hypoteční úvěry v Polsku
US_CZ	Úvěry v selhání v České republice
US_UK	Úvěry v selhání ve Spojeném království
US_DE	Úvěry v selhání v Německu
US_HU	Úvěry v selhání v Maďarsku
US_PL	Úvěry v selhání v Polsku
HDP_CZ	Hrubý domácí produkt v České republice
HDP_UK	Hrubý domácí produkt ve Spojeném království
HDP_DE	Hrubý domácí produkt v Německu
HDP_HU	Hrubý domácí produkt v Maďarsku
HDP_PL	Hrubý domácí produkt v Polsku

Zdroj: vlastní zpracování



Z důvodu získání logaritmicko-normálního rozdělení časových řad byla data na počátku analýzy zlogaritmována. Zkratky zlogaritmovaných časových řad mají na začátku označení *l*, např. *l\_HDP\_CZ*. Pro dosažení stacionarity jsou časové řady v rámci ADF testů diferencovány pomocí diference 1., případně 2. řádu a označení časových řad vypadá např. takto: *d\_l\_HU\_CZ* v případě diference prvního řádu, *d\_d\_l\_US\_CZ* v případě diference druhého řádu. Původní i zlogaritmované hodnoty pro tyto časové řady jsou uvedeny v přílohách.

## 4.2 Analýza vývoje HDP v závislosti na vývoji hypotečních úvěrů

Po uvedení principů testů a předpokladech modelu nyní následuje samotná analýza vybrané problematiky. Nejprve bude provedena analýza vývoje HDP v závislosti na vývoji hypotečních úvěrů a poté v závislosti na vývoji úvěrů v selhání. Do analýz vstupuje nezávislá proměnná v podobě vývoje úvěrů a závislá proměnná v podobě vývoje HDP. Před zahájením celé analýzy byla data zlogaritmována.

### 4.2.1 Optimální řád zpoždění

Prvním krokem analýzy je určit optimální řád zpoždění, pro jehož zjištění bylo zvoleno Akaikeho informační kritérium (AIC). Výpočty byly provedeny ve třech variantách, a to se zahrnutím konstanty, nezahrnutím konstanty a zahrnutím konstanty a trendu. Optimální řád zpoždění i typ testu je vybrán na základě nejnižší hodnoty Akaikeho kritéria a budou uvažovány i v dalších postupech. Maximální řád zpoždění jsou uvažovány 4 čtvrtletí. Výsledné hodnoty kritéria pro  $l_{HU\_CZ}$  a  $l_{HDP\_CZ}$  udává tabulka č. 5, pro  $l_{HU\_UK}$  a  $l_{HDP\_UK}$  tabulka č. 6, pro  $l_{HU\_DE}$  a  $l_{HDP\_DE}$  tabulka č. 7, pro  $l_{HU\_HU}$  a  $l_{HDP\_HU}$  tabulka č. 8 a pro  $l_{HU\_PL}$  a  $l_{HDP\_PL}$  tabulka č. 9. Údaj s hvězdičkou představuje nejnižší hodnotu v každém testu a tučně vyznačený údaj představuje nejnižší hodnotu v rámci porovnání testů.

Tabulka č. 5: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{HU\_CZ}$  a  $l_{HDP\_CZ}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-2,929256	-2,691134	-2,872677
2	-2,991857	-2,924194	-2,935586
3	-2,943441	-2,914975	-2,886219
4	-4,694677*	-4,650005*	<b>-4,835098*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Nejlepší (minimalizované) hodnoty má 4. řád zpoždění ve všech variantách testu, přičemž nejnižší hodnotu má test s konstantou a trendem. Pro proměnné  $l_{HU\_CZ}$  a  $l_{HDP\_CZ}$  bude

toto zpoždění dále zahrnuto v následujících postupech, kde budou prováděny testy s konstantou a trendem.

Tabulka č. 6: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{HU\_UK}$  a  $l_{HDP\_UK}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-4,4631723	-4,351050*	-5,102043
2	-4,633323	-4,290458	-5,068104
3	-4,661210	-4,230043	-5,045532
4	-4,825921*	-4,176838	<b>-5,140159*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Pro  $l_{HU\_UK}$  a  $l_{HDP\_UK}$  je také optimální čtvrtý řád zpoždění při zahrnutí konstanty i trendu, protože zde se nachází nejnižší hodnota Akaikeho kritéria. To bude zohledněno v dalších postupech analýzy.

Tabulka č. 7: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{HU\_DE}$  a  $l_{HDP\_DE}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-5,329319	-5,385106	-5,558031
2	-5,298892	-5,355758	-5,954093
3	-5,668561	-5,724153	-5,947706
4	-6,341463*	-6,381854*	<b>-6,438802*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

I pro proměnné  $l_{HU\_DE}$  a  $l_{HDP\_DE}$  je optimální čtvrtý řád se zahrnutím konstanty a trendu, což bude zohledněno v dalších postupech analýzy s těmito proměnnými.

Tabulka č. 8: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{HU\_HU}$  a  $l_{HDP\_HU}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-1,799732	-1,459780	-2,467636
2	-1,786544	-1,660060	-2,508398
3	-1,733455	-1,676045	-2,841522
4	-4,087603*	-3,971585*	<b>-4,545625*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Pro proměnné  $l_{HU\_HU}$  a  $l_{HDP\_HU}$  je opět optimálním řádem čtvrtý řád zpoždění se zahrnutím konstanty a trendu, což bude pro tyto proměnné opět dále zohledněno.

Tabulka č. 9: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{HU\_PL}$  a  $l_{HDP\_PL}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-2,148128	-2,203602	-2,412612
2	-2,156892	-2,206807	-2,355766
3	-2,096838	-2,147452	-2,431799
4	-3,763925*	-3,503772*	<b>-3,768646*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

I pro poslední dvojici proměnných  $l_{HU\_PL}$  a  $l_{HDP\_PL}$  je výsledek, který bude v dalších testech zohledněn, stejný. Optimálním řádem zpoždění je čtvrtý řád se zahrnutím konstanty i trendu.

#### 4.2.2 Test stacionarity

Druhým krokem je ověření, případně zajištění stacionarity časových řad, tedy ověření, že příslušný proces se nemění vůči posunům v čase. Pomocí rozšířeného Dickey-Fullerova testu je ověřována nulová hypotéza, že časová řada je nestacionární, tedy má jednotkový kořen a příslušný proces se mění vůči posunům v čase.

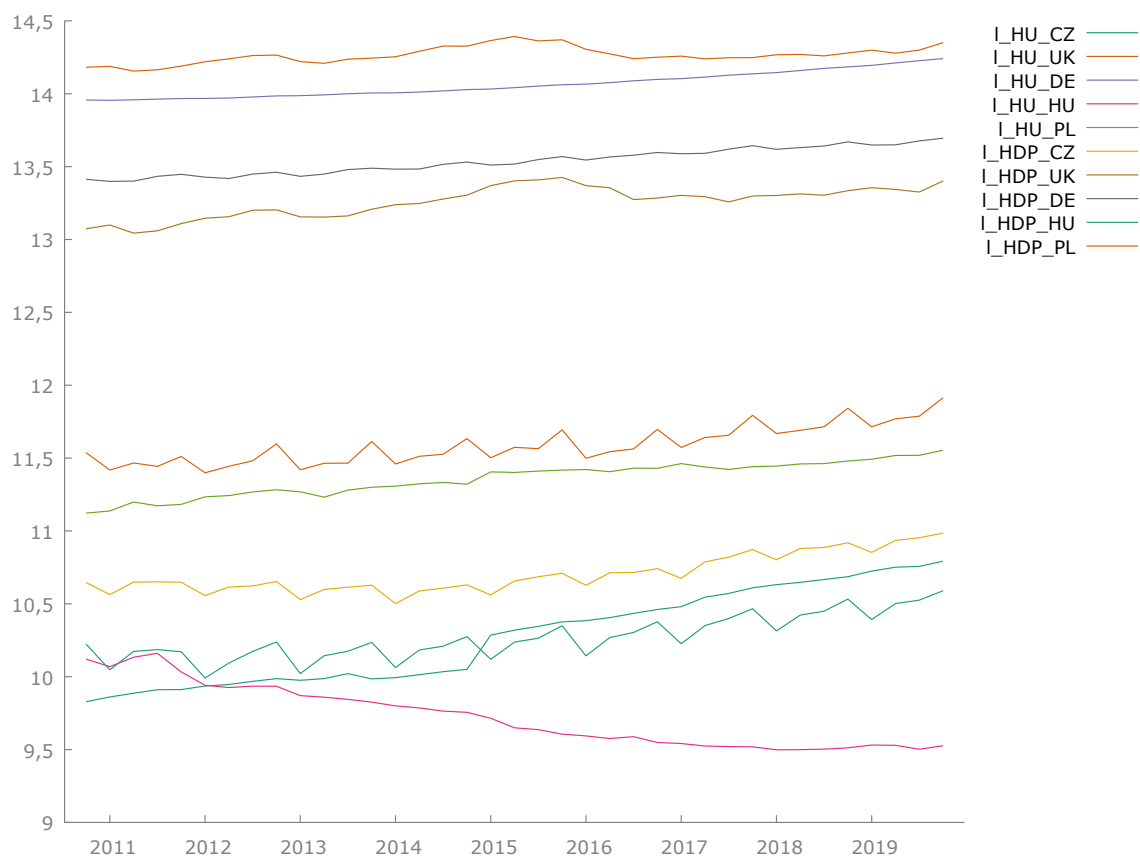
V tabulce č. 9 jsou uvedeny vypočtené testovací statistiky a p-hodnoty ADF testu s konstantou a trendem pro všechny časové řady. Na základě těchto hodnot je možné posoudit, zda jsou dané časové řady stacionární či ne. Pokud je p-hodnota větší než hladina významnosti 0,05, nulová hypotéza (popsaná v kapitole 4.1.2) není zamítnuta a lze předpokládat, že je časová řada nestacionární.

Tabulka č. 9: Výsledky ADF testů stacionarity pro hypoteční úvěry a HDP vybraných zemí

Proměnná	Testovací statistika	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
<i>l_HU_CZ</i>	-2,00283	0,58010	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HU_UK</i>	-2,00774	0,59650	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HU_DE</i>	1,22371	1,00000	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HU_HU</i>	-0,08702	0,99510	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HU_PL</i>	-3,31296	0,08032	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HDP_CZ</i>	-2,51416	0,32120	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HDP_UK</i>	-1,68693	0,73640	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HDP_DE</i>	-2,12228	0,53270	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HDP_HU</i>	-2,64412	0,26050	nezamítáme	nestacionární
<i>l_HDP_PL</i>	-1,41320	0,85750	nezamítáme	nestacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Z uvedeného vyplývá, že všechny původní zlogaritmované časové řady jsou nestacionární. Jejich průběh znázorňuje obrázek č. 11.



Obrázek č. 11: Vývoj zlogaritmovaných časových řad pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích

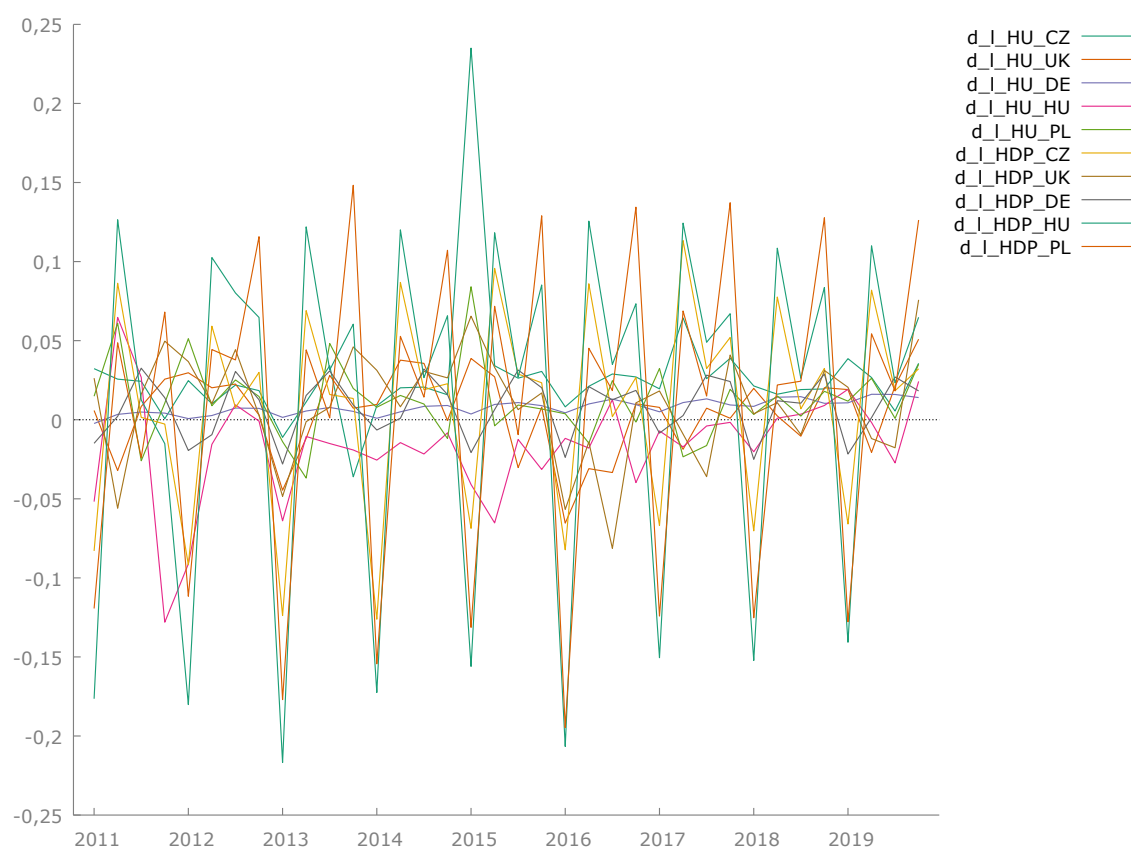
Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Protože původní zlogaritmované časové řady jsou nestacionární, je nutné provést diferenci a tím stacionaritu zajistit. Jinak by se v případě provedení korelační analýzy mohla vyskytovat korelace daných proměnných pouze zdánlivá. Výsledky ADF testu po provedení diference prvního řádu udává tabulka č. 10 a průběh časových řad je znázorněn na obrázku č. 12.

Tabulka č. 10: Výsledky ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 1. diference

Proměnná	Testovací statistika	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
<i>d_l_HU_CZ</i>	-5,63263	0,0002683	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HU_UK</i>	-4,07605	0,0149900	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HU_DE</i>	-2,33858	0,4123000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HU_HU</i>	-7,38276	1,804×10 <sup>-10</sup>	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HU_PL</i>	-7,64492	4,939×10 <sup>-7</sup>	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HDP_CZ</i>	-2,54881	0,3043000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_UK</i>	-4,69938	0,0031780	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HDP_DE</i>	-2,10005	0,5452000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_HU</i>	-3,00626	0,1304000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_PL</i>	-3,02091	0,1263000	nezamítáme	nestacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl



Obrázek č. 12: Vývoj hodnot prvních diferencí časových řad

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

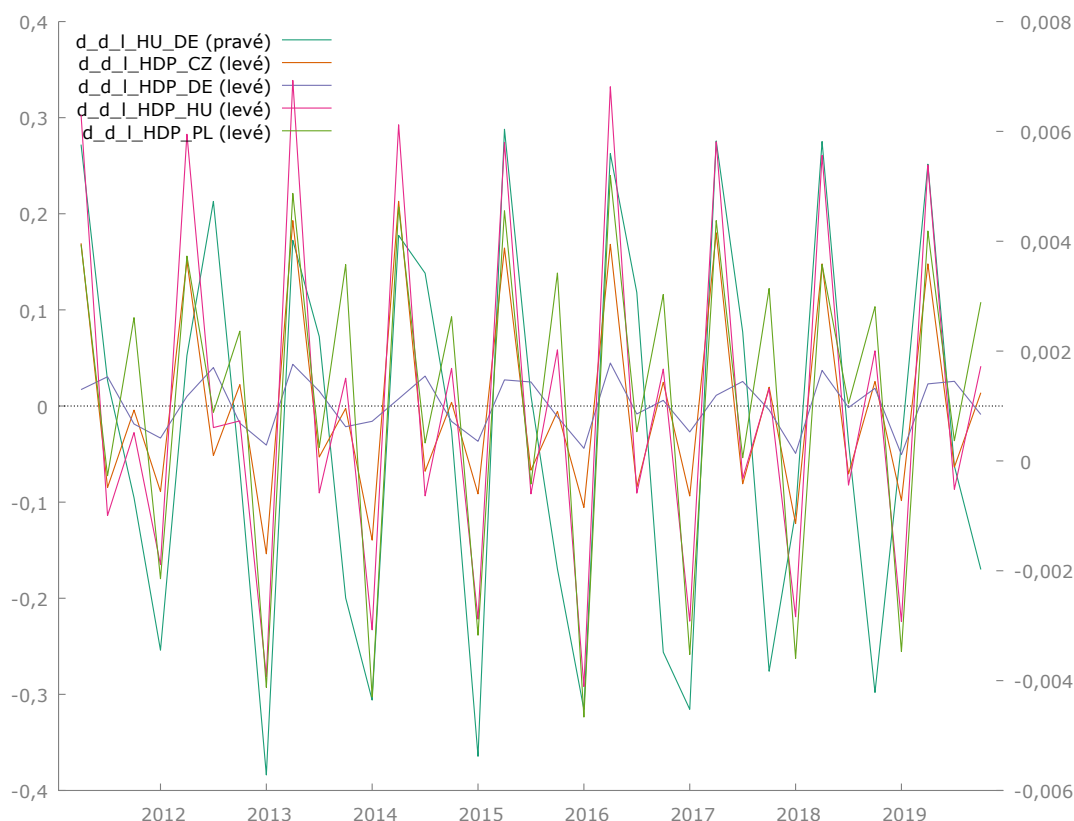
Jak je zřejmé z tabulky, některé časové řady jsou již stacionární, ovšem u některých je třeba provést diferenci druhého řádu. Následné výsledky ADF testu udává tabulka č. 11.

Tabulka č. 11: Výsledky ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 2. diference

Proměnná	Testovací statistika	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
<i>d_d_l_HU_DE</i>	-3,54209	0,03501	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_CZ</i>	-3,79608	0,01667	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_DE</i>	-9,31599	$4,026 \times 10^{-17}$	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_HU</i>	-39,0567	$2,202 \times 10^{-138}$	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_PL</i>	-27,476	$2,563 \times 10^{-106}$	zamítáme	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Průběh druhých diferencí je následně uveden v obrázku č. 13, kde byla dosažena stacionarita i u ostatních časových řad.



Obrázek č. 13: Vývoj ADF testu pro hypoteční úvěry a HDP ve vybraných zemích – 2. diference

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl



### 4.2.3 Test kointegrace

Dalším krokem je test kointegrace, kdy je pomocí modifikovaného ADF testu nebo též Engle-Grangerova testu zjišťován dlouhodobý vztah mezi hypotečními úvěry a HDP daných zemí. Protože kointegračním vztahy mohou působit oboustranně, je test kointegrace pro všechny závislé i nezávislé proměnné proveden navzájem. Na hladině významnosti 0,05 je testována nulová hypotéza, že časové řady nejsou kointegrované – není mezi nimi dlouhodobý vztah. V případě, že p-hodnota je vyšší než hladina významnosti, nelze tuto nulovou hypotézu zamítnout. Do tohoto testu vstupují původní zlogaritmované hodnoty daných proměnných, které jsou nestacionární, což je předpoklad pro tento test. Při testování bylo pracováno s optimální zpožděním 4 čtvrtletí s využitím testu s konstantou a trendem u všech proměnných. Výsledky Engle-Grangerova testu jsou uvedeny v tabulce č. 12. Zde je také uveden koeficient determinace, který udává, z kolika procent jsou změny vysvětlované proměnné závislé na změnách vysvětlující proměnné. První proměnná v tabulce je nezávislá, druhá je závislá.

Tabulka č. 12: Výsledky EG testu pro hypotéky a HDP

Časová řada	Koeficient determinace	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Vztah
<i>l_HU_CZ/l_HDP_CZ</i>	0,783254	0,9058	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_CZ/l_HU_CZ</i>	0,968646	0,4159	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HU_UK/l_HDP_UK</i>	0,946780	0,8096	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_UK/l_HU_UK</i>	0,891411	0,6246	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HU_DE/l_HDP_DE</i>	0,977040	0,9219	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_DE/l_HU_DE</i>	0,963730	0,9969	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HU_HU/l_HDP_HU</i>	0,800468	0,6999	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_HU/l_HU_HU</i>	0,940684	0,9051	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HU_PL/l_HDP_PL</i>	0,743933	0,5998	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_PL/l_HU_PL</i>	0,950263	0,7228	nezamítáme	není kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Na základě zjištěných p-hodnot, které jsou u všech časových řad větší než hladina významnosti 0,05, lze konstatovat, že všechny zkoumané časové řady uvedené v tabulce nejsou kointegrované, tedy že mezi nimi nejsou dlouhodobé vztahy. Kauzální vztahy budou dále prověřovány Grangerovým testem kauzality.

#### 4.2.4 Grangerova kauzalita

Posledním krokem je test Grangerovy kauzality, kdy je testována nulová hypotéza, že hypoteční úvěry neovlivňují HDP v Grangerově smyslu. I tento test zkoumá oboustranné působení proměnných, tedy zda také HDP ovlivňuje hypoteční úvěry. Jestliže výsledná p-hodnota je větší než hladina významnosti 0,05, nulovou hypotézu nezamítáme. Pokud je ale p-hodnota menší, nulová hypotéza je zamítnuta. Test je prováděn ve všech případech s konstantou a trendem podle jednotlivých řádů zpoždění. Výsledky testu jsou uvedeny v tabulce č. 13 pro  $d_l\_HU\_CZ$  a  $d_l\_HDP\_CZ$ , v tabulce č. 14 pro  $d_l\_HU\_UK$  a  $d_l\_HDP\_UK$ , v tabulce č. 15 pro  $d_l\_HU\_DE$  a  $d_l\_HDP\_DE$ , v tabulce č. 16 pro  $d_l\_HU\_HU$  a  $d_l\_HDP\_HU$  a v tabulce č. 17 pro  $d_l\_HU\_PL$  a  $d_l\_HDP\_PL$ . Do testu vstupují diferencované hodnoty v řádu první diference. První proměnná v tabulce je nezávislá proměnná, druhá je závislá. Sloupce obsahující hvězdičky udávají signifikantní koeficient na hladině významnosti 0,01 (\*\*\*) , 0,05 (\*\*) a 0,1 (\*). Pro potřeby této analýzy jsou důležité p-hodnoty nižší než 0,05 značené min. dvěma hvězdičkami.

Tabulka č. 13: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_HU\_CZ$  a  $d_l\_HDP\_CZ$

Řád zpoždění	$d_l\_HU\_CZ/d_l\_HDP\_CZ$			$d_l\_HDP\_CZ/d_l\_HU\_CZ$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,2105		nezamítáme	0,8169		nezamítáme
2	0,1475		nezamítáme	0,9899		nezamítáme
3	0,0422	**	zamítáme	0,7948		nezamítáme
4	$6,69 \times 10^{-8}$	***	zamítáme	0,4834		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Z výsledků lze vyčíst, že v České republice hypoteční úvěry ovlivňují HDP ve 3. a 4. řádu zpoždění, tedy ve 3. a 4. čtvrtletí. HDP však hypoteční úvěry neovlivňuje.

Tabulka č. 14: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_HU\_UK$  a  $d_l\_HDP\_UK$

Řád zpoždění	$d_l\_HU\_UK/d_l\_HDP\_UK$			$d_l\_HDP\_UK/d_l\_HU\_UK$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,9501		nezamítáme	0,7396		nezamítáme
2	0,3756		nezamítáme	0,2632		nezamítáme
3	0,4064		nezamítáme	0,0961	*	nezamítáme
4	0,1221		nezamítáme	0,0662	*	nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V tomto případě výsledná p-hodnota je vždy vyšší než hladina významnosti, a proto nelze zamítnout nulovou hypotézu, že mezi proměnnými není dlouhodobý vztah. Lze tedy konstatovat, že ve Spojeném království nebyl prokázán žádný korelační vztah mezi hypotečními úvěry a HDP.

Tabulka č. 15: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_HU\_DE$  a  $d_l\_HDP\_DE$

Řád zpoždění	$d_l\_HU\_DE/d_l\_HDP\_DE$			$d_l\_HDP\_DE/d_l\_HU\_DE$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,0038	***	zamítáme	0,9999		nezamítáme
2	0,0020	***	zamítáme	0,0733	*	nezamítáme
3	0,0080	***	zamítáme	0,6184		nezamítáme
4	0,4742		nezamítáme	0,0417	**	nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V Německu bylo zjištěno, že hypoteční úvěry ovlivňují HDP v prvních třech rádech zpoždění, tedy do třetího čtvrtletí, dále už tento vliv prokázán nebyl. Vliv HDP na hypoteční úvěry nebyl prokázán vůbec žádný.

Tabulka č. 16: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_HU\_HU$  a  $d_l\_HDP\_HU$

Řád zpoždění	$d_l\_HU\_HU/d_l\_HDP\_HU$			$d_l\_HDP\_HU/d_l\_HU\_HU$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,0223	**	zamítáme	0,8022		nezamítáme
2	0,0347	**	zamítáme	0,2850		nezamítáme
3	0,0152	**	zamítáme	0,0412	**	zamítáme
4	0,0041	***	zamítáme	0,7524		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V Maďarsku ovlivňují hypoteční úvěry HDP ve všech řádech zpoždění. Dále byl v této zemi zjištěn vliv HDP na vývoj hypotečních úvěrů ve třetím řádu zpoždění, tedy právě za tři čtvrtletí, ani dřív ani později.

Tabulka č. 17: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_HU\_PL$  a  $d_l\_HDP\_PL$

Řád zpoždění	$d_l\_HU\_PL/d_l\_HDP\_PL$			$d_l\_HDP\_PL/d_l\_HU\_PL$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,0188	**	zamítáme	0,1582		nezamítáme
2	0,0258	**	zamítáme	0,2629		nezamítáme
3	0,0199	**	zamítáme	0,9209		nezamítáme
4	0,0109	**	zamítáme	0,4893		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V Polsku ovlivňují hypoteční úvěry HDP ve všech řádech zpoždění. HDP však nemá vliv na hypoteční úvěry v žádném řádu zpoždění.

### 4.3 Analýza vývoje HDP v závislosti na vývoji úvěrů v selhání

Podobně, jako byla provedena analýza zjišťující vztah mezi HDP a hypotečními úvěry, bude nyní tato analýza provedena s úvěry v selhání. Na rozdíl od předchozí analýzy, do které vstupovaly údaje o objemech hypotečních úvěrů v měnové jednotce, do této analýzy vstupují údaje jako procentuální podíl nesplacených úvěrů na celkovém objemu úvěrů, které jsou opět zlogaritmované. Bude zjišťováno, zda peněžní prostředky v oběhu ekonomiky v podobě úvěrů v selhání ovlivňují růst HDP.

#### 4.3.1 Optimální řád zpoždění

Jako první je zjišťován optimální řád zpoždění, který je vybrán na základě nejnižší hodnoty Akaikeho kritéria a podle jednotlivých variant testu zahrnující konstantu či trend. Stejně jako v předchozí analýze se od těchto výsledků odvíjí postupy v následujících krocích, a to ve výběru optimálního řádu zpoždění a typu testu. Výsledky testů pro  $l_{US\_CZ}$  a  $l_{HDP\_CZ}$  jsou uvedeny v tabulce č. 18, pro  $l_{US\_UK}$  a  $l_{HDP\_UK}$  v tabulce č. 19, pro  $l_{US\_DE}$  a  $l_{HDP\_DE}$  v tabulce č. 20, pro  $l_{US\_HU}$  a  $l_{HDP\_HU}$  v tabulce č. 21 a pro  $l_{US\_PL}$  a  $l_{HDP\_PL}$  v tabulce č. 22. Nejnižší hodnota Akaikeho kritéria je v každém typu testu označena hvězdičkou a z nich nejnižší hodnota tučně.

Tabulka č. 18: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l_{US\_CZ}$  a  $l_{HDP\_CZ}$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-3,172574	-2,591086	-3,166459
2	-3,117473	-2,812663	-3,114669
3	-3,060845	-2,800055	-3,057717
4	-3,962769*	-3,798125*	<b>-4,199658*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Jak je patrné z tabulky, optimálním řádem zpoždění je pro závislou proměnnou  $l_{HDP\_CZ}$  ve všech případech čtvrtý řád. Nejnižší hodnota je dále v testu s konstantou a trendem, který bude použit i v dalších krocích analýzy.

Tabulka č. 19: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l\_US\_UK$  a  $l\_HDP\_UK$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-3,976879	-3,860858*	-3,918738
2	<b>-3,988716*</b>	-3,822021	-3,940366
3	-3,981469	-3,762512	-3,943647*
4	-3,943155	-3,704474	-3,920256

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V tomto případě je optimální druhý řád zpoždění a zahrnutí konstanty, což bude v následujících postupech analýzy zohledněno.

Tabulka č. 20: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l\_US\_DE$  a  $l\_HDP\_DE$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-5,138351	-5,043679	-5,537385
2	-5,078687	-4,998379	-5,929909
3	-5,635121	-5,695470	-5,935809
4	-6,446352*	-6,289026*	<b>-6,494237*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Pro nezávislou proměnnou  $l\_HDP\_DE$  je optimálním řádem zpoždění čtvrtý řád se zahrnutím konstanty a trendu a to bude opět zohledněno v dalších krocích analýzy.

Tabulka č. 21: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l\_US\_HU$  a  $l\_HDP\_HU$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-2,366640	-1,459215	-2,345223
2	-2,437044	-1,678210	-2,417566
3	-3,00625	-1,697230	-3,069388
4	-3,870998*	-3,763954*	<b>-4,438547*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Stejně jako v předchozím případě, tak i zde je optimální čtvrtý řád zpoždění se zahrnutím konstanty a trendu, což bude dále zohledněno.

Tabulka č. 22: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro  $l\_US\_PL$  a  $l\_HDP\_PL$

Řád zpoždění	Zahrnutí konstanty	Nezahrnutí konstanty	Zahrnutí konstanty a trendu
1	-1,898008	-1,663951	-2,587454
2	-1,988666	-1,997919	-2,535471
3	-1,938011	-1,970995	-2,688224
4	-3,712361*	-3,657213*	<b>-4,214120*</b>

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

I nyní je optimální čtvrtý řád zpoždění se zahrnutím konstantou a trendu, což bude v dalších postupech zohledněno.

#### 4.3.2 Test stacionarity

Druhým krokem je ověřování přítomnosti jednotkového kořene pomocí rozšířeného Dickey-Fullerova testu. Na hladině významnosti 0,05 je testována nulová hypotéza, že u daných časových řad se vyskytuje jednotkový kořen a časové řady tak nejsou stacionární. Tuto hypotézu nezamítáme, pokud výsledná p-hodnota je vyšší než hladina významnosti. Výsledné

p-hodnoty spolu s testovací statistikou jsou uvedeny v tabulce č. 23. Pro proměnné  $l\_US\_UK$  a  $l\_HDP\_UK$  byl použit druhý řád zpoždění s konstantou, v ostatních případech čtvrtý řád zpoždění s konstantou a trendem.

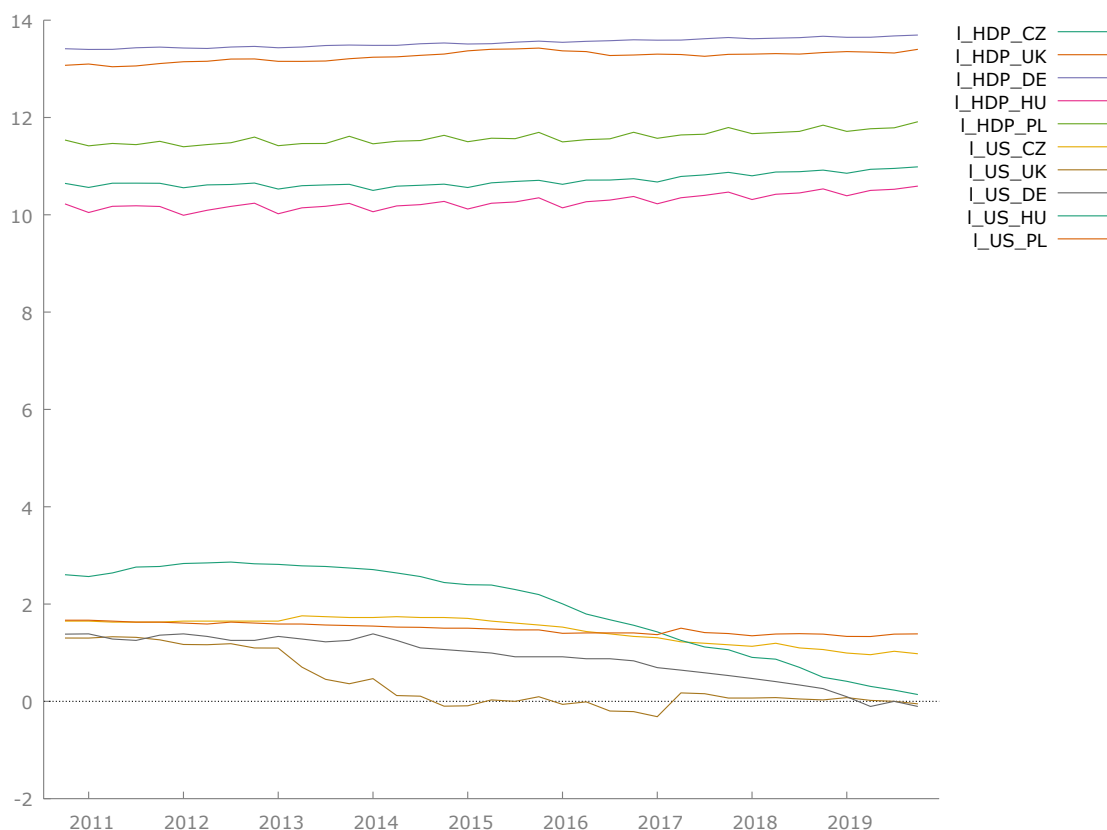
Tabulka č. 23: Výsledky ADF testu pro úvěry v selhání a HDP vybraných zemí

Proměnná	Testovací statistika	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
$l\_US\_CZ$	-1,48939	0,81480	nezamítáme	nestacionární
$l\_US\_UK$	-1,50555	0,5195	nezamítáme	nestacionární
$l\_US\_DE$	-0,132455	0,99440	nezamítáme	nestacionární
$l\_US\_HU$	-2,97313	0,15340	nezamítáme	nestacionární
$l\_US\_PL$	-3,90363	0,02215	zamítáme	stacionární
$l\_HDP\_CZ$	-2,51416	0,32120	nezamítáme	nestacionární
$l\_HDP\_UK$	-1,32722	0,60630	nezamítáme	nestacionární
$l\_HDP\_DE$	-2,12228	0,53270	nezamítáme	nestacionární
$l\_HDP\_HU$	-2,64412	0,26050	nezamítáme	nestacionární
$l\_HDP\_PL$	-1,41320	0,85750	nezamítáme	nestacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Vývoj původních zlogaritmovaných hodnot všech časových řad je znázorněn v obrázku č. 14. V horní části obrázku se nachází vývoj HDP všech zemí a ve spodní části se nachází vývoj úvěrů v selhání.  $l\_US\_PL$  je jedinou časovou řadou, která je stacionární, ostatní je třeba diferencovat. Diference prvního řádu daných časových řad následně udává tabulka č. 24.





Obrázek č. 14: Vývoj hodnot zlogaritmovaných časových řad pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích

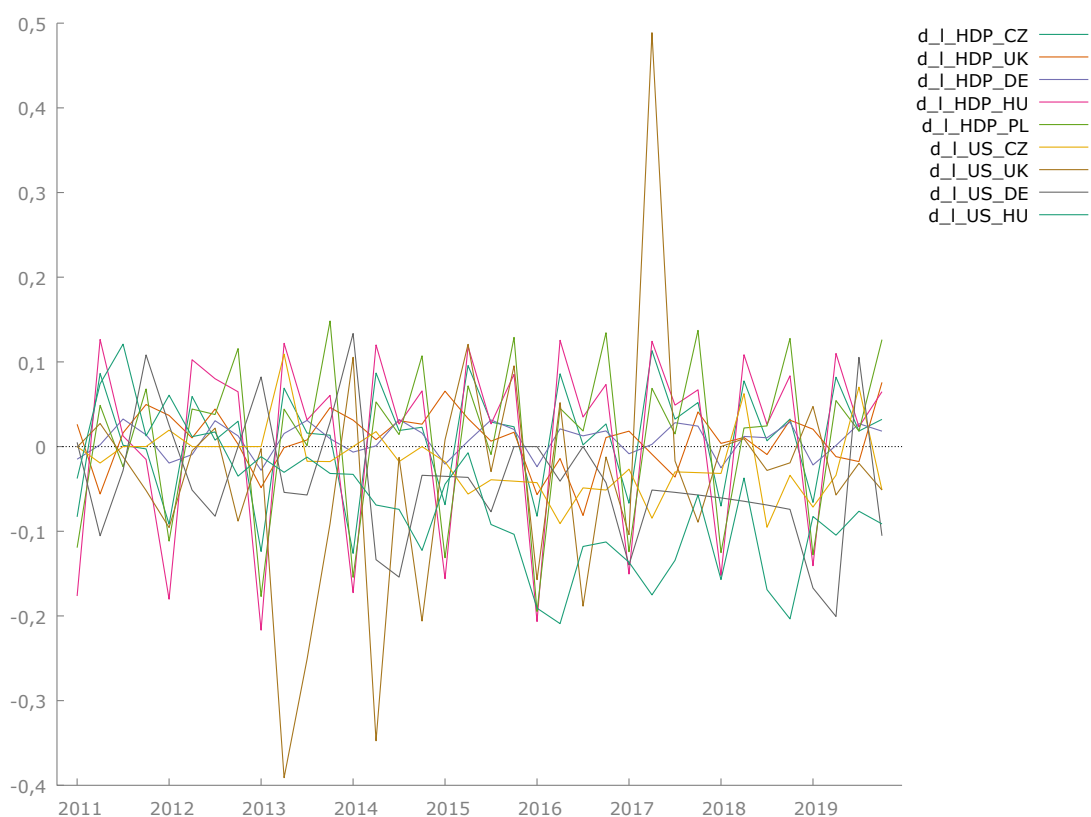
Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Tabulka č. 24: Výsledky ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 1. diference

Proměnná	Testovací statistika	P-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
<i>d_l_US_CZ</i>	-5,7985	0,0001709	zamítáme	stacionární
<i>d_l_US_UK</i>	-6,23611	$7,447 \times 10^{-6}$	zamítáme	stacionární
<i>d_l_US_DE</i>	-7,58483	$4,263 \times 10^{-11}$	zamítáme	stacionární
<i>d_l_US_HU</i>	-4,13444	0,0130300	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HDP_CZ</i>	-2,54881	0,3043000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_UK</i>	-4,82426	0,0004066	zamítáme	stacionární
<i>d_l_HDP_DE</i>	-2,10005	0,5452000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_HU</i>	-3,00626	0,1304000	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_HDP_PL</i>	-3,02091	0,1263000	nezamítáme	nestacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V obrázku č. 15 je následně zobrazen vývoj hodnot časových řad po provedení diference prvního řádu.



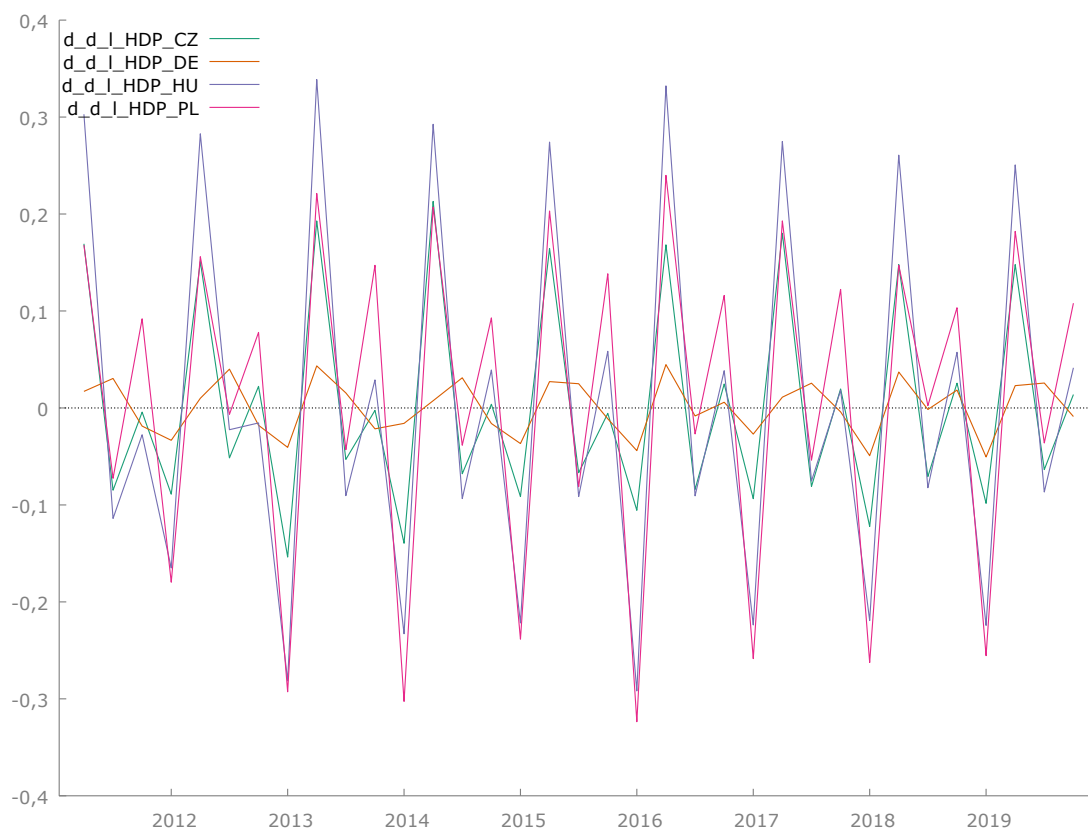
Obrázek č. 15: Vývoj ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 1. diference  
Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Po provedení diference prvního řádu však čtyři časové řady zůstaly nestacionární, a proto byla provedena diference řádu druhého, čímž bylo stacionarity dosaženo. Výsledky ADF testu jsou uvedeny v tabulce č. 25 a vývoj hodnot druhých diferencí časových řad ukazuje obrázek č. 16.

Tabulka č. 25: Výsledky ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 2. diference

Proměnná	Testovací statistika	P-hodnota	H <sub>0</sub>	Časová řada
<i>d_d_l_HDP_CZ</i>	-3,79608	0,01667	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_DE</i>	-9,31599	$4,026 \times 10^{-17}$	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_HU</i>	-39,0567	$2,202 \times 10^{-138}$	zamítáme	stacionární
<i>d_d_l_HDP_PL</i>	-27,476	$2,563 \times 10^{-106}$	zamítáme	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl



Obrázek č. 16: Vývoj ADF testu pro úvěry v selhání a HDP ve vybraných zemích – 2. diference  
Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

### 4.3.3 Test kointegrace

Třetím krokem je testování kointegrace, tedy zda existuje dlouhodobý vztah mezi úvěry jako nezávislou proměnnou a HDP jako proměnnou závislou a také naopak. Tabulka č. 26 uvádí výsledky Engle-Grangerova testu, do kterého vstupují původní zlogaritmované hodnoty proměnných. Jelikož úvěry v Polsku ( $l\_HDP\_PL$ ) byly stacionární již s původními zlogaritmovanými hodnotami, do tohoto testu, jehož předpokladem je nestacionarita časových řad, nevstupují a vztah s HDP bude zjišťován až v Grangerově testu kauzality. Platnost nulové hypotézy, že mezi proměnnými se nevyskytuje dlouhodobý vztah, je posouzena na základě p-hodnoty. Jestliže je p-hodnota vyšší než hladina významnosti 0,05, nulovou hypotézu nelze zamítnout. První proměnná v tabulce je vždy nezávislá proměnná a druhá závislá.

Tabulka č. 26: Výsledky EG testu pro úvěry v selhání a HDP

Časová řada	Koeficient determinace	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Vztah
<i>l_US_CZ/l_HDP_CZ</i>	0,884447	0,1765	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_CZ/l_US_CZ</i>	0,904803	0,7253	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_US_UK/l_HDP_UK</i>	0,762592	0,01317	zamítáme	je kointegrace
<i>l_HDP_UK/l_US_UK</i>	0,762592	0,04721	zamítáme	je kointegrace
<i>l_US_DE/l_HDP_DE</i>	0,975881	0,8482	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_DE/l_US_DE</i>	0,895070	0,9775	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_US_HU/l_HDP_HU</i>	0,783058	0,2522	nezamítáme	není kointegrace
<i>l_HDP_HU/l_US_HU</i>	0,899137	0,7836	nezamítáme	není kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

U proměnných *l\_US\_UK* a *l\_HDP\_UK* byl zjištěn dlouhodobý vztah, kdy se obě proměnné ovlivňují navzájem. Tento vztah je dále ověřován pomocí vektorového modelu korekce chyby (neboli VEC modelu). U všech ostatních proměnných bude jejich vztah dále testován Grangerovým testem kauzality.

#### 4.3.4 Model korekce chyby

Tabulka č. 27 nyní udává výsledky testů pro model korekce chyby, kde je pro vyhodnocení vztahu proměnných důležitá p-hodnota reziduí. Jestliže tato výsledná p-hodnota reziduí daných proměnných je menší než zvolená hladina významnosti 0,05, je závislá proměnná statisticky významná. V prvním řádku tabulky představuje závislou proměnnou *d\_l\_HDP\_UK*, ve druhém řádku *d\_l\_US\_UK*.

Tabulka č. 27: Výsledky testů pro VEC model

Časová řada	p-hodnota	Závislá proměnná
<i>d_l_US_UK/d_l_HDP_UK</i>	0,0107	významná
<i>d_l_HDP_UK/d_l_US_UK</i>	0,2681	nevýznamná

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Z uvedeného lze konstatovat, že ve Spojeném království je HDP statisticky významná proměnná v závislosti na vývoji úvěrů v selhání. HDP je tedy úvěry v selhání ovlivňován, kdežto sám tyto úvěry neovlivňuje.

#### 4.3.5 Grangerova kauzalita

Posledním krokem analýzy je Grangerův test kauzality, do kterého vstupují diferencované hodnoty zkoumaných proměnných. Na hladině významnosti 0,05 je testována nulová hypotéza, že úvěry v selhání neovlivňují HDP v Grangerově smyslu a že HDP neovlivňuje úvěry v selhání. Hypotézu nelze zamítnout, pokud p-hodnota je větší než hladina významnosti. Výsledky Grangerova testu ukazuje tabulka č. 28 pro  $d_l\_US\_CZ$  a  $d_l\_HDP\_CZ$ , tabulka č. 29 pro  $d_l\_US\_DE$  a  $d_l\_HDP\_DE$ , tabulka č. 30 pro  $d_l\_US\_HU$  a  $d_l\_HDP\_HU$  a tabulka č. 31 pro  $d_l\_US\_PL$  a  $d_l\_HDP\_PL$ . První proměnná v hlavičkách představuje vždy nezávislou proměnnou. Sloupce obsahující hvězdičky udávají signifikantní koeficient na hladině významnosti 0,01 (\*\*\*), 0,05 (\*\*) a 0,1 (\*). Pro potřeby této analýzy jsou důležité p-hodnoty nižší než 0,05 značené min. dvěma hvězdičkami.

Tabulka č. 28: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l\_US\_CZ$  a  $d_l\_HDP\_CZ$

Řád zpoždění	$d_l\_US\_CZ/d_l\_HDP\_CZ$			$d_l\_HDP\_CZ/d_l\_US\_CZ$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,1505		nezamítáme	0,8661		nezamítáme
2	0,1642		nezamítáme	0,7131		nezamítáme
3	0,0881	*	nezamítáme	0,7859		nezamítáme
4	$1,95 \times 10^{-5}$	***	zamítáme	0,7604		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Podle Grangera se vliv úvěrů v selhání na HDP v České republice promítne až ve čtvrtém čtvrtletí, kdy byla nulová hypotéza zamítnuta. V opačném vztahu proměnných nebyl prokázán žádný vliv v žádném řádu zpoždění.

Tabulka č. 29: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l_{US\_DE}$  a  $d_l_{HDP\_DE}$

Řád zpoždění	$d_l_{US\_DE}/d_l_{HDP\_DE}$			$d_l_{HDP\_DE}/d_l_{US\_DE}$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,0021	***	zamítáme	0,4137		nezamítáme
2	0,0012	***	zamítáme	0,0160	**	zamítáme
3	0,0104	**	zamítáme	0,5460		nezamítáme
4	0,4008		nezamítáme	0,9332		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

Z výsledků lze vyčíst, že v Německu úvěry v selhání ovlivňují HDP první tři řády zpoždění, tedy první tři čtvrtletí a že HDP ovlivní úvěry v selhání v rámci druhého řádu, tedy za dvě čtvrtletí.

Tabulka č. 30: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_l_{US\_HU}$  a  $d_l_{HDP\_HU}$

Řád zpoždění	$d_l_{US\_HU}/d_l_{HDP\_HU}$			$d_l_{HDP\_HU}/d_l_{US\_HU}$		
	p-hodnota		H <sub>0</sub>	p-hodnota		H <sub>0</sub>
1	0,0113	**	zamítáme	0,1681		nezamítáme
2	0,0111	**	zamítáme	0,5434		nezamítáme
3	0,0047	***	zamítáme	0,7681		nezamítáme
4	0,0104	**	zamítáme	0,6407		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V Maďarsku ovlivňují úvěry v selhání HDP ve všech řádech zpoždění, ale opačný vztah nebyl prokázán v žádném řádu zpoždění.

Tabulka č. 31: Výsledky Grangerovy kauzality pro  $d_1 US_{PL}$  a  $d_1 HDP_{PL}$

Řád zpoždění	$d_1 US_{PL}/d_1 HDP_{PL}$			$d_1 HDP_{PL}/d_1 US_{PL}$		
	p-hodnota		$H_0$	p-hodnota		$H_0$
1	0,0204	**	zamítáme	0,0045	***	zamítáme
2	0,0120	**	zamítáme	0,0406	**	zamítáme
3	0,0073	***	zamítáme	0,1333		nezamítáme
4	0,0078	***	zamítáme	0,7092		nezamítáme

Zdroj: vlastní zpracování v programu Gretl

V Polsku byl prokázán vliv úvěrů v selhání na HDP ve všech řádech zpoždění a zároveň vliv HDP na úvěry v selhání v prvních dvou řádech, tedy během prvních dvou čtvrtletí.

#### 4.4 Zhodnocení zjištěných výsledků

Hlavním tématem diplomové práce je analýza vztahu bankovních úvěrů a vývoje hrubého domácího produktu v České republice, Spojeném království, Německu, Maďarsku a Polsku. Pro tuto analýzu byly vybrány hypoteční úvěry a úvěry v selhání.

Pro otestování dat bylo nejprve nutné zjistit optimální řád zpoždění u závislé proměnné, který byl proveden podle Akaikeho kritéria a následně zohledněn v dalších testech. V obou analýzách byl optimální čtvrtý řád zpoždění pro závislou proměnnou se zahrnutím konstanty a trendu.

Dále byla testována stacionarita každé vstupující proměnné, což představuje test na výskyt jednotkového kořene za pomoci rozšířeného Dickey-Fullerova (ADF) testu. Pouze u polských úvěrů v selhání byla zjištěna stacionarita, ostatní časové řady bylo třeba upravit diferencováním, aby se dosáhlo stacionarity jako základního předpokladu testování korelace. V případě nestacionarity by se u provedení korelační analýzy mohla vyskytovat korelace pouze zdánlivá. Stacionarita bylo dosaženo v některých případech první, v některých druhou diferencí.

Dalším krokem byl test kointegrace realizován Engle-Grangerovým testem, což je modifikovaný ADF test. Do tohoto testu vstupovaly původní (nediferencované) hodnoty daných proměnných a předmětem zjišťování bylo, zda mezi úvěry a HDP existuje dlouhodobý vztah. U úvěrů v selhání byl dlouhodobý vztah zjištěn a následně potvrzen modelem korekce

chyb ve Spojeném království v případě, že úvěry ovlivňují HDP, nikoli však že HDP ovlivňuje úvěry. Ve všech ostatních případech dlouhodobý vztah prokázán nebyl, a proto bylo dále vzájemné působení proměnných testováno Grangerovou kauzalitou.

Pomocí Grangerova testu kauzality byla zjišťována korelovanost mezi současnou hodnotou závislé proměnné a minulými hodnotami nezávislých proměnných s využitím modelu VAR a diferencovaných hodnot daných proměnných v řádu první diference. Výsledky analýz časových řad jsou shrnuty do tabulky č. 32 a korespondují s vizuálním vyjádřením uvedeném v obrázcích v kapitole 3.3.

Tabulka č. 32: Zjištěné výsledky analýzy časových řad ve vybraných zemích

Země	Vliv hypot. úvěrů na HDP	Vliv HDP na hypot. úvěry	Vliv úvěry v selhání na HDP	Vliv HDP na úvěry v selhání
Česká republika	prokázán	neprokázán	prokázán	neprokázán
Spojené království	neprokázán	neprokázán	prokázán	neprokázán
Německo	prokázán	neprokázán	prokázán	prokázán
Maďarsko	prokázán	prokázán	prokázán	neprokázán
Polsko	prokázán	prokázán	prokázán	neprokázán

Zdroj: vlastní zpracování na základě analýz

Bylo prokázáno, že ve všech sledovaných zemích existuje vazba mezi sledovanými úvěry a HDP s výjimkou Spojeného království, kde byl prokázán pouze vliv úvěrů v selhání na HDP. Výsledky jsou tak převážně shodné s výsledky studií od zahraničních autorů, jimiž jsou Jordà, Schularick, Taylor (2016), Ghosh (2017), Mian, Sufi a Verner (2017). U úvěrů v selhání byl ve všech sledovaných zemích také prokázán vliv na HDP. Vliv těchto úvěrů byl také prokázán zahraničními studii od Ghoshe (2017), Ariho, Chena, Ratnovskoho (2020), Jakubíka a Reiningera (2013). V některých případech byl prokázán také vliv HDP na úvěry a tento vliv potvrzují i autoři Khan, Ahmad, Khan, Ilyas (2018), Ciantar (2017) a Guerra (2017). S posledním z jmenovaných však nelze zcela souhlasit, že by úvěry neovlivňovaly HDP. Naopak, úvěry HDP ovlivňují i přes krize vyskytující se ve sledovaném období, což bylo nyní dokázáno Grangerovou kauzalitou.



Přestože většina sledovaných zemí není součástí eurozóny, pokles HDP během dluhové krize eurozóny jasně dává najevo, že díky provázanosti ekonomik a závislosti na Evropské unii se dluhová finanční krize dotkla i sledovaných zemí. Pouze HDP Spojeného království nebylo téměř ovlivněno, neboť vyspělost ekonomiky této země je na vysoké úrovni. Současná finanční krize ovlivnila HDP všech zemí bez výjimky, a to mnohem významněji než předchozí krize. Zajímavé je opět Spojené království, u kterého byl však tentokrát zaznamenán naopak největší meziroční pokles, a to ve výši -10 %, což je o více než 4 procentní body více v porovnání s Českou republikou.

Na vývoji úvěrů finanční krize na první pohled patrná není a vývoj hypotečních úvěrů i úvěrů v selhání se v jednotlivých zemích v průběhu sledovaného období poměrně liší. Data ke konci roku 2020 bohužel nebyla v době zpracování diplomové práce dostupná a nešel posoudit celkový meziroční růst. Je pouze známo, že v České republice objem nových hypoték meziročně vzrostl o 34,3 % díky velmi vysokým cenám nemovitostí i zvýšené poptávce. To je oproti minulým rokům velmi vysoký vzrůst, ale nejvyšším nárůstem stále zůstává rok 2015, kdy byl meziroční růst nových hypoték 39 %. Ve stejném roce byl zaznamenán největší pokles v poskytování hypoték, a to v Maďarsku ve výši téměř -14 %. Tato země je v poskytování hypotečních úvěrů nejslabší, ale nejrychleji zde ubývá podíl úvěrů v selhání na celkovém objemu úvěrů.

Jak je patrné z výše uvedené tabulky, u Spojeného království byl prokázán jediný vztah pozorovaných proměnných, a to vliv úvěrů v selhání na hrubý domácí produkt. V této zemi se v porovnání s ostatními odlišuje výsledný vztah HDP v závislosti na hypotečních úvěrech. Na britském hypotečním trhu byly během sledovaného období běžné tzv. buy-to-let hypotéky, tzn. nákup nemovitosti za účelem dalšího pronájmu, poskytované navíc v režimu „interest only“, tzn. splácení pouze úroků a nesplácení jistiny úvěru. Tyto hypoteční úvěry se staly předmětem regulace z důvodu ovlivňování rostoucích cen nemovitostí a nefungování cenové bubliny. Hypoteční trh byl v Británii oslaben díky navýšení daně z nabytí nemovitosti související právě s buy-to-let hypotékami, což vedlo k poklesu poskytnutých úvěrů v roce 2016. Hypoteční trh Spojeného království je považován za jeden z nejvyspělejších v Evropě. (Svačina, 2016) Výkyvy byly u úvěrů v selhání, kde došlo k vysokému nárůstu v roce 2018, čemuž napomohla nepřehledná situace ohledně odchodu z Evropské unie, která oslabil finanční trh, a globální oslabení ekonomiky.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo provést zhodnocení dopadu objemu poskytovaných úvěrů bankovními subjekty v době krize na ekonomický růst v České republice, Spojeném království, Německu, Maďarsku a Polsku na základě ekonometrické analýzy dat o vývoji hypotečních úvěrů, úvěrů v selhání a hrubého domácího produktu. Aby byl tento cíl splněn, byl rozčleněn na jednotlivé dílčí cíle, které bylo nutné splnit nejdříve.

V první části práce, kde byly představeny bankovní funkce a členění bankovních úvěrů, byl vysvětlen vztah mezi bankovními úvěry a růstem ekonomiky. Poskytnuté bankovní úvěry představují část objemu finančních prostředků uvedených do ekonomiky zvané jako úvěrový agregát a tím ekonomiku oživují. Ekonomický růst je jedním z cílů centrálních bank, které mohou množství poskytovaných úvěrů ovlivňovat pomocí krátkodobé či dlouhodobé úrokové míry, přičemž zvýšení dlouhodobé úrokové míry vede dle obecného předpokladu ke snížení investiční aktivity a tempa ekonomického růstu. Vývoj objemu úvěrů a HDP lze popsat pomocí úvěrového modelu hospodářského cyklu, který má tři fáze a popisuje nelineární vztah obou veličin. Nejprve dochází k rychlejšímu růstu hospodářského cyklu než úvěrů, lepší se finanční pozice nefinančních podniků, později jsou obě tempa přibližně shodná a poměr celkového dluhu soukromého sektoru k HDP je stabilní. V poslední fázi pak zrychluje úvěrová expanze, HDP klesá či stagnuje a narůstají úvěry v selhání.

Další část této práce vymezuje finanční krize, jejich příčiny a následky. Byly popsány základní tři typy finančních krizí, kterými jsou krize bankovní, měnová a dluhová a které se mohou navzájem prolínat. Jejich příčinami je řada faktorů, které se mezi sebou navzájem podmiňují, a podobné mohou být i dopady – záleží na hloubce a rozsahu dané krize. Z popsáných charakteristik daných krizí vyplynulo, že vždy je postižen bankovní sektor a důležitými faktory pro zvládnutí krize je důvěra a prevence. Ve stejné kapitole byla dále provedena rešerše zahraničních studií, které ve většině případů potvrdily, že bankovní úvěry mají opravdu vliv na HDP a prokázán byl také vliv HDP na bankovní úvěry. Autoři těchto studií vyhodnotily jako důležité úvěry hypoteční, podnikatelské, spotřebitelské a také úvěry v selhání.

Dále byly popsány vývoje sledovaných veličin ve zvoleném období 2010-2020, které v sobě zahrnuje dvě finanční krize – dluhovou krizi eurozóny a současnou krizi způsobenou koronavirovou pandemií. Tato současná krize ovlivnila ekonomiku mnohem více než krize předchozí. Nejnižší pokles HDP byl zaznamenán ve Spojeném království, kde na HDP

předchozí krize naopak neměla téměř vliv, neboť tato země není součástí eurozóny a má velmi vyspělou ekonomiku. Na vývoji úvěrů finanční krize na první pohled není patrná.

V závěrečné fázi diplomové práce byla provedena analýza časových řad, prostřednictvím které byl naplněn hlavní cíl práce. Pomocí Grangerova testu kauzality byla testována čtvrtletní zlogaritmovaná data hypotečních úvěrů, úvěrů v selhání a HDP do roku 2019, protože pro celý rok 2020 data o úvěrech nebyla dostupná. Bylo zjištěno, že ve všech státech kromě Spojeného království hypoteční úvěry mají vliv na vývoj HDP a tento vliv byl také potvrzen zahraničními studii. Dále bylo zjištěno, že i úvěry v selhání na vývoj HDP mají vliv, a to ve všech státech. Byl zjištěn i vliv HDP na úvěry, ale v méně případech. Celkové výsledky jsou v souladu s většinou zahraničních studií, které vztah hypotečních úvěrů i úvěrů v selhání s HDP prokázaly.

Cílem práce bylo posouzení dopadu poskytovaných bankovních úvěrů na vývoj ekonomiky v jednotlivých zemích a tento cíl i jeho dílčí cíle byly naplněny. Určitě by bylo zajímavé provést analýzu po současné krizi, kdy by mohl být prokázán vztah HDP a úvěrů v selhání ve vícero případech, neboť dle úvěrového modelu hospodářského cyklu s poklesem HDP (který je nyní významný) rostou úvěry v selhání.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1.] APPADURAI, Arjun. *Banking on words: the failure of language in the age of derivative finance*. Chicago: The University of Chicago Press, [2016]. ISBN 978-0-226- 31863-9
- [2.] ARI, Anil, CHEN, Sophia a RATNOVSKI, Lev. COVID-19 and non-performing loans: lessons from past crises. *Evropská centrální banka* [online], 2020-06-30 [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3632272](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3632272)
- [3.] ARLT, Josef a ARLTOVÁ, Markéta. *Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 285 s. ISBN 978-80-247-1319-9.
- [4.] *Bank of England* [online], ©2021. London: BOE [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.bankofengland.co.uk/>
- [5.] BARRAZA, Santiago a CIVELLI, Andrea, 2020. Economic policy uncertainty and the supply of business loans. *Journal of Banking & Finance* [online], [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378426620302454>
- [6.] CIANTAR, Joanne, 2017. The impact of bank lending on economic growth in Malta. Maltská univerzita, Fakulta ekonomiky, managementu a účetnictví, katedra bankovníctví a financí [online], [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/24596>
- [7.] CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 538 s. ISBN 978-80-86929-93-4.
- [8.] ČERNOHORSKÁ, Liběna. *Komplexní pohled do bankovního světa*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. 170 s. ISBN 978-80-7395-863-3.
- [9.] Ekonomický vývoj na území České republiky. *Česká národní banka* [online], [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: [https://www.historie.cnb.cz/cs/menova\\_politika/prurezova\\_temata\\_menova\\_politika/1\\_ekonomicky\\_vyvoj\\_na\\_uzemi\\_ceske\\_republiky.html](https://www.historie.cnb.cz/cs/menova_politika/prurezova_temata_menova_politika/1_ekonomicky_vyvoj_na_uzemi_ceske_republiky.html)
- [10.] EVROPSKÁ HYPOTEČNÍ FEDERACE, ©2020. European mortgage markets quarterly reviews. *Evropská hypoteční federace* [online] Brusel: EMF [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://hypo.org/emf/publications/quarterly-reviews/>
- [11.] GHOSH, Amit, 2017. Sector-specific analysis of non-performing loans in the US banking system and their macroeconomic impact. In: *Journal of Economics and Business*. Volume 93. Bloomington: Illinois Wesleyan University, s. 29-45. ISSN 0148-6195. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148619517300140#!>

- [12.] *Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library*, ©2021 [online], [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <http://gretl.sourceforge.net/>
- [13.] GUERRA, Emmanuel Alejandro Ramírez, 2017. The economic growth and the banking credit in Mexico: Granger causality and short-term effects, 2001Q1-2016Q4. *Economía Informa*. Volume 406, s. 46-58. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185084917300488#!>
- [14.] HOLUB, Tomáš. Prognóza ekonomického vývoje v ČR a měnová politika ČNB. *Česká národní banka* [online], 2020-11-13 [cit. 2020-11-14]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/verejnost/.galleries/pro\\_media/konference\\_projevy/vystoupeni\\_projevy/download/holub\\_20201113\\_frfa.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/verejnost/.galleries/pro_media/konference_projevy/vystoupeni_projevy/download/holub_20201113_frfa.pdf)
- [15.] HUANG, Haifeng, SHEN, Bingije a WANG, Tao, 2019. The effects of bank ownership on lending behaviour for different types of loans throughout the business cycle. *International Finance*. 22(2), s. 201-220. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/inf.12332>
- [16.] HUŠEK, Roman. *Ekonomická analýza*. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2007. 367 s. ISBN 978-80-245-1300-3.
- [17.] HYPOSTAT 2020, a review of Europe's mortgage and housing markets. *Evropská hypoteční federace* [online], listopad 2020 [cit. 2020-11-21]. Dostupné z: <https://hypo.org/app/uploads/sites/2/2020/12/HYPOSTAT-2020-FINAL.pdf>
- [18.] JAKUBÍK, Petr a REININGER, Thomas, 2013. Determinants of nonperforming loans in Central, Eastern and Southeastern Europe. *Focus on European economic integration* [online], [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: [file:///C:/Users/uzivatel/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/5ECQZX3U/feei\\_2013\\_q3\\_studies\\_jakubik\\_tcm16-257383.pdf](file:///C:/Users/uzivatel/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/5ECQZX3U/feei_2013_q3_studies_jakubik_tcm16-257383.pdf)
- [19.] JORDÀ, Òscar, SCHULARICK, Moritz a TAYLOR, Alan M., 2016. Macrofinancial history and the new business cycle facts. *NBER Macroeconomics annual*, volume 31. [online], [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/690241>
- [20.] KANTNEROVÁ, Liběna. *Základy bankovníctví: teorie a praxe*. Vydání první. V Praze: C.H. Beck, 2016. xv, 213 stran. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-595-4.
- [21.] KHAN, Ihtesham, AHMAD, Adnan, KHAN, Muhammad Tahir a ILYAS, Muhammad, 2018. The impact of GDP, inflation, Exchange rate, unemployment and tax rate on the non performing loans of banks: evidence from Pakistani commercial banks. *Journal of*

- social sciences and humanities: volume 26*. [online], [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Ihtesham\\_Khan2/publication/342163209\\_The\\_Impact\\_of\\_GDP\\_Inflation\\_Exchange\\_Rate\\_Unemployment\\_and\\_Tax\\_Rate\\_on\\_the\\_Non-Performing\\_Loans\\_of\\_Banks\\_Evidence\\_From\\_Pakistani\\_Commercial\\_Banks/links/5fc7c85392851c00f8454d71/The-Impact-of-GDP-Inflation-Exchange-Rate-Unemployment-and-Tax-Rate-on-the-Non-Performing-Loans-of-Banks-Evidence-From-Pakistani-Commercial-Banks.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ihtesham_Khan2/publication/342163209_The_Impact_of_GDP_Inflation_Exchange_Rate_Unemployment_and_Tax_Rate_on_the_Non-Performing_Loans_of_Banks_Evidence_From_Pakistani_Commercial_Banks/links/5fc7c85392851c00f8454d71/The-Impact-of-GDP-Inflation-Exchange-Rate-Unemployment-and-Tax-Rate-on-the-Non-Performing-Loans-of-Banks-Evidence-From-Pakistani-Commercial-Banks.pdf)
- [22.] LOCHMANNOVÁ, Alena. *Bankovníctví: základy bankovníctví*. Vydání první. Prostějov: Computer Media, 2018. 108 stran. ISBN 978-80-7402-305-7.
- [23.] LUKEŠOVÁ, Monika. Hypotéky v roce 2015: Průměrná úroková sazba 2,14 % a objemy přes 190 mld. Kč. *Hypindex* [online]. 2016-01-21 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://www.hypindex.cz/clanky/hypoteky-v-roce-2015-prumerna-urokova-sazba-2-14-a-objemy-pres-190-mld-kc/>
- [24.] MANDEL, Martin a TOMŠÍK, Vladimír. *Monetární ekonomie v období konvergence a krize*. V nakladatelství Management Press vydání 1. Praha: Management Press, 2018. 424 stran. ISBN 978-80-7261-545-2.
- [25.] MAREK, David a FRANČE, Václav. Kdy přijde další krize? Analýza dluhové udržitelnosti 2019. *Deloitte* [online]. Duben 2019 [cit. 2020-10-06]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/Analyza-dluhove-udrzitelnosti-2019.pdf>
- [26.] MEJSTRÍK, Michal, PEČENÁ, Magda a TEPLÝ, Petr. *Bankovníctví v teorii a praxi = Banking in theory and practice*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014. 855 s. ISBN 978-80-246-2870-7.
- [27.] MIAN, Atif R., SUFI, Amir a VERNER, Emil. Household debt and business cycles worldwide *Fama-Miller Working Paper, Chicago Booth Research Paper, Kreisman Working Papers Series in Housing Law and Policy No. 38* [online], 2017-02-08 [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2655804](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2655804)
- [28.] MOTL, Martin. Záznam z jednání bankovní rady ČNB dne 5. listopadu 2020. *Česká národní banka* [online], 2020-11-05 [cit. 2020-11-14]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/br-zapisy-z-jednani/Rozhodnuti-bankovni-rady-CNB-1604592000000/?tab=record>
- [29.] NAŘÍZENÍ KOMISE V PŘENESENÉ PRAVOMOCI (EU) 2015/63 ze dne 21. října 2014, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/59/EU, pokud

- jde o příspěvky předem do mechanismů financování k řešení krizí. In: Úřední věstník Evropské unie. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0063&from=CS>
- [30.] Oficiální statistika nových úvěrů na bydlení za rok 2020. *Česká národní banka* [online], 2021-01-29 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/cnb-news/aktuality/Oficialni-statistika-novych-uveru-na-bydleni-za-rok-2020/>
- [31.] Opatření, jimiž se reaguje na krizi způsobenou koronavirem: řešení pro úvěry v selhání, které bankám umožní podporovat domácnosti a podniky v EU. *Evropská komise* [online], 2020-12-16 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs/ip\\_20\\_2375](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs/ip_20_2375)
- [32.] *Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj* [online], © Organisation for Economic. Paříž: OECD [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/>
- [33.] REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2015. 558 s. ISBN 978-80-7261-230-7.
- [34.] RUSSO, Alberto, RICCETTI, Luca a GALLEGATI, Mauro, 2016. Increasing inequality, consumer credit and financial fragility in an agent based macroeconomic model. *Journal of evolutionary economics* 26, s. 25-47. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00191-015-0410-z>
- [35.] SINGER, Miroslav. Krize eurozóny očima ČNB. *Česká národní banka* [online], 2012-05-17 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/verejnost/.galleries/pro\\_media/konference\\_projevy/vystoupeni\\_projevy/download/singer\\_20120517\\_euro.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/verejnost/.galleries/pro_media/konference_projevy/vystoupeni_projevy/download/singer_20120517_euro.pdf)
- [36.] SVAČINA, Luboš. Velká Británie se snaží zkrotit růst cen nemovitostí. *Realitymorava* [online], 2016-05-10 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.realitymorava.cz/ekonomicke-noviny/1350-velka-britanie-se-snazi-zkrotit-rust-cen-nemovitosti>
- [37.] *Světová banka* [online], © 2021. Washington: The World bank group [cit. 2021-03-23]. Dostupné z: <https://www.worldbank.org/>
- [38.] ZRŮST, Lukáš. *Selhání subjektů finančního trhu*. Vydání první. Praha: Wolters Kluwer, 2019. 228 stran. Právní monografie. ISBN 978-80-7598-511-8.

## **PŘÍLOHY**

Příloha A – Původní hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry v mil. eur

Příloha B – Původní hodnoty časových řad pro úvěry v selhání v procentech

Příloha C – Původní hodnoty časových řad pro HDP v mil. eur

Příloha D – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry

Příloha E – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro úvěry v selhání

Příloha F – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro HDP



**PŘÍLOHA A – Původní hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry v mil. eur**

Období	HU_CZ	HU_UK	HU_DE	HU_HU	HU_PL
I/2010	16742	1448425	1139752	23571	61692
II/2010	17148	1456864	1143236	24831	62099
III/2010	17875	1490700	1148882	23353	62781
IV/2010	18557	1442453	1152195	24853	67669
I/2011	19166	1450925	1149455	23599	68682
II/2011	19664	1405051	1153345	25177	73005
III/2011	20148	1416904	1158940	25862	71133
IV/2011	20161	1453738	1163783	22754	71883
I/2012	20666	1497545	1164627	20770	75663
II/2012	20877	1528108	1167711	20449	76334
III/2012	21340	1563001	1176349	20642	78277
IV/2012	21736	1567667	1184853	20624	79434
I/2013	21495	1499316	1186614	19346	78339
II/2013	21737	1481759	1193162	19142	75500
III/2013	22492	1523905	1202466	18856	79229
IV/2013	21694	1535098	1208822	18499	80812
I/2014	21886	1549944	1209931	18033	81451
II/2014	22332	1609430	1216024	17774	82713
III/2014	22798	1667817	1226333	17393	83538
IV/2014	23161	1666946	1237410	17249	82555
I/2015	29296	1732805	1241891	16557	89797
II/2015	30313	1780441	1253938	15511	89451
III/2015	31120	1727335	1267608	15319	90285
IV/2015	32085	1741204	1278909	14845	90901
I/2016	32347	1630938	1284485	14671	91242
II/2016	33038	1581269	1297324	14410	89902
III/2016	34007	1529311	1314315	14593	92149
IV/2016	34940	1544729	1326901	14024	92015
I/2017	35629	1556836	1333562	13925	95045
II/2017	37999	1528009	1348088	13688	92843
III/2017	38998	1539221	1365975	13634	91338
IV/2017	40542	1540668	1378810	13611	93111
I/2018	41417	1571522	1390462	13338	93420
II/2018	42091	1575260	1410391	13351	94838
III/2018	42901	1558924	1431091	13398	95053
IV/2018	43745	1590834	1445987	13519	96775
I/2019	45467	1621486	1461510	13782	97918
II/2019	46696	1588311	1485203	13758	100520
III/2019	46953	1622467	1509140	13387	100604
IV/2019	48658	1707200	1530435	13715	104196

Zdroj: Evropská hypoteční federace (2012-2021)

**PŘÍLOHA B – Původní hodnoty časových řad pro úvěry v selhání  
v procentech**

Období	US_CZ	US_UK	US_DE	US_HU	US_PL
I/2010	5,42	3,63	3,85	10,57	4,58
II/2010	5,58	3,57	3,89	10,91	4,79
III/2010	5,60	3,58	3,98	11,20	5,10
IV/2010	5,54	3,67	3,98	13,50	5,32
I/2011	5,23	3,67	4,02	13,04	5,30
II/2011	5,14	3,77	3,61	14,21	5,21
III/2011	5,14	3,73	3,52	15,81	5,17
IV/2011	5,09	3,54	3,87	16,48	5,16
I/2012	5,24	3,22	4,14	17,21	5,04
II/2012	5,24	3,20	3,82	17,20	4,90
III/2012	5,22	3,27	3,55	17,53	5,12
IV/2012	5,22	3,00	3,51	16,92	5,12
I/2013	5,18	2,99	3,82	16,74	4,90
II/2013	5,80	2,02	3,63	16,20	4,94
III/2013	5,74	1,57	3,40	16,13	4,80
IV/2013	5,62	1,44	3,52	15,52	4,75
I/2014	5,61	1,60	4,27	15,12	4,70
II/2014	5,68	1,13	3,56	14,32	4,62
III/2014	5,63	1,11	3,08	13,14	4,58
IV/2014	5,61	0,91	2,90	11,50	4,50
I/2015	5,55	0,91	2,81	11,17	4,50
II/2015	5,24	1,03	2,74	10,92	4,42
III/2015	5,02	1,00	2,52	9,96	4,34
IV/2015	4,79	1,10	2,50	8,98	4,34
I/2016	4,63	0,94	2,50	7,42	4,05
II/2016	4,24	0,99	2,48	6,02	4,08
III/2016	4,07	0,82	2,40	5,35	4,08
IV/2016	3,81	0,81	2,36	4,78	4,08
I/2017	3,72	0,73	2,16	4,17	3,94
II/2017	3,41	1,19	1,90	3,50	4,50
III/2017	3,30	1,17	1,82	3,06	4,11
IV/2017	3,22	1,07	1,74	2,89	4,03
I/2018	3,13	1,07	1,63	2,47	3,85
II/2018	3,30	1,08	1,52	2,38	3,99
III/2018	3,01	1,05	1,44	2,01	4,02
IV/2018	2,90	1,03	1,32	1,64	3,98
I/2019	2,71	1,08	1,10	1,51	3,80
II/2019	2,61	1,02	0,91	1,36	3,79
III/2019	2,76	1,00	1,00	1,26	3,98
IV/2019	2,66	0,95	0,92	1,15	4,00

Zdroj: Světová banka (2021)

## PŘÍLOHA C – Původní hodnoty časových řad pro HDP v mil. eur

Období	HDP_CZ	HDP_UK	HDP_DE	HDP_HU	HDP_PL
I/2010	35 709,7	449 130,2	616 590,0	22 560,5	83 124,0
II/2010	39 564,2	465 515,8	627 500,0	24 557,5	87 323,2
III/2010	40 716,5	482 029,9	651 380,0	24 879,7	89 350,6
IV/2010	42 021,2	475 918,0	668 930,0	27 547,1	102 473,4
I/2011	38 675,4	488 607,0	659 010,0	23 090,7	90 944,5
II/2011	42 161,8	462 012,6	660 420,0	26 203,3	95 480,6
III/2011	42 224,8	469 546,5	682 290,0	26 532,6	93 229,0
IV/2011	42 108,2	493 459,5	691 840,0	26 133,5	99 795,9
I/2012	38 418,2	511 938,0	678 510,0	21 824,7	89 254,0
II/2012	40 759,9	517 205,4	672 110,0	24 182,0	93 304,4
III/2012	41 072,6	540 630,2	692 940,0	26 199,8	96 900,2
IV/2012	42 320,7	542 131,5	701 750,0	27 950,0	108 788,7
I/2013	37 390,5	516 480,8	682 360,0	22 502,6	91 139,3
II/2013	40 061,6	515 848,4	692 930,0	25 421,2	95 259,0
III/2013	40 704,4	519 917,4	714 670,0	26 234,8	95 370,1
IV/2013	41 254,5	544 412,1	721 390,0	27 869,7	110 612,8
I/2014	36 365,8	561 699,3	716 700,0	23 454,6	94 791,2
II/2014	39 665,3	566 315,6	717 360,0	26 446,9	99 925,1
III/2014	40 425,1	583 906,1	740 720,0	27 159,7	101 360,1
IV/2014	41 355,8	599 559,0	752 650,0	29 005,6	112 823,8
I/2015	38 610,6	640 119,2	737 210,0	24 816,3	98 938,8
II/2015	42 489,7	661 665,6	741 980,0	27 930,9	106 300,5
III/2015	43 736,1	665 909,2	765 670,0	28 690,0	105 300,2
IV/2015	44 769,2	677 282,1	781 320,0	31 242,5	119 792,4
I/2016	41 233,8	639 943,1	762 950,0	25 410,7	98 600,6
II/2016	44 936,2	630 990,9	779 080,0	28 810,4	103 159,3
III/2016	45 024,3	581 709,5	788 980,0	29 834,6	105 076,3
IV/2016	46 242,0	587 945,9	803 730,0	32 104,9	120 193,5
I/2017	43 249,4	598 730,4	796 940,0	27 618,9	106 160,7
II/2017	48 437,8	593 311,0	799 040,0	31 275,6	113 717,4
III/2017	50 030,4	572 327,6	821 890,0	32 845,4	115 430,7
IV/2017	52 700,3	596 243,7	841 990,0	35 122,9	132 411,4
I/2018	49 123,5	598 489,9	821 150,0	30 162,8	116 823,8
II/2018	53 087,3	604 984,2	831 070,0	33 619,2	119 420,5
III/2018	53 453,9	599 328,8	839 800,0	34 511,9	122 365,5
IV/2018	55 216,6	618 302,6	864 390,0	37 520,7	139 035,6
I/2019	51 692,8	631 105,7	845 820,0	32 596,3	122 359,3
II/2019	56 106,6	623 637,1	846 940,0	36 386,0	129 191,2
III/2019	57 145,8	612 678,3	870 150,0	37 244,4	131 570,2
IV/2019	59 015,4	660 925,0	886 140,0	39 736,7	149 282,6

Zdroj: OECD (2021)

## PŘÍLOHA D – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro hypoteční úvěry

Období	I_HU_CZ	I_HU_UK	I_HU_DE	I_HU_HU	I_HU_PL
I/2010	9,73	14,19	13,95	10,07	11,03
II/2010	9,75	14,19	13,95	10,12	11,04
III/2010	9,79	14,21	13,95	10,06	11,05
IV/2010	9,83	14,18	13,96	10,12	11,12
I/2011	9,86	14,19	13,95	10,07	11,14
II/2011	9,89	14,16	13,96	10,13	11,20
III/2011	9,91	14,16	13,96	10,16	11,17
IV/2011	9,91	14,19	13,97	10,03	11,18
I/2012	9,94	14,22	13,97	9,94	11,23
II/2012	9,95	14,24	13,97	9,93	11,24
III/2012	9,97	14,26	13,98	9,94	11,27
IV/2012	9,99	14,27	13,99	9,93	11,28
I/2013	9,98	14,22	13,99	9,87	11,27
II/2013	9,99	14,21	13,99	9,86	11,23
III/2013	10,02	14,24	14,00	9,84	11,28
IV/2013	9,98	14,24	14,01	9,83	11,30
I/2014	9,99	14,25	14,01	9,80	11,31
II/2014	10,01	14,29	14,01	9,79	11,32
III/2014	10,03	14,33	14,02	9,76	11,33
IV/2014	10,05	14,33	14,03	9,76	11,32
I/2015	10,29	14,37	14,03	9,71	11,41
II/2015	10,32	14,39	14,04	9,65	11,40
III/2015	10,35	14,36	14,05	9,64	11,41
IV/2015	10,38	14,37	14,06	9,61	11,42
I/2016	10,38	14,30	14,07	9,59	11,42
II/2016	10,41	14,27	14,08	9,58	11,41
III/2016	10,43	14,24	14,09	9,59	11,43
IV/2016	10,46	14,25	14,10	9,55	11,43
I/2017	10,48	14,26	14,10	9,54	11,46
II/2017	10,55	14,24	14,11	9,52	11,44
III/2017	10,57	14,25	14,13	9,52	11,42
IV/2017	10,61	14,25	14,14	9,52	11,44
I/2018	10,63	14,27	14,15	9,50	11,44
II/2018	10,65	14,27	14,16	9,50	11,46
III/2018	10,67	14,26	14,17	9,50	11,46
IV/2018	10,69	14,28	14,18	9,51	11,48
I/2019	10,72	14,30	14,19	9,53	11,49
II/2019	10,75	14,28	14,21	9,53	11,52
III/2019	10,76	14,30	14,23	9,50	11,52
IV/2019	10,79	14,35	14,24	9,53	11,55

Zdroj: vlastní zpracování dle Evropské hypoteční federace (2012-2021)

## PŘÍLOHA E – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro úvěry v selhání

Období	I_US_CZ	I_US_UK	I_US_DE	I_US_HU	I_US_PL
I/2010	1,69	1,29	1,35	2,36	1,52
II/2010	1,72	1,27	1,36	2,39	1,57
III/2010	1,72	1,28	1,38	2,42	1,63
IV/2010	1,71	1,30	1,38	2,60	1,67
I/2011	1,65	1,30	1,39	2,57	1,67
II/2011	1,64	1,33	1,28	2,65	1,65
III/2011	1,64	1,32	1,26	2,76	1,64
IV/2011	1,63	1,26	1,35	2,80	1,64
I/2012	1,66	1,17	1,42	2,85	1,62
II/2012	1,66	1,16	1,34	2,84	1,59
III/2012	1,65	1,19	1,27	2,86	1,63
IV/2012	1,65	1,10	1,26	2,83	1,63
I/2013	1,64	1,09	1,34	2,82	1,59
II/2013	1,76	0,70	1,29	2,79	1,60
III/2013	1,75	0,45	1,22	2,78	1,57
IV/2013	1,73	0,36	1,26	2,74	1,56
I/2014	1,72	0,47	1,45	2,72	1,55
II/2014	1,74	0,12	1,27	2,66	1,53
III/2014	1,73	0,11	1,12	2,58	1,52
IV/2014	1,72	-0,10	1,06	2,44	1,50
I/2015	1,71	-0,09	1,03	2,41	1,50
II/2015	1,66	0,03	1,01	2,39	1,49
III/2015	1,61	0,00	0,92	2,30	1,47
IV/2015	1,57	0,10	0,92	2,19	1,47
I/2016	1,53	-0,06	0,92	2,00	1,40
II/2016	1,44	-0,01	0,91	1,80	1,41
III/2016	1,40	-0,20	0,88	1,68	1,41
IV/2016	1,34	-0,21	0,86	1,56	1,41
I/2017	1,31	-0,31	0,77	1,43	1,37
II/2017	1,23	0,17	0,64	1,25	1,50
III/2017	1,19	0,16	0,60	1,12	1,41
IV/2017	1,17	0,07	0,55	1,06	1,39
I/2018	1,14	0,07	0,49	0,90	1,35
II/2018	1,19	0,08	0,42	0,87	1,38
III/2018	1,10	0,05	0,36	0,70	1,39
IV/2018	1,06	0,03	0,28	0,49	1,38
I/2019	1,00	0,08	0,10	0,41	1,34
II/2019	0,96	0,02	-0,09	0,31	1,33
III/2019	1,02	0,00	0,00	0,23	1,38
IV/2019	0,98	-0,05	-0,08	0,14	1,39

Zdroj: vlastní zpracování dle Světové banky (2021)

## PŘÍLOHA F – Zlogaritmované hodnoty časových řad pro HDP

Období	I_HDP_CZ	I_HDP_UK	I_HDP_DE	I_HDP_HU	I_HDP_PL
I/2010	10,48318	13,01507	13,33196	10,02396	11,32809
II/2010	10,58568	13,0509	13,3495	10,10877	11,37737
III/2010	10,61439	13,08576	13,38685	10,12181	11,40032
IV/2010	10,64593	13,073	13,41343	10,22365	11,53736
I/2011	10,56296	13,09931	13,39849	10,04719	11,418
II/2011	10,64927	13,04335	13,40063	10,17364	11,46668
III/2011	10,65076	13,05952	13,43321	10,18613	11,44281
IV/2011	10,648	13,1092	13,44711	10,17097	11,51088
I/2012	10,55629	13,14596	13,42765	9,990798	11,39924
II/2012	10,61545	13,1562	13,41818	10,09336	11,44362
III/2012	10,6231	13,20049	13,4487	10,17351	11,48144
IV/2012	10,65303	13,20326	13,46133	10,23817	11,59716
I/2013	10,52917	13,15479	13,43331	10,02139	11,42014
II/2013	10,59817	13,15357	13,44868	10,14334	11,46435
III/2013	10,61409	13,16143	13,47958	10,17484	11,46552
IV/2013	10,62752	13,20746	13,48894	10,2353	11,61379
I/2014	10,50138	13,23872	13,48241	10,06282	11,45943
II/2014	10,58823	13,24691	13,48333	10,18289	11,51218
III/2014	10,60721	13,2775	13,51538	10,20949	11,52643
IV/2014	10,62997	13,30395	13,53136	10,27524	11,63358
I/2015	10,56128	13,36941	13,51063	10,11926	11,50226
II/2015	10,65702	13,40252	13,51708	10,23749	11,57403
III/2015	10,68593	13,40891	13,54851	10,2643	11,56457
IV/2015	10,70928	13,42584	13,56874	10,34953	11,69352
I/2016	10,62701	13,36913	13,54495	10,14293	11,49883
II/2016	10,713	13,35505	13,56587	10,26849	11,54403
III/2016	10,71496	13,27373	13,5785	10,30342	11,56244
IV/2016	10,74164	13,28439	13,59702	10,37676	11,69686
I/2017	10,67474	13,30257	13,58853	10,22626	11,57271
II/2017	10,78804	13,29347	13,59117	10,35059	11,64147
III/2017	10,82039	13,25747	13,61936	10,39957	11,65643
IV/2017	10,87238	13,2984	13,64352	10,46661	11,79367
I/2018	10,80209	13,30216	13,61846	10,31436	11,66842
II/2018	10,87969	13,31296	13,63047	10,42285	11,69041
III/2018	10,88657	13,30357	13,64092	10,44906	11,71477
IV/2018	10,91902	13,33473	13,66978	10,53265	11,84249
I/2019	10,85307	13,35523	13,64806	10,39195	11,71472
II/2019	10,93501	13,34332	13,64939	10,50194	11,76905
III/2019	10,95336	13,3256	13,67642	10,52526	11,7873
IV/2019	10,98555	13,4014	13,69463	10,59003	11,9136

Zdroj: vlastní zpracování dle OECD (2021)