

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Vývoj úvěrového rizika při současných turbulencích na finančních trzích  
Diplomová práce

2021

Bc. Markéta Libiaková

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

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

Jméno a příjmení: **Markéta Libiaková**  
Osobní číslo: **E19621**  
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**  
Téma práce: **Vývoj úvěrového rizika při současných turbulencích na finančních trzích**  
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je zhodnotit vývoj úvěrového rizika na českém bankovním trhu, a to v kontextu měnících se podmínek na trzích. Práce vymezí hlavní faktory působící pozitivně a negativně na úvěrové riziko. Práce bude vycházet z měnícího se relativního objemu problémových úvěrů ve vztahu k významným finančním ukazatelům bank.

Osnova:

- Vymezení úvěrového rizika včetně jeho determinantů.
- Rešerše odborné literatury.
- Analýza objemu problémových úvěrů ve vztahu k významným finančním ukazatelům bank.
- Shmutí a vlastní závěry.

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

**Seznam doporučené literatury:**

AHMAD, Nor Hayati a Mohamed ARIFF. Multi-Country Study of Bank Credit Risk Determinants. *International Journal of Banking and Finance*. 2008,5(1), 135-152. DOI: <https://doi.org/10.32890/ijbf2008.5.1.8362>. ISSN 1675-722X.  
BLAHOVÁ, Naďa. Rizika bank a jejich regulace. Jesenice: Ekopress, 2018. ISBN 978-80-87865-47-7.  
DUFFIE, Darrell a Kenneth J. SINGLETON. Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management. United Kingdom: Princeton University Press, 2003. ISBN 0-691-09046-7.  
JÍLEK, Josef. Finanční rizika. Praha: Grada, 2000. Finance (Grada). ISBN 80-716-9579-3.  
MEJSTRÍK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2870-7.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jan Černožorský, 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 Vývoj úvěrového rizika při současných turbulencích na finančních trzích 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 30. 4. 2021

Bc. Markéta Libiaková v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé práce doc. Ing. Janu Černohorskému, Ph.D., za jeho vstřícnost, trpělivost, odbornou pomoc a cenné rady, které mi pomohly při zpracovávání tématu, který je předmětem mé diplomové práce.

## **ANOTACE**

*Cílem diplomové práce je zhodnocení vývoje úvěrového rizika na českém bankovním trhu, a to v kontextu měnících se podmínek na trzích. Práce vymezuje úvěrové riziko, představuje rešerši odborné literatury a použitou metodiku. Je zde analyzován vývoj nevýkonných úvěrů v České republice a jsou aplikovány ekonometrické metody pro testování vzájemných vztahů proměnných, a to Engle-Grangerův test kointegrace a Grangerův test kauzality. Zjištění práce naznačují kointegraci mezi nevýkonnými úvěry a ziskovostí bank.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*Úvěr, úvěrové riziko, banky, ziskovost bank, kointegrace, Grangerova kauzalita*

## **TITLE**

*The development of credit risk during the current turbulences in the financial markets.*

## **ANNOTATION**

*The aim of this thesis is the evaluation of the development of credit risk in the Czech banking market, in the context of everchanging market conditions. The thesis defines credit risk, introduces literature review and the methodology used. In this thesis, the development of non-performing loans in the Czech Republic is being analyzed with the application of the econometric methods for testing the interrelationships of variables, the Engle-Granger cointegration test and Granger causality test. The findings of this thesis indicate cointegration among non-performing loans and banks' profitability.*

## **KEYWORDS**

*Credit, credit risk, banks, banks' profitability, cointegration, Granger causality*

# OBSAH

<b>SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....</b>	<b>9</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....</b>	<b>10</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>1 Finanční rizika .....</b>	<b>12</b>
1.1 Tržní riziko .....	13
1.2 Likvidní riziko .....	14
1.3 Operační riziko .....	14
1.4 Obchodní riziko .....	14
<b>2 Úvěrové riziko .....</b>	<b>16</b>
2.1 Kategorie úvěrového rizika.....	17
2.2 Kvantifikace úvěrového rizika.....	18
2.3 Faktory působící na úvěrové riziko .....	20
2.3.1 Makroekonomické faktory.....	20
2.3.2 Faktory specifické pro banku.....	21
<b>3 Řízení úvěrového rizika.....</b>	<b>22</b>
3.1 Selhání .....	22
3.2 Klasifikace úvěrů .....	24
3.3 Nástroje řízení úvěrového rizika.....	25
3.3.1 Zajištění úvěrů .....	25
3.3.2 Úvěrový scoring.....	26
3.3.3 Úvěrový rating .....	27
<b>4 Rešerše odborné literatury.....</b>	<b>28</b>
<b>5 Analýza vývoje problémových úvěrů v České republice.....</b>	<b>34</b>
5.1 Vývoj úvěrů podle sektorového hlediska.....	35
5.2 Vývoj problémových úvěrů .....	36
<b>6 Metodika a data .....</b>	<b>42</b>
6.1 Časové řady.....	42
6.2 Vektorový autoregresní proces .....	42
6.2.1 Optimální délka zpoždění .....	43
6.2.2 Stacionarita .....	44
6.3 Kointegrace .....	45
6.4 Grangerova kauzalita .....	46
6.5 Data .....	47
<b>7 Statistická analýza .....</b>	<b>48</b>
7.1 Vztah nevýkonných úvěrů domácností a bankovních ukazatelů .....	48
7.2 Vztah nevýkonných úvěrů na bydlení a bankovních ukazatelů.....	51
7.3 Vztah nevýkonných úvěrů nefinančních podniků a bankovních ukazatelů.....	55
<b>8 Závěry analýzy .....</b>	<b>59</b>

<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>63</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>66</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>71</b>



## SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Vývoj vkladů a úvěrů .....	34
Obrázek 2: Vývoj úvěrů podle sektorového hlediska .....	35
Obrázek 3: Vývoj nevýkonných úvěrů .....	37
Obrázek 4: Vývoj nevýkonných úvěrů v procentech .....	38
Obrázek 5: Vývoj úvěrů na bydlení .....	39
Obrázek 6: Vývoj nevýkonných úvěrů na bydlení v procentech .....	40
Obrázek 7: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností .....	50
Obrázek 8: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností .....	50
Obrázek 9: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení .....	53
Obrázek 10: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení .....	54
Obrázek 11: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků .....	57
Obrázek 12: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků .....	57
Tabulka 1: Struktura finančních rizik .....	12
Tabulka 2: Úvěrové riziko dle kvantifikace .....	18
Tabulka 3: Ratingová škála .....	27
Tabulka 4: Souhrn rešerše odborné literatury .....	32
Tabulka 5: Doporučené limity pro úvěrové poměry .....	41
Tabulka 6: Vymezení veličin .....	47
Tabulka 7: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností ..	48
Tabulka 8: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností .....	49
Tabulka 9: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností .....	51
Tabulka 10: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení ..	52
Tabulka 11: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení .....	53
Tabulka 12: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení .....	54
Tabulka 13: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků .....	55
Tabulka 14: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků .....	56
Tabulka 15: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků ..	58
Tabulka 16: Souhrnné výsledky optimálních řádů zpoždění .....	60
Tabulka 17: Souhrnné výsledky stacionarity .....	60
Tabulka 18: Souhrnné výsledky kointegrační analýzy .....	61

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ADF	rozšířený Dickey-Fullerův test
AIC	Akaikeho informační kritérium
ČNB	Česká národní banka
DSTI	poměr ročních výdajů na zadlužení žadatele a jeho čistého ročního příjmu
DTI	poměr celkového zadlužení žadatele a jeho čistého ročního příjmu
EAD	expozice při defaultu
EG	Engle-Grangerův test kointegrace
HDP	hrubý domácí produkt
LDG	ztráta daná defaultem
LTI	poměr výše půjčky k disponibilním příjmům
LTV	poměr mezi výší úvěru a hodnotou zastavené nemovitosti
PD	pravděpodobnost defaultu
ROA	rentabilita aktiv
ROAA	rentabilita průměrných aktiv
ROAE	rentabilita průměrného vlastního kapitálu
ROE	rentabilita vlastního kapitálu
RR	výtěžnost úvěru
VAR	model vektorových autoregresí

## ÚVOD

Banky plní funkci zprostředkovatelů pohybu volných finančních prostředků mezi jednotlivými ekonomickými subjekty zastávají ve finančním systému České republiky zásadní roli. Podstatou svých činností se banky vystavují finančním rizikům, přičemž vzhledem k tomu, že úvěrové činnosti patří k rozhodujícím činnostem bankovního sektoru, je nejvýznamnějším z rizik právě riziko úvěrové.

Úvěrové neboli kreditní riziko představuje pro banky riziko finančních ztrát v případech, kdy jejich protistrany nesplní z důvodu platební neschopnosti včas své závazky. Cílem bank však není úvěrové riziko zcela eliminovat, ale úspěšně ho řídit a zajistit stabilitu bankovního systému. Rizikům se banky vystavují s vidinou vyššího zisku, avšak jejich materializace může jejich hospodářský výsledek ovlivnit negativně.

**Cílem práce je zhodnotit vývoj úvěrového rizika na českém bankovním trhu, a to v kontextu měnících se podmínek na trzích. Práce vymezí hlavní faktory působící pozitivně a negativně na úvěrové riziko.** Práce bude vycházet z měnícího se objemu problémových úvěrů ve vztahu k významným finančním ukazatelům bank.

Ke splnění cíle práce bude nutné splnit následující parciální cíle:

- vymezení finančních rizik, zejména pak rizika úvěrového včetně jeho determinantů;
- provedení rešerše odborné literatury;
- analýza vývoje problémových úvěrů v České republice;
- vymezení metodiky a dat pro statistickou analýzu;
- ekonometrická analýza objemu problémových úvěrů ve vztahu k významným ukazatelům bank;
- shrnutí analýzy.

Ke splnění cíle bude využito ekonometrických metod vhodných pro analýzu časových řad, a to Engle-Grangerova testu kointegrace a Grangerova testu kauzality. Autory uvedených testů jsou Robert F. Engle a Clive W. J. Granger, laureáti Nobelovy ceny za ekonomii. Uvedenými metodami bude zkoumán dlouhodobý vzájemný vztah vybraných druhů nevýkonných úvěrů a ukazatelů bank a jejich schopnost vzájemného kauzálního podmiňování.

# 1 FINANČNÍ RIZIKA

Tato kapitola poskytuje teoretický pohled na problematiku finančních rizik, jejich podstatu a strukturu.

Obecně můžeme riziko chápat jako událost, která byla očekávána s určitou pravděpodobností a zpravidla nese negativní výsledky. V oblasti financí s sebou riziko nese možnost odlišností očekávaných a reálných výnosů investic.<sup>1</sup> V důsledku podstoupení rizika tedy může vzniknout ztráta, ale podstoupení rizika může přinést i dobré výsledky.

Finanční rizika rozdělujeme na následující:<sup>2</sup>

- tržní riziko,
- likvidní riziko,
- operační riziko,
- obchodní riziko,
- úvěrové riziko.

Podrobnější struktura finančních rizik je znázorněna v následující tabulce, kde jsou uvedeny konkrétní druhy daných rizik, které jsou dále popsány.

Tabulka 1: Struktura finančních rizik

<b>Tržní riziko</b>	Úrokové riziko
	Akciové riziko – specifické a systémové
	Komoditní riziko
	Měnové riziko
<b>Likvidní riziko</b>	Riziko financování
	Riziko tržní likvidity
<b>Operační riziko</b>	Transakční riziko
	Riziko operačního řízení
	Riziko systémů

<sup>1</sup> DAMODARAN, Aswath. *Investment Valuation*. New York: Wiley, 2006, s. 61.

<sup>2</sup> JÍLEK, Josef. *Finanční rizika*. Praha: Grada, 2000, s. 15.

<b>Obchodní riziko</b>	Právní riziko
	Riziko změny úvěrového hodnocení
	Reputační riziko
	Daňové riziko
	Riziko měnové konvertibility
	Riziko pohromy
	Regulační riziko
<b>Úvěrové riziko</b>	Přímé úvěrové riziko
	Riziko úvěrových ekvivalentů
	Vypořádací riziko
	Riziko úvěrové angažovanosti

Zdroj: vlastní zpracování podle ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 252.

## 1.1 Tržní riziko

Tržní neboli cenové riziko představuje riziko ztrát v případě, že se změní ceny finančních nástrojů nebo komodit. V případě, že dojde k nepříznivému vývoji úrokových sazeb, hovoříme o úrokovém riziku. Tomuto riziku jsou vystaveny banky, jejichž klienti předčasně splatí úvěry, čímž banka přijde o úroky. Stejně tak toto riziko hrozí finančním institucím držícím finanční nástroje v aktivech a pasivech v rozdílných hodnotách nebo s rozdílnou splatností.<sup>3</sup> Pak se v případě zvýšení úrokových sazeb sníží ceny dluhopisů, což pro instituce může znamenat nerealizovanou ztrátu.

Do kategorie tržních rizik je dále řazeno riziko související se změnami cen akcií, tedy akciové riziko. Specifické akciové riziko se týká změny cen akcií a tím změny finanční situace jejího emitenta a systémové akciové riziko se týká změn celého akciového trhu.<sup>4</sup>

Riziko komoditní souvisí se změnami cen jednotlivých komodit a finančních nástrojů, které jsou na ně navázány.

Měnové neboli devizové riziko se týká oblasti změn devizových kurzů. K riziku dochází, drží-li instituce v cizí měně aktiva a pasiva v rozdílné hodnotě.

<sup>3</sup> ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 251.

<sup>4</sup> BLAHOVÁ, Naďa. *Rizika bank a jejich regulace*. Jesenice: Ekopress, 2018, s. 143.

## 1.2 Likvidní riziko

Likvidní riziko představuje neschopnost plnit své závazky a financovat aktiva.<sup>5</sup> Likvidní riziko vzniká z důvodu nesouladu peněžních toků a dělí se na riziko financování a riziko tržní likvidity.

Riziko financování vzniká v případě platební neschopnosti, kdy instituce nemá dostatek hotovosti k pokrytí závazků s končící splatností. Proto je úkolem řízení likvidního rizika zajištění hotovosti i v nepříznivých podmínkách<sup>6</sup>, a to za cenu, která je přijatelná.

Riziko tržní likvidity představuje ztrátu vzniklou v případě nízké likvidity na trhu, kdy jsou nedostatečně rychle prodány finanční nástroje za účelem zisku finančních prostředků. Vzniká velký rozdíl mezi cenou nabídky a poptávky. Čím jsou finanční nástroje složitější, tím je likvidní riziko vyšší.<sup>7</sup>

## 1.3 Operační riziko

Operační riziko může vyplývat ze selhání interních procesů, proto jej lze také označit jako riziko provozní. Za operačním rizikem mohou stát lidé, systémy, ale i přírodní katastrofy.

Mezi operační rizika patří transakční riziko, které představuje riziko ztráty způsobené chybou vlivem lidského faktoru. Může jít například o účetní chyby, mylný přepis finanční částky nebo chybné umístění desetinné čárky.

Dále sem řadíme riziko operačního řízení. Toto riziko je spojeno s rizikovými obchody, nadlimitními či podvodnými obchody a také s praním špinavých peněz.<sup>8</sup> Vzniká zejména z důvodu nedostatečné kontroly při zpracování obchodů.

Za rizikem systémů stojí chyby v počítačových programech, výpadky IT systémů, jejich nespolehlivost, nedostatečné zabezpečení či omezená kapacita systémů.

## 1.4 Obchodní riziko

Obchodní riziko je riziko v případě aplikace změn nutných z důvodu změn ve finančním a ekonomickém prostředí.<sup>9</sup>

---

<sup>5</sup> MEJSTRÍK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014, s. 293.

<sup>6</sup> JÍLEK, Josef. *Finanční rizika*. Praha: Grada, 2000, s. 94.

<sup>7</sup> DUFFIE, Darrell a Kenneth J. SINGLETON. *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management*. United Kingdom: Princeton University Press, 2003, s. 4.

<sup>8</sup> ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 253.

<sup>9</sup> ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 254.

Obchodní rizika dělíme do sedmi kategorií:<sup>10</sup>

- právní riziko,
- riziko změny úvěrového hodnocení,
- reputační riziko,
- daňové riziko,
- riziko měnové konvertibility,
- riziko pohromy,
- regulační riziko.

Právní riziko vyplývá z porušení právních norem nebo z nemožnosti prosazení ujednaných právních kontraktů. Riziko změny úvěrového hodnocení nastává v případě snížení ratingu, čímž se snižuje pravděpodobnost získání finančních zdrojů. Reputačním rizikem se rozumí riziko ze snížení reputace, tedy důvěryhodnosti. Důsledkem pak může být například pokles zákazníků. Daňové riziko plyne z možných změn v daňových zákonech. Takovou změnou může být zavedení bankovní daně<sup>11</sup>, na jejímž základě jsou placeny daně ze spravovaných aktiv a ne pouze ze zisku. Riziko měnové konvertibility je riziko ztrát vzniklých nemožností směnit jednu měnu za druhou. Riziko pohromy vzniká v důsledku přírodních katastrof. Část ztrát zde nesou pojišťovny. Regulační riziko je způsobeno regulačními opatřeními, které nastavují orgány dohledu.

Úvěrovému riziku, které je pro tuto práci stěžejní, je věnována následující kapitola.

---

<sup>10</sup> JÍLEK, Josef. *Finanční rizika*. Praha: Grada, 2000, s. 95–97.

<sup>11</sup> ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 254.

## 2 ÚVĚROVÉ RIZIKO

Zákon o bankách uvádí, že úvěrem v jakékoliv formě se rozumí dočasné poskytnutí peněžních prostředků.<sup>12</sup> Při poskytování úvěrů se finanční instituce, kromě již výše zmíněných rizik, vystavují riziku úvěrovému, které je někdy označováno také jako riziko kreditní. Podstatou úvěrového rizika je riziko finanční ztráty v případech, kdy protistrana nesplní včas své závazky<sup>13</sup>, k čemuž může dojít vlivem platební neschopnosti nebo platební nevůle. Úvěrové riziko se neváže pouze k poskytování úvěrů, ale i k obchodním a investičním aktivitám, k platebnímu styku, nebo k cenným papírům.

Občanský zákoník<sup>14</sup> upravuje problematiku úvěru v §2395 - §2400. Smluvní strany smlouvy o úvěru jsou zde označovány jako úvěrující, který úvěr poskytuje, a úvěrovaný, kterému je úvěr poskytován a mohou jimi být jak právnické, tak i fyzické osoby.

Problematiku osob oprávněných poskytovat spotřebitelský úvěr upravuje zákon o spotřebitelském úvěru. Mezi tyto osoby řadí:<sup>15</sup>

- banky,
- spořitelni a úvěrní družstva,
- platební a zahraniční platební instituce,
- poskytovatele platebních služeb malého rozsahu,
- instituce a zahraniční instituce elektronických peněz,
- vydavatele elektronických peněz malého rozsahu,
- nebankovní poskytovatele, kteří mají oprávnění k poskytování spotřebitelského úvěru vydané Českou národní bankou.

Banky (i všechny další výše uvedené subjekty) se poskytováním úvěrů vystavují právě úvěrovému riziku. Jelikož se jedná o nedílnou součást jejich činnosti, není cílem bank

---

<sup>12</sup> ČESKO. Zákon č. 21/1992 Sb.: o bankách. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/39677/1/2/zakon-c-21-1992-sb-o-bankach>

<sup>13</sup>DUFFIE, Darrell a Kenneth J. SINGLETON. *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management*. United Kingdom: Princeton University Press, 2003, s. 4.

<sup>14</sup> ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb.: občanský zákoník. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/74907/1/2/zakon-c-89-2012-sb-obcansky-zakonik>

<sup>15</sup> ČESKO. Zákon č. 257/2016 Sb.: o spotřebitelském úvěru. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/86883/1/2>



se úvěrovému riziku zcela vyhýbat, ale optimalizovat ho a na základě dat ho měřit, hodnotit a řídit s cílem maximalizace rizikově upraveného výnosu.

Příčiny úvěrového rizika mohou být:<sup>16</sup>

- interní, které jsou spjaty s vlastními špatnými rozhodnutími banky, na jejichž základě jsou nevhodně alokována aktiva;
- externí, které závisí na celkovém vývoji ekonomiky nebo na vývoji politickém.

## **2.1 Kategorie úvěrového rizika**

Úvěrové riziko můžeme kategorizovat na přímé úvěrové riziko, riziko úvěrových ekvivalentů, vypořádací riziko a riziko úvěrové angažovanosti.<sup>17</sup>

### **Přímé úvěrové riziko**

Přímé úvěrové riziko představuje možnost ztráty způsobené selháním partnera u tradičních rozvahových položek, jako jsou úvěry, půjčky, vklady, směnky, dluhopisy aj. Taková ztráta může být v plné, nebo pouze v částečné hodnotě. Přímé úvěrové riziko je nejstarším a nejdůležitějším finančním rizikem, vyskytuje se po celou dobu trvání úvěrového vztahu a roste s dobou splatnosti úvěru.<sup>18</sup>

Do kategorie přímého úvěrového rizika je řazeno i riziko suverénní, jehož podstatou je selhání zahraniční vlády, respektive státu. V dané situaci vláda selhává ve schopnosti splácet své závazky, které vyplývají z úvěru nebo z dluhopisů.

### **Riziko úvěrových ekvivalentů**

Riziko úvěrových ekvivalentů představuje možnost ztráty způsobené selháním partnera u podrozvahových položek, jako jsou úvěrové přísliby, poskytnuté záruky, deriváty aj. V těchto případech se riziko měří na základě výpočtu úvěrových ekvivalentů stanovených součinem jmenovité hodnoty transakce a konverzního faktoru.

### **Vypořádací riziko**

Vypořádací riziko je představováno ztrátou v případě selhání transakcí v procesu vypořádání, a to z důvodu časového nesouladu dodání hodnot partnerovi a od partnera, nebo z důvodu technických problémů. U vypořádání měnových obchodů může nastat tzv. měnové vypořádací

---

<sup>16</sup> REVENDA, Zbyněk, Petr DVORÁK a kol. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000, s. 127.

<sup>17</sup> ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 253.

<sup>18</sup> POLOUČEK, Stanislav. *Bankovníctví*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2013, s. 171.

riziko, kdy dojde k poskytnutí jedné měny, ale nedojde k přijetí měny druhé. U nákupů a prodejů cenných papírů může nastat vypořádací riziko cenných papírů.

### **Riziko úvěrové angažovanosti**

Riziko úvěrové angažovanosti neboli riziko koncentrace portfolia je riziko ztráty z důvodu orientace banky na určité ekonomické subjekty, skupiny subjektů, sektory, země nebo subjekty v určité zemi. Existují proto úvěrové limity, které zabraňují vysoké angažovanosti finančních institucí vůči jednotlivým partnerům.

## **2.2 Kvantifikace úvěrového rizika**

Přístup vycházející z kvantifikace úvěrového rizika pracuje se dvěma složkami úvěrového rizika, a to s rizikem protistrany a rizikem produktu. Podrobnější členění je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 2: Úvěrové riziko dle kvantifikace

<b>Úvěrové riziko</b>	
<b>Riziko protistrany</b>	<b>Riziko produktu</b>
- Riziko klienta	- Riziko jistiny z úroků
- Riziko země	- Riziko náhradního obchodu
- Riziko transferu	- Riziko zajištění
- Riziko z koncentrace	- Riziko nevrácení poskytnutých záloh

Zdroj: BLAHOVÁ, Nad'a. *Rizika bank a jejich regulace*. Jesenice: Ekopress, 2018, s. 86.

**Riziko protistrany neboli riziko nesplnění závazků druhou stranou** je dáno odhadem pravděpodobnosti, se kterou vznikne ztráta. Zahrnuje v sobě:<sup>19</sup>

- riziko zákazníka, tedy riziko neschopnosti nebo neochoty jedince splnit své závazky;
- riziko země, tedy riziko neschopnosti subjektů centralizovaných v určité zemi splnit své mezinárodní závazky;
- riziko transferu, tedy riziko neschopnosti nebo neochoty splnění mezinárodních závazků státem, a to z důvodu nedostatku devizových prostředků, což ale nevyklučuje solventnost v domácí měně;
- riziko z koncentrace, tedy riziko vyplývající z nedostatečné diverzifikace aktiv mezi odlišné sektory, regiony, nebo dostatečný počet zákazníků apod.

<sup>19</sup> BABOUČEK, Ivan. *Regulace činnosti bank*. Vyd. 3. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2009, s. 96.

**Riziko produktu nazývané také jako inherentní riziko** produktu vyčísluje velikost ztráty vzniklé důsledkem nesplnění závazků druhou stranou. Riziko produktu v sobě zahrnuje:<sup>20</sup>

- riziko jistiny a úroků, tedy riziko, že banka nezíská zpět jistinu a úroky v době splatnosti;
- riziko náhradního obchodu, které představuje riziko vzniku tzv. otevřené pozice, kdy v důsledku neplnění kontraktu protistranou uzavírá banka, aby se zajistila, kontrakt nový, jenž může mít méně výhodné podmínky;
- riziko zajištění, tedy riziko ztráty u zajištěného úvěru důsledkem poklesu hodnoty jistiny, nebo důsledkem neobhájení nároků banky na jistinu;
- riziko nevrácení poskytnutých záloh.

Pro kvantifikaci úvěrového rizika je důležité vymezení veličin, které mají vliv na velikost úvěrové ztráty. Základními parametry pro měření jsou pravděpodobnost selhání klienta, ztráta daná defaultem a expozice při defaultu.<sup>21</sup>

Pravděpodobnost selhání klienta (pravděpodobnost úvěrového selhání, probability of default) se značí **PD** a obvykle se uvádí v procentech. Jedná se o odhadovanou pravděpodobnost selhání protistrany během období jednoho roku.

Ztráta daná defaultem (míra ztráty při selhání, loss given default) se značí **LDG**, také se uvádí v procentech a vyjadřuje poměr ztráty z expozice k dlužné částce v okamžiku selhání. Vztahuje se k určité expozici a udává konečnou ztrátu při úvěrovém selhání. Odhaduje se s respektováním případného zajištění celé pohledávky, nebo její části. Doplnkem ztráty dané defaultem je výtěžnost úvěru (recovery rate, **RR**), přičemž platí, že součet ztráty dané defaultem a výtěžnosti úvěru je roven jedné.

Expozice při defaultu (expozice v úvěrovém selhání, exposure at default) se značí **EAD** a jedná se o hodnotu expozice v případě selhání dlužníka dle jejího ocenění. U bilančních aktiv se rovná nominální hodnotě.

---

<sup>20</sup> BLAHOVÁ, Naďa. *Rizika bank a jejich regulace*. Jesenice: Ekopress, 2018, s. 110.

<sup>21</sup> MEJSTŘÍK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014, s. 346.

## 2.3 Faktory působící na úvěrové riziko

Existují faktory, které mohou pozitivně nebo negativně ovlivňovat úvěrové riziko. Obecně můžeme takové faktory rozdělit do dvou kategorií, a to na faktory interní, tedy specifické pro banku, a na faktory externí, tedy makroekonomické faktory.

### 2.3.1 Makroekonomické faktory

Mezi makroekonomické faktory je řazena míra nezaměstnanosti, inflace, HDP a úroková sazba.

Zvýšením míry nezaměstnanosti<sup>22</sup> se sníží schopnost spotřebitele splácet. Ten tedy nebude schopen dostát svým závazkům v oblasti splácení úvěrů, což bude mít efekt růstu nevýkonných úvěrů. Stejně tak je snížením nezaměstnanosti oslabena pozice firem poklesem poptávky po produktech a službách, čímž je ovlivněna jejich finanční situace a schopnost splácení jejich dluhů.

Roste-li inflace<sup>23</sup>, dochází ke snížení reálné hodnoty nesplacených půjček. Zároveň ale dochází k devalvaci skutečných příjmů dlužníků. Nejsou-li příjmy zvýšeny v souladu s inflací, dojde k nárůstu nákladů ekonomických subjektů a ke snížení dostupných finančních prostředků na splácení úvěrů, což vede k nárůstu poměru nevýkonných úvěrů.

Růst HDP<sup>24</sup> v období expanze je doprovázen oživením ekonomiky. Dochází k růstu příjmů a tím ke zlepšení finanční situace dlužníků a jejich schopnosti splácet své dluhy. Výsledkem je klesající trend nevýkonných úvěrů. Naopak v období recese, kdy HDP klesá, klesá i kvalita dlužníků a úvěrové riziko bank roste.

Mezi úrokovou sazbou<sup>25</sup> a nevýkonnými úvěry se předpokládá pozitivní vztah. Úrokové sazby mají na úvěry přímý vliv a s jejich zvýšením roste dluhové břemeno subjektů, které vyústí v růst nevýkonných úvěrů.

---

<sup>22</sup> CHAIBI, Hasna a Zied FTITI. Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *International Business and Finance*. 2015, **33**(1), 1-16. DOI: doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.06.001. ISSN 0275-5319

<sup>23</sup> ŠKARICA, Bruna. Determinants of non-performing loans in Central and Eastern European countries. *Financial Theory and Practice*. 2014, **31**(1), 37-59. DOI: doi.org/10.3326/fintp.38.1.2 ISSN 1845-9757.

<sup>24</sup> PETROVSKI, Mihail, Jordan KJOSEVSKI a Kiril JOVANOVSKI. Empirical Panel Analysis of Non-Performing Loans in the Czech Republic. What are their Determinants and How Strong is Their Impact on the Real Economy? *Czech Journal of Economics and Finance*. 2018, **65**(5), 460-490. DOI: ideas.repec.org/a/fau/fauart/v68y2018i5p460-490.html. ISSN 2464-7683.

<sup>25</sup> CASTRO, Vítor. Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. *Economic Modelling*. 2013, **31**(1), 672-683. DOI: doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.027. ISSN 0264-9993.

### 2.3.2 Faktory specifické pro banku

Mezi faktory specifické pro banku je řazena rentabilita aktiv, rentabilita vlastního kapitálu, pákový poměr a růst úvěrů.

Rentabilita aktiv a rentabilita vlastního kapitálu<sup>26</sup> jsou považovány za faktory, které s objemem nevýkonných úvěrů souvisí negativně. Podle minulé výkonnosti bank se dá očekávat, že u výkonnějších bank bude úroveň nesplácených úvěrů nižší. Naopak u méně výkonných bank je předpoklad špatného řízení<sup>27</sup> v oblasti hodnocení a monitorování půjček, který vede k vyšší úrovni nesplácených úvěrů. Stejně tak jsou s úvěry v selhání spojeny náklady na jejich správu, realizaci zajištění a zástavních práv a řešení, které se mohou ve výkonnosti banky odrazit negativně.

Pákový poměr<sup>28</sup>, neboli poměr vlastního kapitálu k celkovým aktivům, je měřítkem financování aktiv banky vlastním kapitálem. Z důvodu konceptu morálního hazardu, kdy se banka s nízkým pákovým efektem bude uchýlovat k poskytování rizikovějších úvěrů s cílem dosáhnout vyšších výnosů, je předpokládán vztah mezi pákovým poměrem a nevýkonnými úvěry pozitivní.

Nárůst celkových úvěrů<sup>29</sup> může krátkodobě způsobit pokles poměru nevýkonných půjček k celkovým úvěrům z toho důvodu, že se stávající nevýkonné úvěry rozpustí mezi větší objem celkových úvěrů. U nově poskytnutých úvěrů je platební morálka dlužníků dobrá a jejich selhání může nastat až s časovým zpožděním. V dlouhém období je tak očekáván růst nevýkonných úvěrů, a tedy pozitivní korelace s růstem celkových půjček.

---

<sup>26</sup> SWAMY, Vighneswara. Impact of Macroeconomic and Endogenous Factors on Non Performing Bank Assets. *International Journal of Banking and Finance*. 2012, **9**(1), 27-47. DOI: doi.org/10.2139/ssrn.2060753. ISSN 2472-2278.

<sup>27</sup> BERGER, Allen N. a Robert DEYOUNG. Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking & Finance*. 1997, **21**(6), 849-870. DOI: doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00003-4. ISSN 0378-4266.

<sup>28</sup> CHAIBI, Hasna a Zied FTITI. Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *International Business and Finance*. 2015, **33**(1), 1-16. DOI: doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.06.001. ISSN 0275-5319

<sup>29</sup> PETROVSKI, Mihail, Jordan KJOSEVSKI a Kiril JOVANOVSKI. Empirical Panel Analysis of Non-Performing Loans in the Czech Republic. What are their Determinants and How Strong is Their Impact on the Real Economy? *Czech Journal of Economics and Finance*. 2018, **65**(5), 460-490. DOI: ideas.repec.org/a/fau/fauart/v68y2018i5p460-490.html. ISSN 2464-7683.

### 3 ŘÍZENÍ ÚVĚROVÉHO RIZIKA

Jelikož podstupování rizik může vést k dosahování vyšších zisků, není úplná eliminace úvěrového rizika záměrem. Cílem bank tedy není jeho eliminace, ale správné měření, hodnocení a řízení se snahou dosáhnout maximálního rizikově váženého zisku.

Řízení úvěrového rizika je komplexní systém zahrnující identifikaci, měření, zajištění a sledování rizika. Banka musí problémové úvěry včas identifikovat, klasifikovat a zvolit vhodnou obranu vůči ztrátám plynoucím z úvěrového rizika.

#### 3.1 Selhání

Na pojem selhání neboli default existuje více pohledů, finanční instituce mohou situace a okamžiky, kdy se jejich klienti dostanou do defaultu specifikovat odlišně. V zásadě se jedná o událost, kdy je porušena platební morálka klienta. Definice defaultu a stanovení pravděpodobnosti defaultu je důležité, neboť na ní staví modely pro výpočet kapitálových požadavků.

Default-mode<sup>30</sup> přístup pracuje pouze se dvěma stavy – selhání a nselhání klienta. K úvěrové ztrátě dochází na základě vstupní události vedoucí k selhání klienta a úvěrovou ztrátu pak tvoří rozdíl mezi úvěrovou expozicí banky a současnou hodnotou budoucích čistých výnosů. Mark to market<sup>31</sup> je přístup pracující s více stavy a za kreditní událost je považována jakákoliv změna kreditní kvality klienta, například snížení ratingu.

---

<sup>30</sup> ANGELINI, Eliana. A neural network approach for credit risk evaluation. *The Quarterly Review of Economics and Finance* [online]. 2008, 48(4), 733-755 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1062-9769. Dostupné z: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976907000762?casa\\_token=CD26dkhWy6QAAAAA:w7MDb8K3hSxSUV-A\\_YhONpixlTsd2YprYPkMqjNwfeoXCDqDAIwHBI6CnhaM36CRbmvBD1RuLg](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976907000762?casa_token=CD26dkhWy6QAAAAA:w7MDb8K3hSxSUV-A_YhONpixlTsd2YprYPkMqjNwfeoXCDqDAIwHBI6CnhaM36CRbmvBD1RuLg)

<sup>31</sup> ALLEN, Linda. *Credit Risk Modeling of Middle Markets* [online]. New York: CiteSeerX, 2002 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.436.2023&rep=rep1&type=pdf>

Selhání dlužníka je také upraveno v článku 178 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 575/2013.<sup>32</sup> K selhání dlužníka dochází, nestane-li jedna z následujících situací, nebo nastanou-li obě situace zároveň:

- instituce předpokládá, že dlužník s určitou pravděpodobností nesplatí své závazky v plném rozsahu, aniž by instituce realizovala zajištění;
- instituce eviduje u dlužníka úvěrový závazek po splatnosti více než 90 dní, případně 180 dnů u vymezených úvěrů.<sup>33</sup>

Česká národní banka nabádá ke konzistentnímu používání definice selhání v celých institucích a u všech druhů expozic vůči jednotlivým dlužníkům a postupování podle obecných pokynů k používání definice selhání<sup>34</sup> vydaných Evropským orgánem pro bankovníctví, zejména v souvislosti se standardizovaným přístupem a přístupem založeným na interním ratingu pro výpočet kapitálového požadavku. Tyto pokyny, které nabyly účinnosti 1. 1. 2021<sup>35</sup>, upravují zejména kritérium po splatnosti, indikaci nepravděpodobnosti splacení a kritéria pro návrat do stavu neselhání.

Pokud klient neuhradí jakoukoli částku jistiny, úroků nebo poplatků k datu splatnosti, je toto považováno za úvěrový závazek po splatnosti a od tohoto data se počítají dny po splatnosti. Avšak pokud byl upraven splátkový kalendář, například pokud změnu splátkového kalendáře, pozastavení nebo odložení plateb umožňují podmínky úvěru, počítání dnů po splatnosti má vycházet z nového splátkového kalendáře. Mezi indikátory nepravděpodobnosti splacení jsou řazeny specifické úpravy o úvěrové riziko, neúročení závazku, prodej závazku, nucená restrukturalizace nebo úpadek. Pro návrat do stavu neselhání se přihlíží k vymizení faktorů selhání a uplynutí nejméně 3 měsíců od vzniku selhání, k chování dlužníka a k finanční situaci dlužníka.

---

<sup>32</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 575/2013, o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012. In: *EUR-Lex*. 2013. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0575>

<sup>33</sup> Úvěry zajištěné obytnými nebo obchodními nemovitostmi malých a středních podniků nebo úvěry vůči subjektům veřejného sektoru.

<sup>34</sup> Obecné pokyny k používání definice selhání podle článku 178 nařízení (EU) č. 575/2013. In: *European Banking Authority*. 2017, ročník 2016. Dostupné také z: [https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/611855d1-e7eb-4b66-892b-ed1309cb3b48/Guidelines%20on%20default%20definition%20%28EBA-GL-2016-07%29\\_CS.pdf?retry=1](https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/611855d1-e7eb-4b66-892b-ed1309cb3b48/Guidelines%20on%20default%20definition%20%28EBA-GL-2016-07%29_CS.pdf?retry=1)

<sup>35</sup> Sdělení ČNB o obecných pokynech EBA k používání definice selhání. *ČNB: Česká národní banka* [online]. Praha, 2017 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/dohled-financni-trh/legislativni-zakladna/obecne-pokyny-evropskych-organu-dohledu/Sdeleni-CNB-o-obecných-pokynech-EBA-k-pouzivani-definice-selhani/>

### 3.2 Klasifikace úvěrů

Pro efektivní řízení rizik je nutná také úvěrová klasifikace, na jejímž základě lze sledovat vývoj úvěrové kvality dlužníka a případně na něj včas reagovat. Obecně může banka kategorizovat pohledávky do dvou základních skupin, a to na pohledávky bez selhání a pohledávky se selháním dlužníka.

Pohledávky bez selhání dlužníka se dělí na:<sup>36</sup>

- standardní pohledávky, jejichž splátky jsou řádně hrazeny a žádná z nich není po splatnosti déle než 30 dnů;
- sledované pohledávky, jejichž splátky jsou v prodlení, ale ne déle než 90 dnů, nebo se zhoršila finanční situace dlužníka.

Pohledávky se selháním dlužníka se dělí na:<sup>37</sup>

- nestandardní pohledávky, jejichž úplné splacení je nejisté, ale je pravděpodobné částečné splacení, nebo jsou jejich splátky po splatnosti, ale ne déle než 180 dnů;
- pochybné pohledávky, jejichž úplné splacení je nepravděpodobné, nebo jsou jejich splátky po splatnosti, ale ne déle než 360 dnů;
- ztrátové pohledávky, jejichž úplné splacení je vzhledem k finanční situaci dlužníka nemožné, nebo jsou jejich splátky po splatnosti déle než 360 dnů.

Vyhláška č. 392/2017 Sb. kategorizuje expozice na výkonné a nevýkonné<sup>38</sup> a na pravidla pro jejich rozdělení odkazuje na přílohu V nařízení 680/2014<sup>39</sup>. Zde jsou za nevýkonné expozice považovány takové expozice, u kterých je nepravděpodobné splacení úvěrových závazků dlužníkem v plné výši, nebo které jsou již více jak 90 dnů po splatnosti.

Mezinárodní standard účetního výkaznictví IFRS 9<sup>40</sup> vymezuje tři stupně hodnocení při posuzování úvěrového rizika. Úvěry bez zvýšeného rizika jsou klasifikovány stupněm 1,

---

<sup>36</sup> MEJSTRŮK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014, s. 248.

<sup>37</sup> tamtéž

<sup>38</sup> ČESKO. Vyhláška č. 392/2017 Sb.: kterou se mění vyhláška č. 163/2014 Sb., o výkonu činnosti bank, spořitelních a úvěrních družstev a obchodníků s cennými papíry. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/89336/1/2/vyhlaska-c-392-2017-sb-kterou-se-meni-vyhlaska-c-163-2014-sb-o-vykonu-cinnosti-bank-sporitelnich-a-uvernich-druzstev-a-obchodniku-s-cennymi-papiry>

<sup>39</sup> Commission Implementing Regulation (EU) No 680/2014, Annex V, Part 2 Template Related Instructions. In: *BetterRegulation*. Dostupné také z: <https://service.betterregulation.com/document/163436>

<sup>40</sup> Nařízení Komise (EU) 2016/2067, kterým se mění nařízení (ES) č. 1126/2008, kterým se přijímají některé mezinárodní účetní standardy v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1606/2002, pokud



úvěry se zvýšeným rizikem stupněm 2 a nevykonné úvěry, u nichž již nastalo znehodnocení, jsou klasifikovány stupněm 3. Finanční aktivum může být úvěrově znehodnoceno, pokud nastane jedna nebo více z následujících událostí: finanční problémy dlužníka, nedodržení smlouvy či splatnosti, poskytnutí úlev věřitelem, finanční reorganizace dlužníka nebo prodej aktiva.

Během roku 2020 umožnila v České republice řada bank svým klientům odklad splátek v důsledku výpadku příjmů způsobených dopadem pandemie COVID-19 nebo preventivními opatřeními. Odklad splátek nebo jiné úlevy mohli klienti čerpat na základě zákona č. 177/2020 Sb.<sup>41</sup> Zákonné moratorium na splátky úvěrů mohli občané využít v období mezi dubnem a říjnem roku 2020, po tomto období je možné další odklad splátek dojednat s úvěrovými institucemi individuálně. Ze zprávy České národní banky<sup>42</sup> vyplývá, že v loňském roce byly schváleny žádosti o odklad splátek nebo jinou úlevu u úvěrů v celkové hodnotě 454,7 miliard korun, což představuje 14,1 % všech bankovních úvěrů. Na konci roku objem nesplacených půjček využívajících některou z úlev klesl na 376,8 miliard, z toho byly půjčky domácnostem v hodnotě 208,8 miliard korun. Pouze 2,8 % půjček domácnostem se schváleným odkladem splátek v rámci zákonného moratoria bylo kategorizováno jako nevykonných.

### 3.3 Nástroje řízení úvěrového rizika

Mezi tradiční nástroje řízení úvěrového rizika patří zajištění, scoring a rating. Jedná se o determinanty, kterými lze hladinu úvěrového rizika řídit. Volba vhodné metody se odvíjí zejména od typu klienta a velikosti úvěrové expozice.

#### 3.3.1 Zajištění úvěrů

Vzhledem k existenci úvěrového rizika je bankami v určitých případech požadováno zajištění úvěru. Zajištění představuje určité opatření, na základě něhož mohou bankovní instituce uplatnit vůči dlužníkům nebo vůči třetím osobám své nároky a dosáhnout úhrady úvěrové pohledávky.

---

jde o Mezinárodní standard účetního výkaznictví 9. In: *EUR-Lex*. 2016. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R2067&from=CS>

<sup>41</sup> ČESKO. Zákon č. 177/2020 Sb.: o některých opatřeních v oblasti splácení úvěrů v souvislosti s pandemií COVID-19. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer, 2020. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/93744/1/2/zakon-c-177-2020-sb-o-nekterych-opatrenich-v-oblasti-splaceni-uveru-v-souvislosti-s-pandemii-covid-19/zakon-c-177-2020-sb-o-nekterych-opatrenich-v-oblasti-splaceni-uveru-v-souvislosti-s-pandemii-covid-19>

<sup>42</sup> ČNB vydává zprávu o úvěrech s odkladem splátek k 31. 12. 2020. *ČNB: Česká národní banka* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/cnb-news/tiskove-zpravy/CNB-vydava-zpravu-ouverech-sodkladem-splatek-k-31.-12.-2020/>

Z tohoto pohledu lze úvěry rozdělit na:<sup>43</sup>

- zajištěné, u kterých banka určitou formu zajištění požaduje;
- nezajištěné, u kterých banka zajištění nepožaduje.

Určitá forma úvěrového zajištění je požadována především u úvěrů dlouhodobých, jejichž doba splatnosti je delší než pět let, například u hypotečních úvěrů a spotřebitelských úvěrů.

Následně lze dále dělit i zajištění, a to dle dvou hledisek<sup>44</sup> – formy a svázanosti k zajišťované pohledávce. Zajištění podle formy dělíme na:

- osobní, kdy vedle úvěrovaného bance ručí třetí osoba;
- věcné, kterým bance vzniká právo na majetkové hodnoty.

Zajištění podle svázanosti se zajišťovanou pohledávkou dělíme na:

- akcesorické, které je pevně svázané s danou pohledávkou a zaniká spolu s jejím zánikem;
- abstraktní, které stojí samostatně, se zánikem nebo uspokojením pohledávky nezaniká a je možné jej použít k poskytnutí úvěru opakovaně.

### 3.3.2 Úvěrový scoring

Úvěrový scoring je systém založený na bodování a využívá se především pro kreditní analýzu fyzických osob. Tento systém se na základě matematicko-statistických metod snaží vybrat ty klienty, u nichž je pravděpodobnost splacení vysoká, a naopak vyloučit ty klienty, u nichž je vysoká pravděpodobnost defaultu. Systém analyzuje minulé a stávající klienty a pracuje s proměnnými, jako jsou příjem, zaměstnání, dosažené vzdělání, věk, rodinný stav, počet dětí, typ bydlení, aktuální úvěrová zátěž a doba klientského vztahu. Těmito kritériím jsou následně přiřazeny váhy a posuzování je založeno na vícekritériálním hodnocení variant. Do systému vstupují také data o úvěrovém produktu, například výše úvěru, jeho účel, splátky a zajištění. Předpokladem je využití velkého množství dat. Banka může potřebná data získávat přímo od klientů, z úvěrových registrů, případně ze svých vlastních interních databází u stávajících klientů. Výsledkem je výpočet tzv. úvěrového score<sup>45</sup>, kde je riziko vyjádřeno pomocí čísla,

---

<sup>43</sup> ČERNOHORSKÁ, Liběna. *Komplexní pohled do bankovního světa*. Vydání druhé. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2017, s. 128.

<sup>44</sup> REVENDA, Zbyněk, Petr DVORÁK a kol. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000, s. 133-134.

<sup>45</sup> BLAHOVÁ, Naďa. *Rizika bank a jejich regulace*. Jesenice: Ekopress, 2018, s. 90.

přičemž platí, že vyšším číslem je představováno nižší riziko. Model se zaměřuje na odhadnutí parametru PD (pravděpodobnost defaultu) a na jeho vztah s charakteristikami klienta, ale ne na příčiny selhání.

### 3.3.3 Úvěrový rating

Úvěrový rating je nástroj, který taktéž odhaduje pravděpodobnost selhání. Jeho podstatou je přidělení tzv. rizikové klasifikace každé protistraně. To znamená, že hodnocení klienti jsou rozřazováni do rizikových tříd na základě vyhodnocení rizikových faktorů. Jednotlivé rizikové třídy vytváří statistické soubory, které seskupují protistrany s podobnými výsledky a u kterých tak lze pravděpodobnost selhání lépe odhadnout. Podkladem ratingu bývá finanční analýza, ale mohou být využity i výsledky z úvěrového scoringu.

Úvěrový rating můžeme rozdělit na vnitřní a vnější neboli na interní a externí. U interního ratingu banka disponuje ratingovým systémem a vlastní ratingovou škálou. V případě externího ratingu banka využívá služeb externích ratingových agentur a přebírá jejich ratingové škály. Příkladem společností, které se ratingem zabývají, jsou Standard & Poor's, Moody's a Fitch.

V následující tabulce je možné vidět příklad ratingové škály od společnosti Standard & Poor's.

Tabulka 3: Ratingová škála

Rating	Stupeň	Schopnost plnit finanční závazky
AAA	investiční	mimořádně silná
AA		velmi silná
A		silná
BBB		přiměřená, možnost oslabení v důsledku nepříznivých ekonomických podmínek
BB	spekulativní	nejistá
B		nejistá, možnost oslabení v důsledku nepříznivých ekonomických podmínek
CCC		náchylnost k neplacení, k selhání ještě nedošlo, ale v případě nepříznivých ekonomických podmínek k němu pravděpodobně dojde
CC		náchylnost k neplacení, je očekáván default
C		velká náchylnost k neplacení, je očekáván default
D		default

Zdroj: S&P Global Ratings Definitions. S&P Global Ratings [online]. S&P Global, 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://disclosure.spglobal.com/ratings/en/regulatory/article/-/view/sourceId/504352>

## 4 REŠERŠE ODBORNÉ LITERATURY

Tato kapitola poskytuje přehled vybraných odborných článků, které se zabývají vztahem úvěrového rizika a finančních ukazatelů bank. Výběr byl proveden tak, aby rešerše obsahovala často citované články, články aktuální a aby data pocházela z různých geografických oblastí.

Autoři Berger a DeYoung ve svém článku **Problem loans and cost efficiency in commercial banks**<sup>46</sup> analyzovali vztah mezi kvalitou půjčky, efektivitou nákladů a bankovním kapitálem. Autoři sestavili čtyři hypotézy a pro jejich testování využili Grangerovu kauzalitu. V hypotéze *bad luck* bylo ověřováno, zda nárůst nevýkonných úvěrů je následován poklesem nákladové efektivnosti. Tato hypotéza byla potvrzena, což naznačuje, že s růstem nevýkonných úvěrů rostou náklady na monitorování, správu a řešení těchto půjček. Další potvrzenou hypotézou byla hypotéza *bad management*, která předpokládá, že nízká efektivita nákladů značí špatný management v oblasti monitorování a kontroly půjček a způsobí nárůst nevýkonných úvěrů. Hypotéza *skimping* udává, že zvýšení nákladové efektivnosti je následováno zvýšením nevýkonných půjček. S potvrzením této hypotézy se potvrdil i předpoklad autorů, že pokud se banky rozhodnou v krátkodobém horizontu snížit náklady v oblasti prověřování zákazníků, hodnocení zajištění a monitorování a kontroly úvěrů, ponese v budoucnu důsledky ve formě nevýkonných úvěrů a s nimi spojených nákladů. Poslední testovanou hypotézou, která byla taktéž potvrzena, byla hypotéza *moral hazard*, která předpokládá sklon k morálnímu hazardu ve smyslu tvorby rizikovějšího úvěrového portfolia u bank s nižším kapitálem.

Autoři Podpiera a Weill se ve svém článku **Bad luck or bad management? Emerging banking market experience**<sup>47</sup> zabývají otázkou příčinné souvislosti mezi nevýkonnými úvěry a nákladovou efektivností bank. Použita byla data českých bank z let 1994-2005 a k analýze byl využit model Grangerovy kauzality rozšířený o zobecněnou metodu momentů. Do této studie jsou převzaty hypotézy *smůly*, *špatného managementu* a *šetření* autorů Bergera a DeYounga. Zatímco hypotéza *špatného managementu*, tedy negativního vlivu nákladové efektivnosti na nesplácené úvěry, byla potvrzena, hypotéza *smůly*, ve které nesplácené úvěry ovlivňují efektivitu nákladů, potvrzena nebyla. Stejně tak nebyla potvrzena hypotéza *šetření*,

---

<sup>46</sup> BERGER, Allen N. a Robert DEYOUNG. Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking & Finance*. 1997, 21(6), 849-870. DOI: doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00003-4. ISSN 0378-4266.

<sup>47</sup> PODPIERA, Jiří a Laurent WEILL. Bad luck or bad management? Emerging banking market experience. *Journal of Financial Stability*. 2008, 4(2), 135-148. DOI: doi.org/10.1016/j.jfs.2008.01.005. ISSN 1572-3089.

kde má nákladová efektivnost zlepšit nesplácené úvěry. Autoři do své studie zahrnuli i analýzu vlivu vlastnictví bank, kde uvádí, že typ vlastnictví nemá na jejich zjištění vliv.

Článek **Multi-country study of bank credit risk determinants**<sup>48</sup> se zabýval studií determinantů úvěrového rizika ve vyspělých i rozvojových ekonomikách. V analýze byly vyspělé ekonomiky představovány Japonskem, USA, Francií a Austrálií a rozvojové ekonomiky Indií, Koreou, Malajsií, Mexikem a Thajskem. Autoři Ahmad a Ariff předložili komparativní studii všech faktorů přispívajících k úvěrovému riziku ve vybraných zemích za období 1996–2002. Za závislou proměnnou byl považován poměr nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům, za nezávislé proměnné byly považovány determinanty úvěrového rizika, a to efektivita řízení, ztráty z úvěrů, poměr půjček ke vkladům, pákový efekt, regulatorní kapitál, náklady na financování, likvidita, spready a celková aktiva. Na základě regresní analýzy došli autoři k závěru, že působení od dvou do čtyř faktorů významně determinuje úvěrové riziko jak v rozvojových, tak i ve vyspělých ekonomikách. Studie také udává, že úvěrové riziko je vyšší v rozvojových zemích a je zde determinováno vyšším počtem faktorů. V závěru autoři uvádí důležitost regulatorního kapitálu, kvality řízení a nepotvrzují vliv pákového efektu na úvěrové riziko ve sledovaném období.

V článku **Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries**<sup>49</sup> autoři Anastasiou a Louri studovali determinanty nesplácených úvěrů v bankovním systému eurozóny v letech 1990-2015. Studie používá zobecněnou metodu momentů na kvartálních datech a zabývá se proměnnými specifickými pro banky, jako je poměr nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům, ROA, ROE, poměr půjček ke vkladům, a dále makroekonomickými proměnnými specifickými pro jednotlivé země, jako například daň z příjmu, nezaměstnanost, státní dluh, HDP a inflace. Z výsledků vyplynulo, že bankovní ukazatelé souvisí s úvěry v selhání negativně. Dále v závěru autoři uvádí, že testované makroekonomické proměnné mají na růst nevýkonných úvěrů významný vliv.

---

<sup>48</sup> AHMAD, Nor Hayati a Mohamed ARIFF. Multi-Country Study of Bank Credit Risk Determinants. *International Journal of Banking and Finance*. 2008, 5(1), 135-152. DOI: doi.org/10.32890/ijbf2008.5.1.8362. ISSN 1675-722X.

<sup>49</sup> ANASTASIOU, Dimitrios a Helen LOURI. Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance Research Letters*. 2016, 18(1), 116-119. DOI: doi.org/10.1016/j.frl.2016.04.008. ISSN 1544-6123.

Autoři Căpraru a Ihnatov v článku **Banks' Profitability in Selected Central and Eastern European Countries**<sup>50</sup> hodnotili determinanty ziskovosti bank v letech 2004 až 2011 v pěti evropských zemích, a to v České republice, Polsku, Maďarsku, Bulharsku a Rumunsku. Analýza byla provedena testem robustnosti na ročních datech. Rentabilita aktiv, rentabilita vlastního kapitálu a čistá úroková marže byly použity jako proxy pro ziskovost bank. Mezi nezávislé proměnné kromě úrokového rizika autoři zařadili také například likvidní riziko, kapitálovou přiměřenost a koncentraci odvětví. Na základě testování je v závěru uvedeno, že úvěrové riziko má negativní vliv na ROA a ROE, ale nemá vliv na čistou úrokovou marži. Vliv úvěrového rizika na ROE byl řádově silnější než na ROA. Vliv likvidního rizika a koncentrace odvětví nebyl prokázán. Dopad kapitálové přiměřenosti se ukázal jako pozitivní na všechny ukazatele ziskovosti.

Autoři Căpraru a Ihnatov se spolu s Petriou v dalším článku s názvem **Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU 27 Banking Systems**<sup>51</sup> taktéž věnují problematice determinantů bankovní výkonnosti. Opět byla použita roční data za období 2004 až 2011, avšak tentokrát na rozšířeném vzorku 1098 bank zemí Evropské unie. V této studii jsou jako měřítko výkonu použity ROAA a ROAE. Úvěrové riziko je autory považováno za významnou proměnnou a stanovují ji jako podíl nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům. Z analýzy vyplynul statisticky významný vliv úvěrového rizika na ROAA i ROAE. Autoři dále mimo jiné testovali vliv konkurence na výkonnost bank, který se ukázal jako pozitivní, proto autoři v závěru doporučují bankovní konkurenci podporovat a nad úvěrovým rizikem zlepšit dohled.

V článku s názvem **The impact of credit risk and macroeconomic factors on profitability: the case of the ASEAN banks**<sup>52</sup> jsou předmětem analýzy banky zemí spadajících do sdružení ASEAN. Analýza pokrývá období let 2012 až 2017 a věnuje se vztahu výkonnosti bank, úvěrového rizika a makroekonomických faktorů. Autorka De Leon přistupuje k úvěrovému riziku jako k poměru rezerv na ztráty a celkových úvěrů a dále se zaměřuje na ROA a ROE bank a na HDP a inflaci. Studie používá metodu regrese s bootstrappingem na ročních datech

---

<sup>50</sup> CĂPRARU, Bogdan a Iulian IHNATOV. Banks' Profitability in Selected Central and Eastern European Countries. *Procedia Economics and Finance*. 2014, **16**(1), 587-591. DOI: doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00844-2. ISSN 2212-5671.

<sup>51</sup> CĂPRARU, Bogdan, Iulian IHNATOV a Nicolae PETRIA. Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU 27 Banking Systems. *Procedia Economics and Finance*. 2015, **20**(1), 518-524. DOI: doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00104-5. ISSN 2212-5671.

<sup>52</sup> DE LEON, Myra V. The impact of credit risk and macroeconomic factors on profitability: the case of the ASEAN banks. *Banks and Bank Systems*. 2020, **15**(1), 21-29. DOI: doi.org/10.21511/bbs.15(1).2020.03. ISSN 1816-7403.

bank Indonésie, Filipín, Malajsie a Thajska. Z výsledků vyplynulo, že úvěrové riziko a HDP ovlivňují ROA a ROE negativně a že s rostoucí inflací ROE klesá a ROA roste. Na základě těchto zjištění autorka doporučuje posílení úvěrové politiky bank, a to zejména s důrazem na hodnocení úvěruschopnosti dlužníka podle 5 C (*capacity/kapacita, collateral/kolaterál, capital/kapitál, conditions/podmínky, character/charakter*).

Autoři Djalilov a Piesse se ve svém článku **Determinants of bank profitability in transition countries: What matters most?** zaměřují na faktory působící na výkonnost 275 bank z 16 vybraných zemí. Autoři na problematiku nahlíží s ohledem na přechod zemí z centrálně plánované ekonomiky na ekonomiku tržní, proto vybrané země dělí na dvě skupiny, a to na země s brzkou transformací ekonomiky, jako Česká republika, Slovensko, Polsko, Estonsko, Maďarsko, Slovinsko, Litva a Lotyšsko, a země s pozdní transformací ekonomiky, jako Arménie, Gruzie, Ukrajina, Ázerbájdžán, Bělorusko, Kazachstán, Uzbekistán a Moldavsko. Data pochází z období let 2000 až 2013 a mimo jiného byl analyzován dopad úvěrového rizika na ziskovost bank, představenou ROA, pomocí zobecněné metody momentů. K úvěrovému riziku autoři přistupují jako k poměru opravných položek k půjčkám. Ačkoli byl očekáván negativní dopad úvěrového rizika na ROA, potvrdil se pouze v zemích s pozdní transformací ekonomiky. V zemích s brzkou transformací ekonomiky byl nalezen vztah pozitivní. Tyto výsledky si autoři vysvětlují tím, že zde byl větší časový prostor pro osvojení řízení úvěrového rizika.

V článku **The Relationship between Bank Credit Risk and Profitability and Liquidity**<sup>53</sup> se autorka Berríos zabývala vztahem úvěrového rizika a finanční výkonnosti bank. Zkoumána byla míra ziskovosti 40 amerických bank v letech 2005 až 2009, která byla ročně měřena podle ROA, ROE a čisté úrokové marže. Jako hlavní nezávislou proměnnou autorka označuje nižší obezřetnost bank, kterou měří jako podíl rezerv na ztráty z úvěrů k čistým úvěrům. Analýza vychází z předpokladu, že při riskantnějším přístupu k poskytování úvěrů bude banka disponovat vyššími rezervami, tedy že čím nižší je obezřetnost, tím vyšší je pravděpodobnost ztrát z úvěrů a hodnota rezerv. Na základě analýzy kovariance byl zjištěn negativní vztah mezi nižší obezřetností a čistou úrokovou marží a pozitivní vztah mezi nižší obezřetností a ROA a ROE. V závěru autorka dodává, že výsledky naznačují, že s vyšší obezřetností je výkonnost bank nižší a upozorňuje na možný vliv konzervatismu.

---

<sup>53</sup> BERRÍOS, Myrna R. The Relationship between Bank Credit Risk and Profitability and Liquidity. *The International Journal of Business and Finance Research*. 2013, 7(3), 105-118. DOI: ideas.repec.org/a/ibf/ijbfre/v7y2013i3p105-118. ISSN 1931-0269.

Autoři Kanas, Vasiliou a Eriotis se v článku **Revisiting bank profitability: A semi-parametric approach**<sup>54</sup> zabývají efektem úvěrového rizika, hospodářského cyklu, inflačních očekávání a krátkodobých úrokových sazeb na ziskovost amerických bank, tedy na ROA a ROE. Kvartální data let 1988 až 2011 byla analyzována pomocí semi-parametrického modelu. Úvěrové riziko bylo měřeno jako podíl rezerv na ztráty úvěrů k celkovým úvěrům. Na základě testování bylo zjištěno, že úvěrové riziko souvisí se zkoumanými proměnnými nelineárně a negativně. Z tohoto důvodu autoři zdůrazňují důležitost předvídaní a sledování úvěrového rizika. V závěru autoři upozorňují také na statisticky významný vliv zkoumaných makroekonomických proměnných.

Souhrn získaných poznatků z rešerše odborné literatury je zaznamenán v následující tabulce.

Tabulka 4: Souhrn rešerše odborné literatury

Název	Autor, rok a počet citací	Proměnné	Země	Metoda	Závěr
<b>Problem loans and cost efficiency in commercial banks</b>	<b>A. N. Berger</b> <b>R. DeYoung</b> 1997 <i>počet citací:</i> 2402	nevýkonné úvěry, nákladová efektivnost, kapitál	USA	Grangerova kauzalita	nevýkonné úvěry ovlivňují nákladovou efektivitu i naopak, nízký kapitál má vliv na růst nevýkonných úvěrů
<b>Bad luck or bad management? Emerging banking market experience</b>	<b>J. Podpiera</b> <b>L. Weill</b> 2008 <i>počet citací:</i> 359	nevýkonné úvěry, nákladová efektivnost	Česká republika	Grangerova kauzalita, zobecněná metoda momentů	nákladová efektivnost má negativní vliv na nevýkonné úvěry
<b>Multi-country study of bank credit risk determinants</b>	<b>A. H. Ahmad</b> <b>M. Ariff</b> 2008 <i>počet citací:</i> 314	úvěrové riziko, 8 determinantů úvěrového rizika	Japonsko, USA, Francie, Austrálie, Indie, Korea, Malajsie, Mexiko, Thajsko	regresní analýza	významná determinace úvěrového rizika dvěma až čtyřmi faktory

<sup>54</sup> KANAS, Angelos, Dimitrios VASILIOU a Nikolaos ERIOTIS. Revisiting bank profitability: A semi-parametric approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2012, 22(4), 990-1005. DOI: doi.org/10.1016/j.intfin.2011.10.003. ISSN 1042-4431.



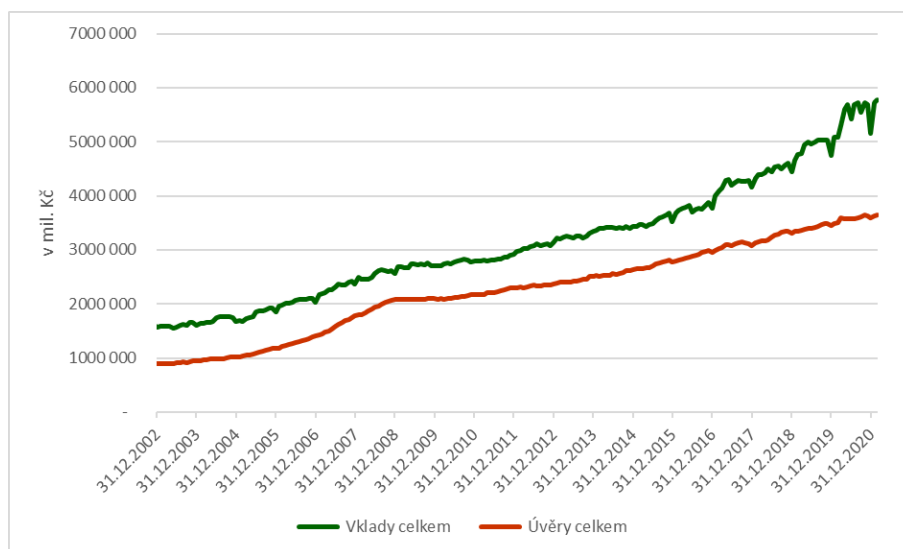
<b>Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries</b>	<b>D. Anastasious H. Louri</b> 2016 <i>počet citací: 223</i>	poměr nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům, ROA, ROE, poměr půjček k vkladům	15 zemí eurozóny	zobecněná metoda momentů	negativní vztah nevýkonných úvěrů a bankovních ukazatelů
<b>Banks' Profitability in Selected Central and Eastern European Countries</b>	<b>B. Căpraru I. Ihnatov</b> 2014 <i>počet citací: 97</i>	úvěrové riziko, ROA, ROE, čistá úroková marže	Česká republika, Polsko, Maďarsko, Bulharsko, Rumunsko	test robustnosti	negativní vliv úvěrového rizika na ROA a ROE, vliv na čistou úrokovou marži nebyl prokázán
<b>Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU 27 Banking Systems</b>	<b>B. Căpraru I. Ihnatov N. Petria</b> 2015 <i>počet citací: 378</i>	úvěrové riziko, ROAA, ROAE	EU 27	Hausmanův test, model fixních vlivů	negativní vliv úvěrového rizika na ROAA a ROAE
<b>The impact of credit risk and macroeconomic factors on profitability: the case of the ASEAN banks</b>	<b>M. V. De Leon</b> 2020 <i>počet citací: 2</i>	úvěrové riziko, ROA, ROE	ASEAN	bootstrap	negativní vliv úvěrového rizika na ROA a ROE
<b>Determinants of bank profitability in transition countries: What matters most?</b>	<b>K. Djalilov J. Piesse</b> 2016 <i>počet citací: 103</i>	úvěrové riziko, ROA	8 zemí s brzkou a 8 zemí s pozdní transformací ekonomiky	zobecněná metoda momentů	negativní vliv úvěrového rizika na ROA v zemích s pozdní transformací ekonomiky, pozitivní vliv úvěrového rizika na ROA v zemích s brzkou transformací ekonomiky
<b>The Relationship between Bank Credit Risk and Profitability and Liquidity</b>	<b>M. R. Berríos</b> 2013 <i>počet citací: 106</i>	nízká obezřetnost bank, ROA, ROE, čistá úroková marže	USA	analýza kovariance	negativní vztah mezi nižší obezřetností a čistou úrokovou marží, pozitivní vztah mezi nižší obezřetností a ROA a ROE
<b>Revisiting bank profitability: A semi-parametric approach</b>	<b>A. Kanas D. Vasiliou N. Eriotis</b> 2012 <i>počet citací: 79</i>	úvěrové riziko, ROA, ROE	USA	semi-parametrický model	negativní vliv úvěrového rizika na ROA a ROE

Zdroj: vlastní zpracování na základě rešerše odborné literatury

## 5 ANALÝZA VÝVOJE PROBLÉMOVÝCH ÚVĚŘŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ

Česká republika se řadí mezi bankovně orientované finanční systémy<sup>55</sup>, ve kterých banky, jakožto zprostředkovatelé pohybu volných finančních prostředků mezi ekonomickými subjekty, hrají zásadní roli. Měřítkem pro bankovně orientovaný finanční systém může být podíl bankovních depozit na celkovém objemu použitelných finančních prostředků. Na konci roku 2019 dosáhla bankovní depozita v České republice výše 4 747,4 mld. Kč<sup>56</sup>, což představovalo 68,5% podíl na objemu všech prostředků umístěných na finančním trhu.

Úvěrové činnosti patří k rozhodujícím činnostem bankovního sektoru. Poskytování úvěrů zajišťuje domácnostem a podnikům finanční zdroje na jejich spotřebu a investice, čímž je podporována ekonomika. Na vývoj úvěrů má podstatný vliv vývoj úrokových sazeb, úvěrové podmínky a vývoj ekonomiky země. V českém bankovním sektoru dlouhodobě převyšují vklady nad úvěry, jak je patrné z následujícího obrázku. Vklady na konci roku 2020 převyšovaly úvěry o 1 566,4 mld. Kč. Tento stav, kdy je úvěrový trh financován vlastními depozity, zajišťuje stabilitu českého bankovního systému a jeho nezávislost na finančních výkyvech.



Obrázek 1: Vývoj vkladů a úvěrů<sup>57</sup>

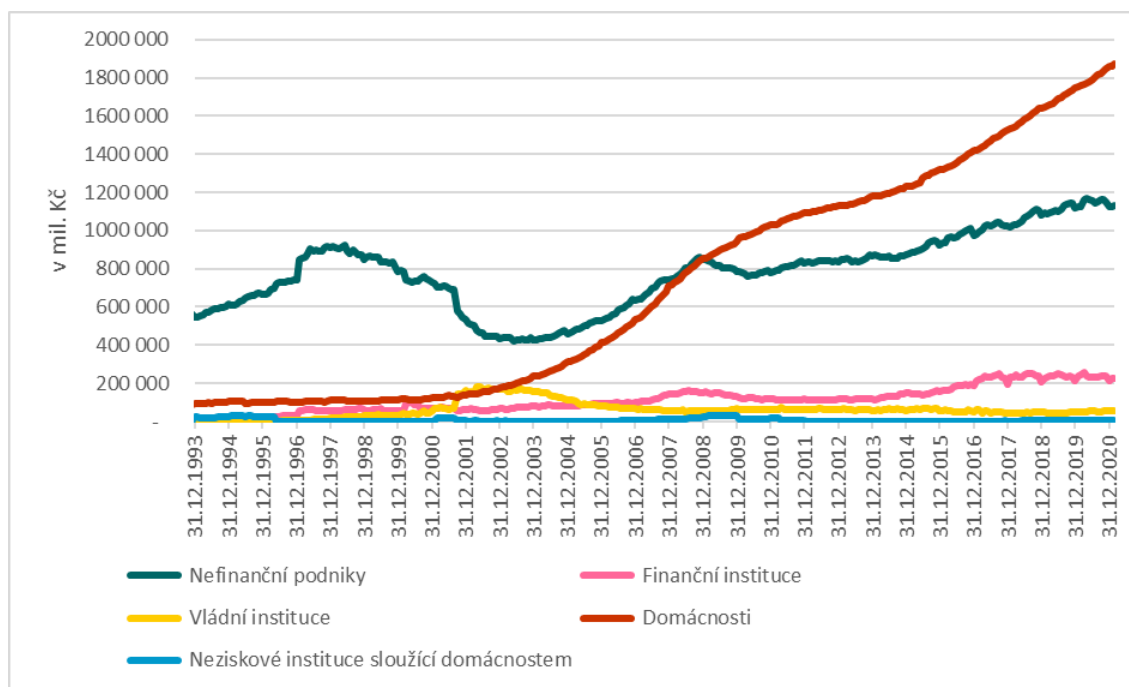
<sup>55</sup> MEJSTRÍK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014, s. 54.

<sup>56</sup> Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2019. *Ministerstvo financí České republiky* [online]. 2020 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2019/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-38890>

<sup>57</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. *ČNB: Česká národní banka* [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=AAB&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=AAB&p_lang=CS)

## 5.1 Vývoj úvěrů podle sektorového hlediska

Na základě dělení bankovních úvěrů podle klientů rozlišujeme úvěry domácnostem, nefinančním podnikům, finančním institucím, vládním institucím a neziskovým institucím sloužícím domácnostem. Následující obrázek zobrazuje vývoj úvěrů podle sektorového hlediska od roku 1993 v absolutních hodnotách.



Obrázek 2: Vývoj úvěrů podle sektorového hlediska<sup>58</sup>

Úvěrová činnost bank byla z počátku ovlivněna nedostatkem kapitálu v transformující se české ekonomice. Největší objem poskytnutých úvěrů tak směřoval podnikatelským subjektům do soukromého sektoru v návaznosti na postupující privatizaci. Byly tak vytvořeny podmínky pro ekonomický rozvoj, ale bankovní sektor tím na sebe převzal riziko méně kvalitních úvěrů.

Vzhledem k nepříznivému ekonomickému vývoji v letech 1998-1999 byly banky nuceny ke zvýšení obezřetnosti a utlumení svých úvěrových aktivit, aby omezily riziko nových ztrát. Se snížením úvěrových aktivit směřovaných podnikatelské sféře se v této době začaly zvyšovat podíly úvěrů poskytovaných domácnostem, i vzhledem k jejich relativně nižší rizikovosti. Rozvoj úvěrů domácnostem pokračoval v souvislosti s rozvojem spotřebitelských úvěrů, se zvyšováním limitů těchto úvěrů, snižováním úrokových sazeb a se změnou chování bankovních klientů v oblasti financování potřeb i v následujících letech.

<sup>58</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAA&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAA&p_sestuid=&p_lang=CS)

V roce 2001 měla na vykazované hodnoty úvěrových aktivit významný vliv transformace Konsolidační banky<sup>59</sup> na nebankovní agenturu, tedy na Českou konsolidační agenturu. To způsobilo změnu úvěrů původně poskytnutých bance na úvěry klientské, což zapříčinilo růst úvěrů vládního sektoru. V roce 2003 začaly opět narůstat objemy úvěrů poskytnutých firmám a druhým nejvýznamnějším sektorem příjemců úvěrů se stal sektor domácností, a to i vzhledem k omezování aktivit České konsolidační agentury, a tedy poklesu vládních úvěrů. Úvěry domácnostem dále rostly vlivem investic do bydlení a pokračujícímu trendu financování spotřeby úvěry a překročily úvěry nefinančním podnikům po roce 2007.

V období finanční krize došlo jak z důvodů nejistoty a vyšší obezřetnosti bank, tak i z důvodu nižší poptávky a omezování výroby, k poklesu objemu úvěrů poskytovaných nefinančním podnikům a rostoucí trend úvěrů domácnostem se zpomalil. V oživení poskytování úvěrů v roce 2013 domácnostem i nefinančním podnikům lze spatřovat rostoucí důvěru subjektů v budoucí ekonomický vývoj, došlo zde k meziročnímu nárůstu objemu úvěrů o 6,7 %, přičemž v předchozím roce to bylo 2,4 %.<sup>60</sup>

Od roku 2015 vykazovalo poskytování úvěrů domácnostem a nefinančním podnikům stabilní tempo růstu, a to 7 % u domácností a 5 % u nefinančních podniků.<sup>61</sup> Z předchozího obrázku je patrné, že na konci roku 2020 byl sektor domácností nejvýznamnějším segmentem s objemem úvěrů ve výši 1 858,7 mld. Kč následovaným sektorem nefinančních podniků s objemem ve výši 1 123 mld. Kč.

## 5.2 Vývoj problémových úvěrů

Pro efektivní řízení rizik je nutná úvěrová klasifikace, na jejímž základě lze sledovat vývoj úvěrové kvality dlužníka a případně na něj včas reagovat s cílem zajistit kvalitu úvěrového portfolia banky. Česká národní banka problémové úvěry vykazuje v Databázi časových řad ARAD<sup>62</sup> podle metodik platných v jednotlivých letech. Do roku 2018 byly úvěry děleny na standardní, sledované, nestandardní, pochybné a ztrátové, přičemž úvěry nestandardní,

---

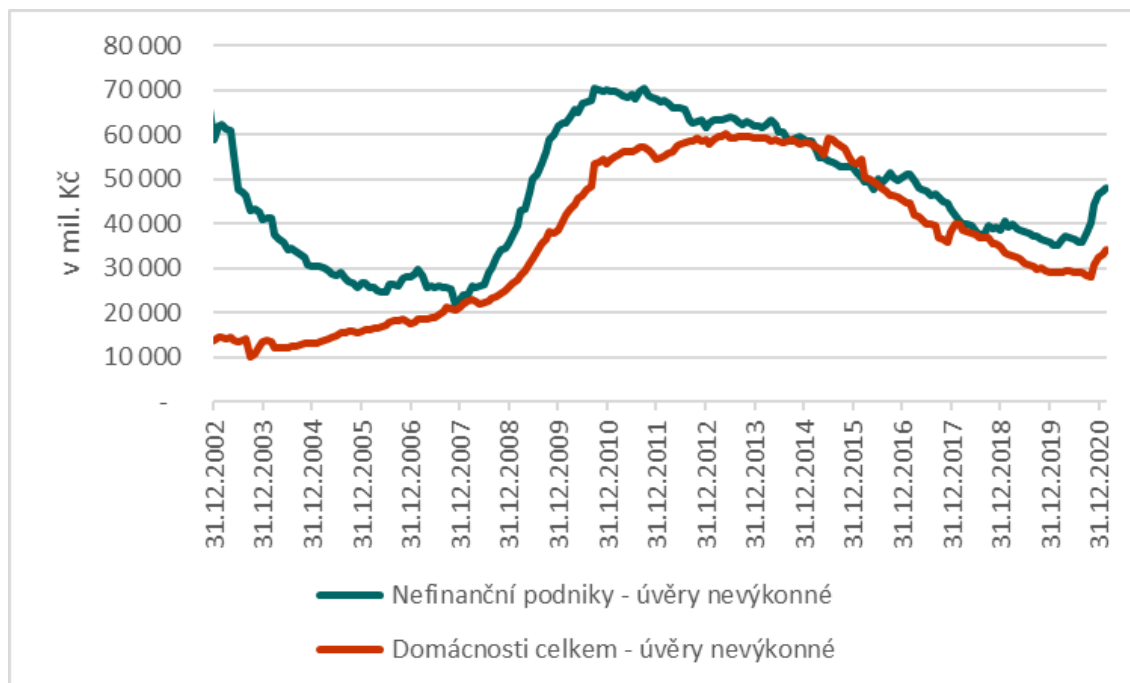
<sup>59</sup> Bankovní dohled 2002. ČNB: Česká národní banka [online]. 2003 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne\\_informace\\_fin\\_trhy/archiv/banky/download/bd\\_2002\\_c.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne_informace_fin_trhy/archiv/banky/download/bd_2002_c.pdf)

<sup>60</sup> Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2013. Ministerstvo financí České republiky [online]. 2014 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2013/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-17959>

<sup>61</sup> Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2018. Ministerstvo financí České republiky [online]. 2019 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2018/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-35509>

<sup>62</sup> ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=AAB&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=AAB&p_lang=CS)

pochybné a ztrátové tvořily úvěry se selháním dlužníka. Nyní jsou tyto úvěry se selháním nově klasifikovány jako nevýkonné podle pravidel uvedených v kapitole 3.2 Klasifikace úvěrů. Na následujícím obrázku je znázorněn vývoj nevýkonných úvěrů nejvýznamnějších sektorů od roku 2002.



Obrázek 3: Vývoj nevýkonných úvěrů<sup>63</sup>

Jak je z obrázku patrné, do nového tisíciletí banky vstoupily s výraznými problémy v oblasti kvality úvěrového portfolia. Vysoký objem klasifikovaných úvěrů byl dán obdobím transformace a privatizace ekonomiky a nedostatečným hodnocením a monitorováním poskytovaných úvěrů. Na výkonnost bank měla negativní dopad i jejich neschopnost realizovat svá zástavní práva z důvodu komplikovaných legislativních procesů.<sup>64</sup>

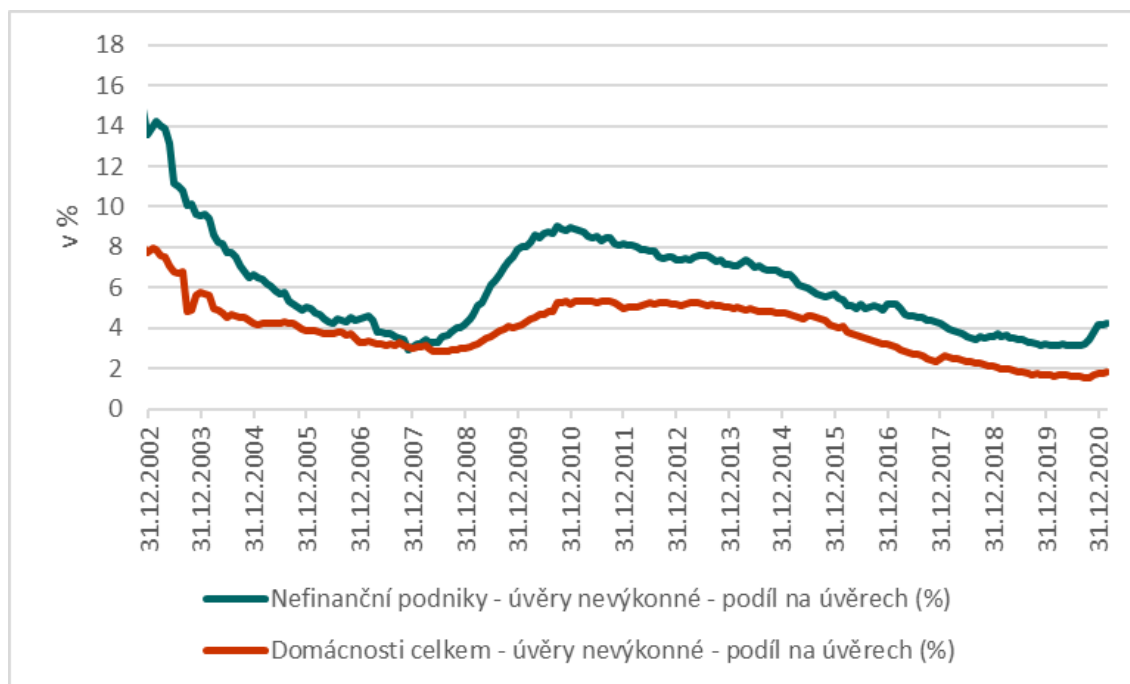
Se zvýšenou obezřetností bank při posuzování žádostí o úvěr začal po roce 2002 klesat objem klasifikovaných úvěrů. Do tohoto vývoje zasáhl i převod nekvalitních aktiv z Československé obchodní banky mimo bankovní sektor, a to do České konsolidační agentury. Podíl nevýkonných úvěrů na celkových úvěrech byl na konci roku 2002 16,9 %<sup>65</sup> a poprvé

<sup>63</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAE&p_sestuid=&p_lang=CS)

<sup>64</sup> Bankovní dohled 1999. ČNB: Česká národní banka [online]. 2000 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne\\_informace\\_fin\\_trhy/archiv/banky/download/bd\\_1999\\_c.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne_informace_fin_trhy/archiv/banky/download/bd_1999_c.pdf)

<sup>65</sup> Bankovní dohled 2002. ČNB: Česká národní banka [online]. 2003 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne\\_informace\\_fin\\_trhy/archiv/banky/download/bd\\_2002\\_c.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne_informace_fin_trhy/archiv/banky/download/bd_2002_c.pdf)

se tak dostal pod hranici dvaceti procent. Klesající trend podílu problémových úvěrů domácností i nefinančních podniků na celkových úvěrech pokračoval i v následujících letech, jak je patrné z následujícího obrázku. Kvalita úvěrového portfolia tak rostla díky přetrvávající zvýšené obezřetnosti bank a také díky jejich zvýšené orientaci na méně rizikovější sektor domácností.



Obrázek 4: Vývoj nevýkonných úvěrů v procentech<sup>66</sup>

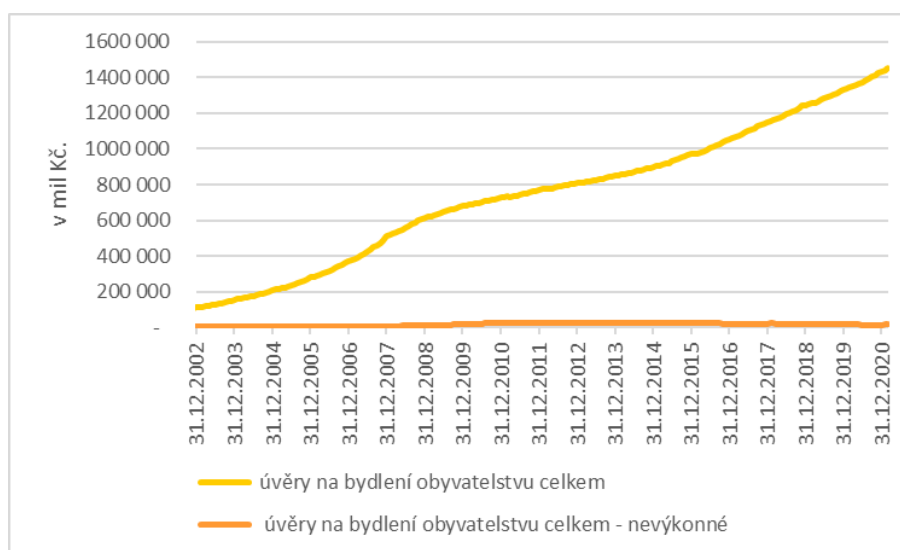
Nepříznivý ekonomický vývoj měl vliv na schopnost dlužníků splácet své závazky. V průběhu roku 2008 rostly nevýkonné úvěry domácností i podniků v absolutních i relativních číslech. Podíl nevýkonných úvěrů nefinančních podniků na celkových úvěrech činil na konci roku 2008 4,17 %, na konci roku 2009 7,91 % a na konci roku 2010 8,99 %. V sektoru domácností činil podíl nevýkonných úvěrů na celkových úvěrech na konci roku 2008 3 %, na konci roku 2009 4,11 % a na konci roku 2010 5,19 %.<sup>67</sup> Od roku 2011 se trend obrátil na sestupný, a to díky postupně se snižujícímu objemu nevýkonných úvěrů a pomalu se zvyšující dynamice růstu celkového objemu poskytovaných úvěrů. Na konci roku 2019 byl podíl nevýkonných úvěrů nefinančních podniků na celkových úvěrech 3,2 % a domácností 1,66 %. Do roku 2020 tak banky vstupovaly s historicky nejnižší úrovní materializace úvěrového rizika. Po nástupu

<sup>66</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAAE&p_sestuid=&p_lang=CS)

<sup>67</sup> ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAAE&p_sestuid=&p_lang=CS)

koronavirové krize se však začala kvalita úvěrových portfolií mírně měnit. Důvodem jsou měnící se ekonomické podmínky a přesuny expozic do stupně s vyšším úvěrovým rizikem.<sup>68</sup> Na konci roku 2020 tak vzrostl podíl nevýkonných úvěrů nefinančních podniků na celkových úvěrech na 4,15 % a domácností na 1,75 %. Stále dobré výsledky nevýkonných úvěrů i v této době jsou dosahovány díky vládním podporám a odkladům splátek.

Na celkově vyšší kvalitě portfolia v oblasti úvěrů poskytovaných domácnostem má vliv zejména jejich struktura. Dlouhodobě zde totiž převažují úvěry cílené na bydlení, které jsou spojeny s nižší rizikovostí a kvalitnějším zajištěním. Podíl úvěrů na bydlení na celkových úvěrech poskytnutých domácnostem činil na konci roku 2002 61,76 % a na konci roku 2020 77,09 %.<sup>69</sup> Jak je patrné z následujícího obrázku, úvěry na bydlení tvoří dlouhodobě nejkvalitnější složku úvěrového portfolia



Obrázek 5: Vývoj úvěrů na bydlení<sup>70</sup>

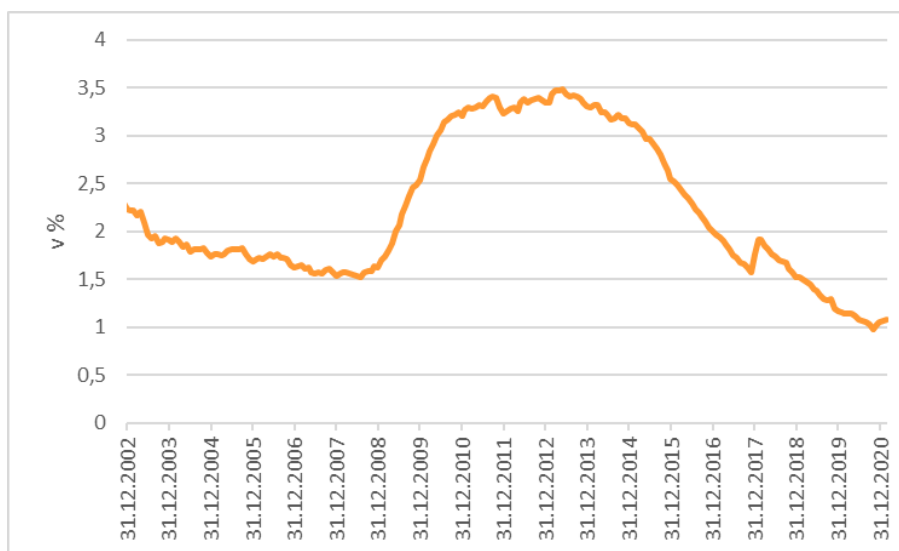
Na následujícím obrázku je zobrazen vývoj nevýkonných úvěrů na bydlení v relativních hodnotách. Ke kvalitě úvěrů na bydlení přispívá mnohdy i jejich plné zajištění nemovitostmi. Průměr podílu nevýkonných úvěrů na bydlení na celkových úvěrech byl za sledované období 2,38 %. Z grafu je patrný vliv nepříznivého ekonomického vývoje způsobeného finanční krizí,

<sup>68</sup> Zpráva o finanční stabilitě 2019/2020: Finanční sektor. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financni-stabilita/gallery/zpravy\\_fs/fs\\_2019-2020/fs\\_2019-2020\\_kapitola\\_3.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financni-stabilita/gallery/zpravy_fs/fs_2019-2020/fs_2019-2020_kapitola_3.pdf)

<sup>69</sup> ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAAE&p_sestuid=&p_lang=CS)

<sup>70</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAAE&p_sestuid=&p_lang=CS)

který způsobil nárůst poměru až na hodnotu 3,48 % v polovině roku 2013. Banky reagovaly zpřísněním úrokových podmínek, požadavkem na nižší poměr **LTV** (*loan to value*, poměr mezi výší úvěru a hodnotou zastavené nemovitosti) i **LTI** (*loan to income*, poměr výše půjčky k disponibilním příjmům) a nárůstem opravných položek.



Obrázek 6: Vývoj nevýkonných úvěrů na bydlení v procentech<sup>71</sup>

Česká národní banka doporučuje řídit riziko spojené s poskytováním úvěrů zajištěných nemovitostmi dodržováním doporučených limitů pro úvěrové ukazatele. Jedná se o:

- **LTV**, *loan to value*, poměr mezi výší úvěru a hodnotou zastavené nemovitosti;
- **DTI**, *debt to income*, poměr celkového zadlužení žadatele a jeho čistého ročního příjmu;
- **DSTI**, *debt service to income*, poměr ročních výdajů na zadlužení žadatele a jeho čistého ročního příjmu.

<sup>71</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAE&p_sestuid=&p_lang=CS)



Současné nastavení limitů je zaznamenáno v následující tabulce.

Tabulka 5: Doporučené limity pro úvěrové poměry

<b>Úvěrový poměr</b>	<b>Limit</b>
<b>LTV</b>	ČNB doporučuje, aby ukazatel nepřevýšil hodnotu 90 % u více než 5 % objemu nových úvěrů.
<b>DTI</b>	ČNB v současnosti nestanovuje horní limit, ale upozorňuje na zvýšené riziko, pokud celkové zadlužení žadatele překročí osminásobek jeho čistého ročního příjmu.
<b>DSTI</b>	ČNB v současnosti nestanovuje horní limit, ale upozorňuje na zvýšené riziko, pokud ukazatel překročí hranici 40 %.

Zdroj: vlastní zpracování podle Doporučení – Limity pro poskytování hypotečních úvěrů. ČNB: Česká národní banka [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/financni-stabilita/makrobezretnostni-politika/doporuceni-limity-pro-poskytovani-hypotecnich-uveru/>

## 6 METODIKA A DATA

Cílem práce je ekonometrická analýza vztahů mezi nevýkonnými úvěry a vybranými ukazateli bank se zaměřením na jejich vzájemnou závislost. V rámci této kapitoly jsou představeny časové řady, vektorové autoregresní modely a metody použité pro analýzu vztahů, tedy Engle-Grangerův test kointegrace a Grangerův test kauzality.

Pro analýzu je využit software pro ekonometrickou analýzu Gretl.

### 6.1 Časové řady

Statistická analýza chronologicky uspořádaných ekonomických veličin je prováděna s cílem zhodnocení dosavadního vývoje a stanovení vývoje budoucího. Pro práci s ekonomickými časovými řadami je vhodná jejich logaritmická transformace, která vede k jejich stabilizaci, či linearizaci exponenciálního trendu.

Ekonomickou časovou řadou rozumíme řadu hodnot věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele uspořádanou v čase od minulosti do přítomnosti. Intervalovou časovou řadou pak rozumíme takovou řadu, ve které jsou hodnoty ukazatele sledovány za určité časové období.<sup>72</sup>

Ekonomické časové řady mají následující charakteristické vlastnosti:<sup>73</sup>

- trend, který reflektuje obecnou tendenci vývoje v dlouhém období;
- sezónnost, tedy opakující se periodické kolísání během jednoho roku;
- podmíněná heteroskedasticita, tedy vlastnost normálního rozdělení určitého logaritmu s v čase se měnícím rozptylem, předpokládaná zejména u finančních časových řad;
- nelinearita, projevující se odlišnými průměrnými diferencemi nebo koeficienty růstu v různých obdobích;
- společné vlastnosti více časových řad.

### 6.2 Vektorový autoregresní proces

Při zkoumání vztahů dvou a více ekonomických časových řad je nutné přihlížet k jejich vzájemné závislosti. Problematikou příčin a následků v makroekonomii se zabývali Sargent

---

<sup>72</sup> SOUČEK, Eduard. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006, s. 167-168.

<sup>73</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 14-23.

a Sims, kteří za výzkum v oblasti strukturální ekonometrie a vektorové regrese získali v roce 2011 Nobelovu cenu za ekonomii.<sup>74</sup>

Vektorový autoregresní model, neboli model vektorových autoregresí, neboli VAR model, je statistický model používaný k zachycení vztahu mezi více veličinami měnícími se v čase. Vychází z časových řad jedné proměnné a strukturních dynamických modelů simultánních rovnic, které zahrnují zpožděné hodnoty a vyžadují rozdělení proměnných na endogenní a exogenní proměnné. Oproti tomu jsou proměnné v časových řadách ve VAR modelech považovány za náhodné, tedy endogenní.<sup>75</sup> Jednotlivé endogenní proměnné VAR modelu jsou autoregresními funkcemi svých zpožděných hodnot a funkcemi minulých hodnot ostatních proměnných v modelu.<sup>76</sup>

Tyto modely jsou vhodné pro předpovídání a využívají se k testování kointegrace a Grangerovy kauzality.

### 6.2.1 Optimální délka zpoždění

Pro volbu vhodného modelu a stanovení optimálního řádu zpoždění jsou využívána kritéria, která porovnávají rezidua jednotlivých modelů s odlišnými řády zpoždění.<sup>77</sup>

Optimální délka zpoždění VAR modelů je nutná pro následnou analýzu a je ji možné určit pomocí tzv. informačních kritérií. V této práci bude použito Akaikeho informační kritérium, tedy AIC<sup>78</sup>, které je vhodné vzhledem k nižšímu počtu pozorování v časových řadách.<sup>79</sup>

Akaikeho informační kritérium lze vyjádřit vzorcem:<sup>80</sup>

$$AIC = n \cdot \ln\left(\frac{RSS}{n}\right) + 2k \quad (1)$$

kde  $RSS$  je reziduální součet čtverců,  $RSS/n$  je reziduální rozptyl,  $k$  je počet parametrů a  $n$  je počet měření.

---

<sup>74</sup> The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2011. *THE NOBEL PRIZE* [online]. Nobel Prize Outreach AB, 2021 [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2011/summary/>

<sup>75</sup> HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007, s. 237.

<sup>76</sup> SIMS, Christopher A. Macroeconomics and Reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1980, **48**(1), 1-48. DOI: [doi.org/10.2307/1912017](https://doi.org/10.2307/1912017). ISSN 0012-9682.

<sup>77</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 201.

<sup>78</sup> AKAIKE, Hirotugu. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*. 1974, **19**(6), 716-723. DOI: [doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705](https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705). ISSN 1558-2523.

<sup>79</sup> LIEW, Venus Khim-Sen. Which Lag Length Selection Criteria Should We Employ? *Economics Bulletin*. 2004, **3**(33), 1-9. DOI: [ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-04c20021.html](https://ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-04c20021.html). ISSN 1545-2921.

<sup>80</sup> AKAIKE, Hirotugu. Likelihood of a model and information criteria. *Journal of Econometrics*. 1981, **16**(1), 3-14. DOI: [doi.org/10.1016/0304-4076\(81\)90071-3](https://doi.org/10.1016/0304-4076(81)90071-3). ISSN 0304-4076.

Pro ekonomické časové řady volíme mezi formou testu s konstantou nebo s konstantou a trendem a za maximální ekonomicky vysvětlitelnou délku zpoždění u kvartálních dat považujeme 8 období, tedy 2 roky. Za optimální délku zpoždění se pak zvolí ta, která AIC minimalizuje.

### 6.2.2 Stacionarita

Předpokladem VAR modelu je stacionarita proměnných. Časová řada je stacionární, jestliže se charakteristiky jejích náhodných veličin nemění v čase.<sup>81</sup>

Převážná většina ekonomických časových řad vykazuje společné dlouhodobé trendy nestacionárních proměnných, z jejichž důvodu se může objevit zdánlivá regrese.<sup>82</sup> Stacionarita je tak podstatným předpokladem analýzy.

Formálně lze podmínky stacionarity zapsat následujícím způsobem:<sup>83</sup>

funkce středních hodnot:

$$\mu_t = E(X_t) \quad (2)$$

variační funkce:

$$\sigma_t = D(X_t) = E(X_t - \mu_t)^2 \quad (3)$$

kovariační funkce:

$$\gamma(t, t - k) = E(X_t - \mu_t)(X_{t-k} - \mu_{t-k}) \quad (4)$$

korelační funkce:

$$\rho(t, t - k) = \frac{\gamma(t, t - k)}{\mu_t \sigma_{t-k}} \quad (5)$$

kde  $X_t$  je závislou proměnnou,  $E(X_t)$  je střední hodnotou a  $D(X_t)$  je rozptylem.

Ověření stacionarity se provádí testy na přítomnost jednotkového kořene. Modely VAR, které jednotkový kořen obsahují, jsou nestacionární. V této práci bude na testování přítomnosti

---

<sup>81</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 27.

<sup>82</sup> HUŠEK, Roman. *Aplikovaná ekonometrie: teorie a praxe*. Praha: Oeconomica, 2009, s. 257.

<sup>83</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 26-27.

jednotkového kořene použit rozšířený Dickey-Fullerův test<sup>84</sup>, tedy ADF test. Hypotézy jsou formulovány následovně:

$H_0$ : v časové řadě je přítomen jednotkový kořen,

$H_1$ : v časové řadě není přítomen jednotkový kořen.

Na základě analýzy je výsledná *p-hodnota* porovnávána s hladinou významnosti  $\alpha$  stanovenou na 0,05. Je-li *p-hodnota* vyšší než  $\alpha$ ,  $H_0$  nezamítáme, v časové řadě je přítomen jednotkový kořen a časová řada je tedy nestacionární. V takovém případě jejich stacionarity dosáhneme přechodem k prvním či vyšším diferencím a získáme řady integrované prvního či vyššího řádu.<sup>85</sup>

### 6.3 Kointegrace

Proměnné považujeme za kointegrované v případě, že existuje jejich vzájemná závislost. Kointegrované časové řady s teoreticky vysvětlitelným ekonomickým vztahem, které se v dlouhodobém časovém horizontu nerozcházejí od rovnovážného stavu, lze tedy považovat za dlouhodobě závislé.<sup>86</sup> Systém může působením šoků vykazovat určité odklony od směru vývoje v rámci daných mezí, ale následně se bude vracet k dlouhodobě převažující úrovni.

Autory konceptu kointegrace jsou Granger a Engle, kteří za tuto metodu analýzy časových řad získali v roce 2003 Nobelovu cenu za ekonomii.<sup>87</sup>

Kointegraci testuje Engle-Grangerův test kointegrace<sup>88</sup>, tedy EG test, který je založen na testu jednotkových kořenů a odhadu reziduí kointegrační regrese. Test pracuje se stacionárními proměnnými integrovanými stejného řádu. Hypotézy jsou formulovány následovně:

$H_0$ : časové řady nejsou kointegrované,

$H_1$ : časové řady jsou kointegrované.

---

<sup>84</sup> DICKEY, David A. a Wayne A. FULLER. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*. 1979, **74**(366), 427-431. DOI: doi.org/10.2307/2286348. ISSN 0162-1459.

<sup>85</sup> HUŠEK, Roman. *Aplikovaná ekonometrie: teorie a praxe*. Praha: Oeconomica, 2009, s. 257.

<sup>86</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 230.

<sup>87</sup> The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2003. *THE NOBEL PRIZE* [online]. Nobel Prize Outreach AB, 2021 [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2003/summary/>

<sup>88</sup> ENGLE, Robert F. a C. W. J. GRANGER. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1987, **55**(2), 251-276. DOI: doi.org/10.2307/1913236. ISSN 0012-9682.

Na základě analýzy je výsledná  $p$ -hodnota porovnávána s hladinou významnosti  $\alpha$  stanovenou na 0,05. Je-li  $p$ -hodnota vyšší než  $\alpha$ ,  $H_0$  nezamítáme, časové řady nejsou kointegrované, neexistuje jejich dlouhodobá závislost.

Při testování je předpokládán následující tvar procesu:<sup>89</sup>

$$\Delta X_t = (\phi_1 - 1)X_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i \Delta X_{t-1} + e_t \quad (6)$$

kde  $X_t$  je závislá proměnná,  $e_t$  je reziduum a  $p$  je zpoždění.

## 6.4 Grangerova kauzalita

Koncept kauzality zavedl Granger<sup>90</sup> v pojetí schopnosti jedné proměnné predikovat jinou proměnnou. Podstatou testování Grangerovy kauzality ve VAR modelech je ověření toho, jestli změny jedné proměnné předcházejí změně jiné proměnné, testy však neověřují příčinnou závislost. Z kauzálního vztahu v Grangerově smyslu lze usuzovat, že změny  $x_t$  předcházejí změnám  $y_t$  a že na základě zpožděné hodnoty  $x_t$  je možné předpovídat  $y_t$  s větší přesností.<sup>91</sup>

Základní modely mají následující tvar:<sup>92</sup>

$$Y_t = \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + u_t \quad (7)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} u_t \quad (8)$$

kde  $X_t$  a  $Y_t$  jsou časové řady,  $\alpha_i$  a  $\beta_i$  jsou koeficienty proměnných a  $u_t$  je náhodná složka.

Analýza vychází z předpokladu stacionarity proměnných a pro ověření Grangerovy kauzality jsou testovány následující hypotézy:

$H_0$ :  $x_t$  nepodmiňuje  $y_t$  v Grangerově smyslu kauzality,

$H_1$ :  $x_t$  podmiňuje  $y_t$  v Grangerově smyslu kauzality.

---

<sup>89</sup> ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007, s. 230.

<sup>90</sup> GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1969, 37(3), 424-438. DOI: doi.org/10.2307/1912791. ISSN 0012-9682.

<sup>91</sup> HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007, s. 244.

<sup>92</sup> HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007, s. 245.

Na základě analýzy je výsledná *p-hodnota* porovnávána s hladinou významnosti  $\alpha$  stanovenou na 0,05. Je-li *p-hodnota* vyšší než  $\alpha$ ,  $H_0$  nezamítáme,  $x_t$  nepodmiňuje  $y_t$  v Grangerově smyslu kauzality. Je-li *p-hodnota* nižší než  $\alpha$ ,  $H_0$  zamítáme ve prospěch  $H_1$ ,  $x_t$  podmiňuje  $y_t$  v Grangerově smyslu kauzality.

Výstupy Grangerovy kauzality pak mohou být následující:

- $x_t$  kauzálně působí na  $y_t$ , ale  $y_t$  kauzálně nepůsobí na  $x_t$ , jedná se o jednosměrnou závislost;
- $x_t$  kauzálně působí na  $y_t$  a  $y_t$  kauzálně působí na  $x_t$ , jedná se o obousměrnou závislost;
- $x_t$  kauzálně nepůsobí na  $y_t$ , ani  $y_t$  kauzálně nepůsobí na  $x_t$ , veličiny jsou dle Grangera nezávislé.

## 6.5 Data

Časové řady pro analýzu v této diplomové práci pochází ze Systému časových řad ARAD<sup>93</sup> České národní banky. Data jsou čtvrtletního charakteru za časové období let 2008 až 2020. Pro analýzu byly vybrány nevykonné úvěry domácností, nevykonné úvěry na bydlení a nevykonné úvěry nefinančních podniků v relativních hodnotách. Finanční ukazatele bank jsou zastoupeny podílem zisku z finanční a provozní činnosti a průměrných aktiv a podílem zisku po zdanění a Tieru 1<sup>94</sup>, tedy specifického kapitálu bank skládajícího se z vlastního kapitálu a nerozděleného zisku. Jejich přehled včetně jednotek je možné vidět v následující tabulce.

Tabulka 6: Vymezení veličin

Zkratka	Veličina	Jednotky
<i>rNU_dom</i>	Domácnosti – nevykonné úvěry – podíl na celkových úvěrech	%
<i>rNU_byd</i>	Úvěry na bydlení domácnostem – nevykonné úvěry – podíl na celkových úvěrech	%
<i>rNU_np</i>	Nefinanční podniky – nevykonné úvěry – podíl na celkových úvěrech	%
<i>ROA</i>	Zisk z finanční a provozní činnosti / průměrná aktiva (%)	%
<i>ROE</i>	Zisk (ztráta) po zdanění / Tier 1 (%)	%

Zdroj: vlastní zpracování

<sup>93</sup> ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-15]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_KOREN](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_KOREN)

<sup>94</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 575/2013, o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012. In: *EUR-Lex*. 2013. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0575>

## 7 STATISTICKÁ ANALÝZA

Obsahem této kapitoly je statistické ověření vztahů mezi nevýkonnými úvěry a vybranými ukazateli bank podle uvedené metodiky. Ekonometricky bude ověřena hypotéza dlouhodobého vztahu nevýkonných úvěrů a bankovních ukazatelů ziskovosti. Vývoje jednotlivých druhů nevýkonných úvěrů jsou nezávislými veličinami, vývoje ROA a ROE bank jsou proměnnými závislými. Pro analýzu je využito 52 čtvrtletních pozorování proměnných chronologicky uspořádaných do časových řad let 2008 až 2020, uvažován je maximální řád zpoždění 8 čtvrtletí. Časové řady jsou logaritmicky transformovány a nesou označení  $l$  před proměnnou. Pro statistickou analýzu byly vybrány nevýkonné úvěry poskytnuté nejvýznamnějším sektorům, tedy nefinančním podnikům a domácnostem. Analýza bude zaměřena i na úvěry na bydlení, které tvoří rozhodnou část úvěrů domácností. Hladina významnosti  $\alpha$  je stanovena na 0,05. Výpočty jsou realizovány v softwaru Gretl. V rámci analýzy budou provedeny testy na optimální řád zpoždění, testy stacionarity a ověření kointegrace časových řad, případně testy Grangerovy kauzality.

### 7.1 Vztah nevýkonných úvěrů domácností a bankovních ukazatelů

Předmětem této analýzy je otestování vztahu mezi nevýkonnými úvěry domácností a ROA a ROE bank.

Nejprve bude určen **optimální řád zpoždění** proměnných VAR modelu podle Akaikeho informačního kritéria. V následující tabulce jsou zaznamenány výsledné hodnoty AIC pro test s konstantou a test s konstantou a trendem pro proměnné  $rNU\_dom$  a  $ROA$  a  $rNU\_dom$  a  $ROE$ . Minimalizovaná hodnota AIC, podle které volíme optimální řád zpoždění a typ testu pro další analýzu, je označena hvězdičkou.

Tabulka 7: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevýkonných úvěrů domácností

<i>rNU_dom</i> a <i>ROA</i>		
Řád zpoždění	Test s konstantou	Test s konstantou a trendem
1	-2,868019	-3,104535
2	-2,927673	-3,068939
3	-2,883921	-3,071852
4	-3,056762	-3,151238
<b>5</b>	<b>-3,281014*</b>	-3,195884
6	-3,148359	-3,279369
7	-3,104459	-3,234031
8	-3,108414	-3,239986



<b><i>rNU_dom</i> a <i>ROE</i></b>		
<b>Řád zpoždění</b>	<b>Test s konstantou</b>	<b>Test s konstantou a trendem</b>
1	-0,944118	-0,916323
2	-0,899201	-0,871627
3	-0,862236	-0,827284
4	-0,922106	-0,885195
<b>5</b>	<b>-1,067591*</b>	-1,024536
6	-1,051817	-1,015691
7	-1,008318	-0,974733
8	-0,998618	-0,956687

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Na základě uvedených výsledků budeme pro další analýzu uvažovat pro *rNU\_dom* a *ROA* optimální zpoždění 5 čtvrtletí a test s konstantou a pro *rNU\_dom* a *ROE* optimální zpoždění opět 5 čtvrtletí a taktéž test s konstantou.

**Rozšířeným Dickey-Fullerovým testem**, tedy ADF testem, provedeme ověření **stacionarity** časových řad. Testována bude nulová hypotéza o nestacionaritě časové řady. Test s konstantou nebo test s konstantou a trendem je vybrán na základě předchozích výsledků pro jednotlivé dvojice časových řad. Vzhledem k tomu, že stacionarita časových řad je důležitým předpokladem pro další analýzu z důvodu zabránění zdánlivé regresi, budou nestacionární časové řady stacionarizovány přechodem k prvním či vyšším diferencím. Tyto časové řady označíme  $d_{\cdot}$  (případně  $d_{\cdot d_{\cdot}}$ ) před proměnnou.

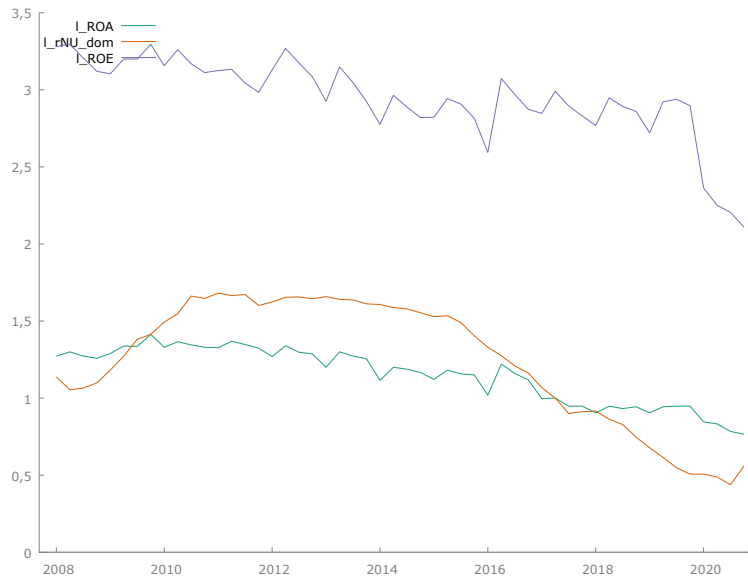
Tabulka 8: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevykonných úvěrů domácností

<b>Časová řada</b>	<b>Test</b>	<b>p-hodnota</b>	<b>H<sub>0</sub></b>	<b>Stacionarita časové řady</b>
<i>l_rNU_dom</i>	s konstantou	0,5352	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_rNU_dom</i>	s konstantou	0,3106	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_rNU_dom</i>	s konstantou	$1,001 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	stacionární
<i>l_ROA</i>	s konstantou	0,9948	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_ROA</i>	s konstantou	0,2301	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_ROA</i>	s konstantou	$1,425 \cdot 10^{-5}$	zamítáme	stacionární
<i>l_ROE</i>	s konstantou	0,9974	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_ROE</i>	s konstantou	0,3540	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_ROE</i>	s konstantou	$4,889 \cdot 10^{-26}$	zamítáme	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

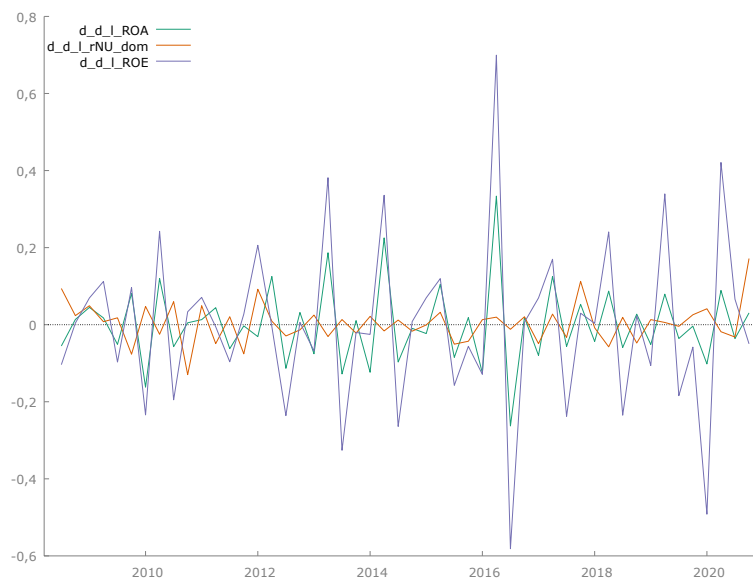
Z výsledků v předchozí tabulce vyplývá, že všechny výchozí časové řady byly nestacionární. Stacionarity bylo docíleno přechodem k druhé diferenci u  $rNU\_dom$ ,  $ROA$  i  $ROE$ .

Průběh nestacionárních časových řad je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 7: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevykonných úvěrů domácností<sup>95</sup>

Průběh řad po přechodu k prvním či vyšším diferencím, kdy se již jedná o řady stacionární, je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 8: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevykonných úvěrů domácností<sup>96</sup>

<sup>95</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

<sup>96</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

**Engle-Grangerovým testem kointegrace** budeme testovat vzájemnou dlouhodobou závislost dvojic časových řad. V případě nestacionarity jejich reziduí se nejedná o kointegraci časových řad. Následující tabulka uvádí výsledky EG testu pro vztahy časových řad *rNU\_dom* a *ROA* a *rNU\_dom* a *ROE*. Proměnná, která je v prvním sloupci tabulky uvedena jako první, je nezávislá, druhá uvedená proměnná je závislá. V tabulce je uvedeno nastavení optimálního řádu zpoždění a typu testu pro analyzované dvojice dle předchozích výsledků. Testována je nulová hypotéza o nekointegraci časových řad.

Tabulka 9: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevykonných úvěrů domácností

Časové řady	Optimální řád zpoždění	Test	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Vztah
<i>rNU_dom</i> a <i>ROA</i>	5	s konstantou	$7,18 \cdot 10^{-15}$	zamítáme	je kointegrace
<i>ROA</i> a <i>rNU_dom</i>	5	s konstantou	$7,18 \cdot 10^{-15}$	zamítáme	je kointegrace
<i>rNU_dom</i> a <i>ROE</i>	5	s konstantou	$5,43 \cdot 10^{-6}$	zamítáme	je kointegrace
<i>ROE</i> a <i>rNU_dom</i>	5	s konstantou	$5,43 \cdot 10^{-6}$	zamítáme	je kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Z výsledků ve výše uvedené tabulce lze porovnáním *p-hodnoty* s hladinou významnosti  $\alpha$  stanovenou na 0,05 vyvodit následující závěry. U řad *rNU\_dom* a *ROA* a *rNU\_dom* a *ROE* byla prokázána kointegrace, a to obousměrná. Mezi danými časovými řadami existuje dlouhodobý vztah.

## 7.2 Vztah nevykonných úvěrů na bydlení a bankovních ukazatelů

Předmětem této analýzy je otestování vztahu mezi nevykonnými úvěry na bydlení a *ROA* a *ROE* bank.

**Optimální řád zpoždění** proměnných VAR modelu bude zvolen na základě Aikaikeho informačního kritéria. Výsledné hodnoty AIC pro test s konstantou a test s konstantou a trendem pro proměnné *rNU\_byd* a *ROA* a *rNU\_byd* a *ROE* jsou zaznamenány v následující tabulce. Optimální řád zpoždění a typ testu je volen dle minimalizované hodnoty AIC, která je označena hvězdičkou.

Tabulka 10: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevykonných úvěrů na bydlení

<i>rNU_byd a ROA</i>		
Řád zpoždění	Test s konstantou	Test s konstantou a trendem
1	-2,853651	-3,098018
2	-2,935698	-3,068451
3	-2,890893	-3,060984
4	-3,077525	-3,162476
5	-3,231988	-3,324070
<b>6</b>	-3,221782	<b>-3,327775*</b>
7	-3,180062	-3,290856
8	-3,157075	-3,273386
<i>rNU_byd a ROE</i>		
Řád zpoždění	Test s konstantou	Test s konstantou a trendem
1	-0,972198	-0,933942
2	-0,926822	-0,888904
3	-0,887052	-0,845303
4	-0,94264	-0,915969
<b>5</b>	<b>-1,103975*</b>	-1,058527
6	-1,097836	-1,054582
7	-1,057827	-1,016373
8	-1,043512	-0,998285

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Podle výsledků v dalším postupu uvažujeme pro *rNU\_byd a ROA* optimální zpoždění 6 čtvrtletí a test s konstantou a trendem a pro *rNU\_byd a ROE* uvažujeme časové zpoždění 5 čtvrtletí a test s konstantou.

Na základě **rozšířeného Dickey-Fullerova testu** je provedeno ověření **stacionarity** časových řad. Testována je nulová hypotéza o nestacionaritě časové řady. Na základě předchozích výsledků pro jednotlivé dvojice časových řad je volen test s konstantou nebo test s konstantou a trendem. Stacionarita časových řad je důležitým předpokladem pro další analýzu, proto budou nestacionární časové řady stacionarizovány přechodem k prvním či vyšším diferencím. Tyto časové řady opět označíme  $d_*$  (případně  $d_{*d}$ ) před proměnnou.

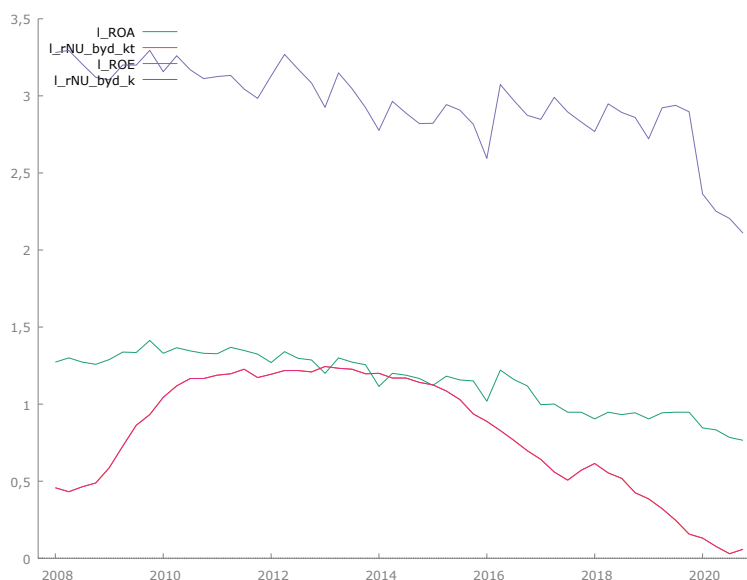
Tabulka 11: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení

Časová řada	Test	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Stacionarita časové řady
<i>l_rNU_byd</i>	s konstantou a trendem	0,06768	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_rNU_byd</i>	s konstantou a trendem	0,01316	zamítáme	stacionární
<i>l_ROA</i>	s konstantou a trendem	0,4266	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_ROA</i>	s konstantou a trendem	0,1100	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_ROA</i>	s konstantou a trendem	$1,939 \cdot 10^{-4}$	zamítáme	stacionární
<i>l_rNU_byd</i>	s konstantou	0,7312	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_rNU_byd</i>	s konstantou	0,06911	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_rNU_byd</i>	s konstantou	$6,577 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	stacionární
<i>l_ROE</i>	s konstantou	0,9974	nezamítáme	nestacionární
<i>d_l_ROE</i>	s konstantou	0,3540	nezamítáme	nestacionární
<i>d_d_l_ROE</i>	s konstantou	$4,889 \cdot 10^{-26}$	zamítáme	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Dle výsledků v tabulce je patrné, že zlogaritmované časové řady byly nestacionární. Stacionarity bylo docíleno přidáním první diference u *rNU\_byd* pro test s konstantou a trendem a druhé diference u *ROA*, *ROE* a *rNU\_byd* pro test s konstantou.

Na následujícím obrázku je patrný vývoj hodnot nestacionárních časových řad.



Obrázek 9: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení<sup>97</sup>

<sup>97</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Průběh vývoje stacionárních časových řad, kterých bylo docíleno diferencováním, je uveden na následujícím obrázku.



Obrázek 10: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení<sup>98</sup>

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky **Engle-Grangerova testu kointegrace**, kterým je testována nulová hypotéza o nekointegraci časových řad, pro  $rNU_{byd}$  a  $ROA$  a  $rNU_{byd}$  a  $ROE$ . Časové řady nejsou kointegrované, pokud jsou jejich rezidua nestacionární. V prvním sloupci tabulky je vždy uvedena nejprve nezávislá proměnná a poté závislá proměnná, v dalších sloupcích jsou uvedeny optimální řády zpoždění a typy testů dle předchozích výsledků,  $p$ -hodnoty a výsledky.

Tabulka 12: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevýkonných úvěrů na bydlení

Časové řady	Optimální řád zpoždění	Test	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Vztah
$rNU_{byd}$ a $ROA$	6	s konstantou a trendem	$1,97 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	je kointegrace
$ROA$ a $rNU_{byd}$	6	s konstantou a trendem	$1,97 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	je kointegrace
$rNU_{byd}$ a $ROE$	5	s konstantou	$7,07 \cdot 10^{-5}$	zamítáme	je kointegrace
$ROE$ a $rNU_{byd}$	5	s konstantou	$7,07 \cdot 10^{-5}$	zamítáme	je kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

<sup>98</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

Z výsledků uvedených v předchozí tabulce vyplývá, že pro časové řady  $rNU_{byd}$  a  $ROA$  a  $rNU_{byd}$  a  $ROE$  byla zamítnuta nulová hypotéza o nekointegraci časových řad ve prospěch alternativní hypotézy o jejich kointegraci, tedy jejich dlouhodobém vztahu.

### 7.3 Vztah nevýkonných úvěrů nefinančních podniků a bankovních ukazatelů

Předmětem této analýzy je otestování vztahu mezi nevýkonnými úvěry nefinančních podniků a  $ROA$  a  $ROE$  bank.

Zde je taktéž určen **optimální řád zpoždění** proměnných VAR modelu podle Akaikeho informačního kritéria. Pro proměnné  $rNU_{np}$  a  $ROA$  a  $rNU_{np}$  a  $ROE$  jsou výsledky AIC pro test s konstantou a test s konstantou a trendem zaznamenány v následující tabulce. Podle minimalizované hodnoty AIC, která je označena hvězdičkou, volíme optimální řád zpoždění a typ testu.

Tabulka 13: Výsledky testů pro optimální řád zpoždění pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků

<b><math>rNU_{np}</math> a <math>ROA</math></b>		
<b>Řád zpoždění</b>	<b>Test s konstantou</b>	<b>Test s konstantou a trendem</b>
1	-2,891694	-3,009596
2	-2,905728	-2,988334
3	-2,864516	-2,962111
4	-3,037309	-3,131338
5	-3,105358	-3,166805
6	-3,061862	-3,122953
7	-3,051859	-3,107926
<b>8</b>	-3,097458	<b>-3,176022*</b>
<b><math>rNU_{np}</math> a <math>ROE</math></b>		
<b>Řád zpoždění</b>	<b>Test s konstantou</b>	<b>Test s konstantou a trendem</b>
1	-0,915782	-0,945453
2	-0,870731	-0,911348
3	-0,832663	-0,872152
4	-0,896560	-0,889680
<b>5</b>	<b>-1,032198*</b>	-1,028231
6	-1,015334	-1,017274
7	-0,970475	-0,978176
8	-0,962623	-0,95408

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

V dalším postupu budeme dle výsledků uvažovat optimální zpoždění 8 čtvrtletí a test s konstantou a trendem pro  $rNU_{np}$  a  $ROA$  a optimální zpoždění 5 čtvrtletí a test s konstantou pro  $rNU_{np}$  a  $ROE$ .

Ověření **stacionarity** časových řad je provedeno pomocí **rozšířeného Dickey-Fullerova testu**, tedy ADF testu, kterým je testována nulová hypotéza o nestacionaritě časové řady. Test s konstantou nebo test s konstantou a trendem je zvolen dle předchozích výsledků. V případě nestacionarity časových řad je provedena jejich stacionarizace přechodem k prvním či vyšším diferencím, tyto časové řady označíme  $d_*$  (případně  $d_d_*$ ) před proměnnou.

Tabulka 14: Výsledky ADF testů stacionarity pro analýzu nevykonných úvěrů nefinančních podniků

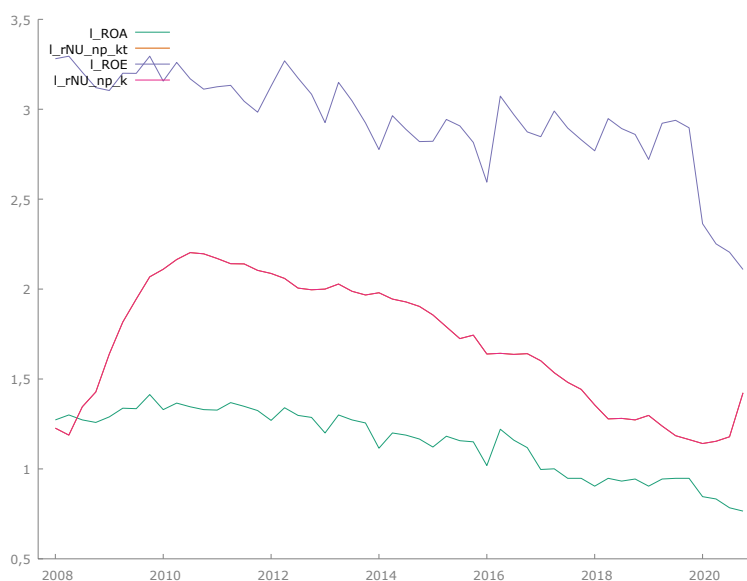
Časová řada	Test	p-hodnota	$H_0$	Stacionarita časové řady
$l_{rNU_{np}}$	s konstantou a trendem	0,1800	nezamítáme	nestacionární
$d_l_{rNU_{np}}$	s konstantou a trendem	0,3861	nezamítáme	nestacionární
$d_d_l_{rNU_{np}}$	s konstantou a trendem	$2,830 \cdot 10^{-12}$	zamítáme	stacionární
$l_{ROA}$	s konstantou a trendem	0,4266	nezamítáme	nestacionární
$d_l_{ROA}$	s konstantou a trendem	0,1100	nezamítáme	nestacionární
$d_d_l_{ROA}$	s konstantou a trendem	$1,939 \cdot 10^{-4}$	zamítáme	stacionární
$l_{rNU_{np}}$	s konstantou	0,09392	zamítáme	nestacionární
$d_l_{rNU_{np}}$	s konstantou	0,1317	nezamítáme	nestacionární
$d_d_l_{rNU_{np}}$	s konstantou	$1,208 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	stacionární
$l_{ROE}$	s konstantou	0,9974	nezamítáme	nestacionární
$d_l_{ROE}$	s konstantou	0,3540	nezamítáme	nestacionární
$d_d_l_{ROE}$	s konstantou	$4,889 \cdot 10^{-26}$	zamítáme	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Z výsledků v tabulce plyne nestacionarita vstupních zlogaritmovaných řad. Řady  $rNU_{np}$ ,  $ROA$  i  $ROE$  byly stacionarizovány přechodem k druhým diferencím.



Průběh vstupních zlogaritmovaných časových řad je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 11: Průběh nestacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků<sup>99</sup>

Průběh diferencí řad, které jsou již stacionární, je uveden na následujícím obrázku.



Obrázek 12: Průběh stacionárních časových řad pro analýzu nevýkonných úvěrů nefinančních podniků<sup>100</sup>

**Kointegrace** je testována **Engle-Grangerovým testem**, tedy EG testem, který zkoumá dlouhodobou závislost časových řad. Testována je nulová hypotéza o nekointegraci časových řad, výsledky pro řady  $rNU_{np}$  a  $ROA$  a  $rNU_{np}$  a  $ROE$  jsou zaznamenány v následující

<sup>99</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

<sup>100</sup> Zdroj: zpracováno v programu Gretl

tabulce. Proměnná uvedená v prvním sloupci tabulky jako první je nezávislá, druhá uvedená proměnná je závislá. Dle předchozích výsledků je v tabulce uvedeno nastavení testů a optimálních řádů zpoždění.

Tabulka 15: Výsledky EG testů kointegrace pro analýzu nevykonných úvěrů nefinančních podniků

Časové řady	Optimální řád zpoždění	Test	p-hodnota	H <sub>0</sub>	Vztah
<i>rNU_np</i> a <i>ROA</i>	6	s konstantou a trendem	$8,29 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	je kointegrace
<i>ROA</i> a <i>rNU_np</i>	6	s konstantou a trendem	$8,29 \cdot 10^{-10}$	zamítáme	je kointegrace
<i>rNU_np</i> a <i>ROE</i>	5	s konstantou	0,0003	zamítáme	je kointegrace
<i>ROE</i> a <i>rNU_np</i>	5	s konstantou	0,0003	zamítáme	je kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Na základě výsledků z předchozí tabulky lze vyvodit závěr, že mezi časovými řadami *rNU\_np* a *ROA* a *rNU\_np* a *ROE* byla porovnáním *p-hodnoty* s hladinou významnosti  $\alpha$  (0,05) prokázána obousměrná kointegrace, tedy jejich dlouhodobý vztah.

## 8 ZÁVĚRY ANALÝZY

Vzhledem k cíli práce, kterým je zhodnocení vývoje úvěrového rizika na českém bankovním trhu, byla provedena ekonometrická analýza vztahů mezi nevýkonnými úvěry a vybranými ukazateli bank se zaměřením na jejich vzájemnou závislost.

Na základě analýzy vývoje úvěrů byly pro statistickou analýzu vybrány nevýkonné úvěry poskytnuté nejvýznamnějším sektorům, tedy nefinančním podnikům a domácnostem. Analýza byla zaměřena i na úvěry na bydlení, které tvoří rozhodnou část úvěrů domácností.

Ukazatele bank byly reprezentovány podílem zisku z finanční a provozní činnosti a průměrných aktiv a podílem zisku po zdanění a Tieru 1.

Do analýzy vstupovala data 52 pozorování ve formě časových řad ze Systému časových řad ARAD České národní banky. Data v časových řadách byla čtvrtletního charakteru za časové období let 2008 až 2020.

Statistická analýza byla zaměřena na ověření vztahů mezi nevýkonnými úvěry a uvedenými bankovními ukazateli. Hladina významnosti  $\alpha$  byla stanovena na 0,05. Veškeré výpočty byly realizovány v programu Gretl.

Na problematiku závislosti časových řad bylo nahlíženo prostřednictvím VAR modelů, kterými se zabývali laureáti Nobelovy ceny za ekonomii Sargent a Sims. Tyto modely jsou vhodné pro předpovídání a využívají se k testování kointegrace a Grangerovy kauzality, za které vdčíme taktéž držitelům Nobelovy ceny za ekonomii, Englemu a Grangerovi. Použití těchto metod je vhodné vzhledem k tomu, že většina ekonomických časových řad vykazuje společné dlouhodobé trendy, které mohou vést ke zdánlivé regresi, a tyto metody této zdánlivé regresi předcházejí.

V rámci analýzy byly nejprve stanoveny optimální řády zpoždění a typy testů pro volbu vhodného modelu. Optimální řády zpoždění byly stanoveny na základě minimalizované hodnoty AIC. Maximální délka zpoždění, která je ještě ekonomicky vysvětlitelná, byla stanovena na 8 čtvrtletí, tedy 2 roky. Typ testu byl volen s konstantou, nebo s konstantou a trendem.

V následující tabulce jsou zaznamenány souhrnné výsledky stanovených optimálních řádů zpoždění a zvolených typů testů pro použití v následných analýzách.

Tabulka 16: Souhrnné výsledky optimálních řádů zpoždění

Časové řady	Optimální zpoždění	Test
<i>rNU_dom</i> a <i>ROA</i>	5	s konstantou
<i>rNU_dom</i> a <i>ROE</i>	5	s konstantou
<i>rNU_byd</i> a <i>ROA</i>	6	s konstantou a trendem
<i>rNU_byd</i> a <i>ROE</i>	5	s konstantou
<i>rNU_np</i> a <i>ROA</i>	8	s konstantou a trendem
<i>rNU_np</i> a <i>ROE</i>	5	s konstantou

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Podstatným předpokladem analýzy byla i stacionarita proměnných zabraňující projevení zdánlivé regrese. Stacionarita byla ověřována rozšířeným Dickey-Fullerovým testem na přítomnost jednotkového kořene. Všechny vstupní zlogaritmované časové řady vykazovaly nestacionaritu. Stacionaritu bylo u proměnných docíleno přechodem k prvním či vyšším diferencím. Souhrnné výsledky jsou zaznamenány v následující tabulce.

Tabulka 17: Souhrnné výsledky stacionarity

Časová řada	Stacionarita časové řady	Časová řada	Stacionarita časové řady
<i>l_rNU_dom</i>	nestacionární	<i>d_d_l_rNU_np</i>	stacionární pro test s konstantou a trendem
<i>d_d_l_rNU_dom</i>	stacionární	<i>d_d_l_rNU_np</i>	stacionární pro test s konstantou
<i>l_rNU_byd</i>	nestacionární	<i>l_ROA</i>	nestacionární
<i>d_l_rNU_byd</i>	stacionární pro test s konstantou a trendem	<i>d_d_l_ROA</i>	stacionární
<i>d_d_l_rNU_byd</i>	stacionární pro test s konstantou	<i>l_ROE</i>	nestacionární
<i>l_rNU_np</i>	nestacionární	<i>d_d_l_ROE</i>	stacionární

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Po ověření vstupních předpokladů bylo přistoupeno k Engle-Grangerovu testu kointegrace, kterým byl zkoumán dlouhodobý vztah časových řad. Testována byla nulová hypotéza o nekointegraci časových řad. EG test kointegrace byl proveden vždy oběma směry pro jednotlivé dvojice časových řad. Ve vztahu k *ROA* a *ROE* byly testovány nevykonné úvěry domácností, na bydlení a nefinančních podniků v relativních hodnotách k celkovým úvěrům.

Souhrnné výsledky kointegrační analýzy jsou zaznamenány v následující tabulce.

Tabulka 18: Souhrnné výsledky kointegrační analýzy

	<b>ROA</b>	<b>ROE</b>
<b>nevýkonné úvěry domácností</b>	je kointegrace	je kointegrace
<b>nevýkonné úvěry na bydlení</b>	je kointegrace	je kointegrace
<b>nevýkonné úvěry nefinančních podniků</b>	je kointegrace	je kointegrace

Zdroj: vlastní zpracování na základě výstupů programu Gretl

Z výsledků Engle-Grangerových testů kointegrace vyplývá, že mezi ROA a ROE bank a nevýkonnými úvěry domácností, nevýkonnými úvěry na bydlení i nevýkonnými úvěry nefinančních podniků v relativních hodnotách existuje dlouhodobý vztah. Kointegrace mezi proměnnými  $rNU_{dom}$  a ROA,  $rNU_{dom}$  a ROE,  $rNU_{byd}$  a ROA,  $rNU_{byd}$  a ROE,  $rNU_{np}$  a ROA a  $rNU_{np}$  a ROE byla prokázána v obou směrech.

Výsledky analýzy tedy potvrdily stanovenou hypotézu dlouhodobého vztahu nevýkonných úvěrů a bankovních ukazatelů ziskovosti. Poskytování úvěrů je zásadní činností, která generuje hlavní podíl bankovních výnosů a ovlivňuje tak hospodaření bank. Se zvyšujícím se podílem nevýkonných úvěrů lze předpokládat negativní dopad na ziskovost bank, protože banky přicházejí o část svých výnosů. Tento vztah se tedy potvrzuje naší analýzou, a to v dlouhodobém pojetí kointegrace. Dále materializace úvěrového rizika může být spojena se zvýšením nákladů na hodnocení, monitorování, správu, realizaci zajištění a zástavních práv a řešení nevýkonných úvěrů a s poklesem úrokových výnosů, což se negativně projeví na výkonnosti banky. U méně výkonných bank je předpokládáno nedostatečné řízení v oblasti hodnocení a monitorování půjček, které vede k vyššímu počtu nesplácených úvěrů, a tedy vyššímu poměru nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům.

Výsledky ekonometrické analýzy se shodují s výsledky v odborných studiích. Anastasious a Louri, Čápraru a Ihnatov, De Leon, Djalilov a Piesse a Kanas, Vasiliou a Eriotis se věnovali analýzám vztahů nevýkonných úvěrů a finančních ukazatelů bank, a to zejména ROA a ROE. Autoři dospěli k závěru, že úvěrové riziko má na dané bankovní ukazatele negativní vliv. Djalilov a Piesse shledali v některých analyzovaných zemích pozitivní vztah úvěrového rizika a ziskovosti, což si vysvětlovali vysokou úrovní řízení rizik. Existence dlouhodobého vztahu mezi nevýkonnými úvěry a ukazateli výkonnosti bank byla potvrzena i ve studiích Bergera a DeYounga a Podpiery a Weilla. Výsledky analýzy potvrzují zařazení ukazatelů ROA a ROE mezi faktory specifické pro banku, které působí na úvěrové riziko.

Vzhledem k tomu, že byla kointegrace prokázána u všech dvojic zkoumaných proměnných, nebylo již přistoupeno k testování Grangerovy kauzality.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit vývoj úvěrového rizika na českém bankovním trhu, a to v kontextu měnících se podmínek na trzích. Práce vymezila hlavní faktory působící pozitivně a negativně na úvěrové riziko. Práce vycházela z měnícího se objemu problémových úvěrů ve vztahu k významným finančním ukazatelům bank.

Pro splnění cíle práce bylo nejprve nutné splnit jednotlivé parciální cíle.

V práci byly vymezeny základní pojmy související s daným tématem. Pozornost byla věnována finančním rizikům bank, zejména riziku úvěrovému. Pro úvěrové riziko byly specifikovány jeho kategorie a způsoby kvantifikace a na základě rešerše odborných studií byly vymezeny faktory, které mohou na úvěrové riziko působit. Dále byl představen proces řízení rizik zahrnující klasifikaci problémových úvěrů, zajištění úvěrů a úvěrový scoring a rating.

Následující část práce byla zaměřena na rešerši odborné literatury. Rešerše obsahovala přehled odborných článků autorů, kteří se zabývali vztahem úvěrového rizika a finančních ukazatelů bank. Výběr odborných článků do rešerše byl proveden tak, aby zde byly obsaženy články z různých časových intervalů a různých geografických oblastí. Odborné články tak pocházejí z období mezi lety 1997 a 2020. Zastoupeny jsou země z různých kontinentů.

Z rešerše odborné literatury vyplynula závislost nevýkonných úvěrů a nákladové efektivnosti podle Podpiery a Weilla a obousměrná závislost těchto proměnných podle Bergera a DeYounga. Determinanty úvěrového rizika ve svých článcích studovali Ahmad a Ariff a Berríos. Anastasious a Louri, Căpraru a Ilnatov, De Leon, Djalilov a Piesse a Kanas, Vasiliou a Eriotis se věnovali analýzám vztahů úvěrového rizika a finančních ukazatelů bank, a to zejména ROA a ROE. Autoři dospěli k závěru, že úvěrové riziko má na dané bankovní ukazatele negativní vliv. Avšak Djalilov a Piesse v některých svých analýzách shledali pozitivní vliv úvěrového rizika na finanční ukazatele bank, který si vysvětlovali vysokou úrovní řízení úvěrového rizika v daných zemích.

Další část práce byla věnována analýze vývoje problémových úvěrů v České republice. Vývoj poskytovaných úvěrů podle sektorového hlediska vykázal mezi sledovanými lety 1993 až 2020 změnu ve struktuře. Na počátku pozorování byl největší objem úvěrů poskytován nefinančním podnikům, čímž byl bankovní sektor významněji vystaven úvěrovému riziku. S materializací úvěrového rizika a s nepříznivým ekonomickým vývojem se postupem času začaly banky více orientovat na sektor domácností vzhledem k jejich relativně nižší rizikovosti. Objem úvěrů poskytnutých domácnostem převýšil úvěry poskytnuté jiným sektorům poprvé po roce 2007.

Na konci roku byl stále nejvýznamnějším sektorem v oblasti poskytnutých úvěrů sektor domácností následovaný sektorem nefinančních podniků. Těmto dvou sektorům byla dále věnována pozornost při dalších analýzách.

Další analýza již byla věnována vývoji problémových úvěrů domácností a nefinančních podniků v letech 2002 až 2020. Materializace úvěrového rizika byla zpočátku na vysoké úrovni i z důvodu nedostačujícího řízení rizik. Se zvýšenou obezřetností bank však vývoj klasifikovaných úvěrů začal mít klesající trend. Do vývoje dále negativně zasáhl nepříznivý ekonomický vývoj, z důvodu kterého nevykonné úvěry mezi lety 2008 a 2011 opětovně rostly. Do roku 2020 již banky vstupovaly s historicky nejnižší materializací úvěrového rizika, přičemž s nástupem koronavirové krize se kvalita úvěrových portfolií začala opět měnit. Vzhledem k tomu, že v oblasti úvěrů poskytovaných domácnostem dlouhodobě převažují úvěry na bydlení, byl tento typ úvěrů taktéž zařazen do analýzy. Podíl úvěrů poskytnutých na bydlení na celkových úvěrech převýšil v roce 2020 hranici 77 %. Tyto úvěry tvoří dlouhodobě nejkvalitnější složku úvěrového portfolia s průměrem podílu nevykonných úvěrů na bydlení na celkových úvěrech za sledované období 2,38 %.

Po vymezení metodiky a dat pro statistickou analýzu byla závěrečná část práce věnována ekonometrické analýze vztahů mezi vybranými nevykonnými úvěry a významnými finančními ukazateli bank se zaměřením na jejich vzájemnou závislost. Analýza byla zaměřena na ověření vztahů mezi nevykonnými úvěry domácností, nevykonnými úvěry na bydlení a nevykonnými úvěry nefinančních podniků a podílem zisku z finanční a provozní činnosti a průměrných aktiv a podílem zisku po zdanění a Tieru 1. Statistické výpočty byly provedeny v programu Gretl.

Na analýzu závislostí daných časových řad bylo nahlíženo prostřednictvím VAR modelů, kterými se zabývali laureáti Nobelovy ceny za ekonomii Sargent a Sims, jelikož právě tyto modely jsou vhodné pro předpovídání a využívají se k testování kointegrace a Grangerovy kauzality, které byly představeny nositeli Nobelovy ceny za ekonomii Englem a Grangerem. Přínos těchto metod spočívá v předcházení zdánlivé regresi způsobené společným trendem ekonomických časových řad.

Po ověření vstupních předpokladů testů bylo přistoupeno k Engle-Grangerovu testu kointegrace, kterým byl zkoumán dlouhodobý vztah časových řad. Analýza přinesla výsledky v oblasti kointegračního vztahu vývoje proměnných  $rNU_{dom}$  a  $ROA$ ,  $rNU_{dom}$  a  $ROE$ ,  $rNU_{byd}$  a  $ROA$ ,  $rNU_{byd}$  a  $ROE$ ,  $rNU_{np}$  a  $ROA$  a  $rNU_{np}$  a  $ROE$ , který zde byl prokázán. Výsledky analýzy potvrdily ověřovanou hypotézu o existenci dlouhodobého vztahu



mezi nevýkonnými úvěry a bankovními ukazateli ziskovosti a shodovaly se s výsledky v odborných studiích v rámci rešerše odborné literatury. Poskytování úvěrů patří k rozhodujícím činnostem bankovního sektoru, který má hlavní podíl na generování bankovních výnosů a ovlivňování hospodaření bank. S materializací úvěrového rizika, a tedy s růstem nevýkonných úvěrů, lze očekávat pokles bankovní ziskovosti, protože banky přichází o část svých výnosů. S nevýkonnými úvěry jsou dále spojeny dodatečné náklady jejich ohodnocení, monitorování, správu, realizaci zajištění a zástavních práv a řešení nevýkonných úvěrů a také s poklesem úrokových výnosů z těchto úvěrů, což se negativně projeví na výkonnosti banky. U méně výkonných bank se může projevat neuspokojivé nastavení řízení úvěrového rizika a jejich tendence se uchýlovat k rizikovějším expozicím, což může poměr nevýkonných úvěrů k celkovým úvěrům zvyšovat.

Na základě ekonometrické analýzy a rešerše odborné literatury lze vyvodit předpoklad negativního vztahu úvěrového rizika a finančních ukazatelů bank z dlouhodobého hlediska, a proto je doporučeno zaměřením na řízení bankovních rizik, zejména na řízení úvěrového rizika. Předcházením materializace úvěrového rizika lze docílit příznivého vývoje jak v oblasti finančního sektoru, tak i v oblasti makroekonomických veličin, které mohou být úvěrovým rizikem ovlivněny.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] AHMAD, Nor Hayati a Mohamed ARIFF. Multi-Country Study of Bank Credit Risk Determinants. *International Journal of Banking and Finance*. 2008, **5**(1), 135-152. DOI: doi.org/10.32890/ijbf2008.5.1.8362. ISSN 1675-722X.
- [2] AKAIKE, Hirotugu. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*. 1974, **19**(6), 716-723. DOI: doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705. ISSN 1558-2523.
- [3] AKAIKE, Hirotugu. Likelihood of a model and information criteria. *Journal of Econometrics*. 1981, **16**(1), 3-14. DOI: doi.org/10.1016/0304-4076(81)90071-3. ISSN 0304-4076.
- [4] ALLEN, Linda. *Credit Risk Modeling of Middle Markets* [online]. New York: CiteSeerX, 2002 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.436.2023&rep=rep1&type=pdf>
- [5] ANASTASIOU, Dimitrios a Helen LOURI. Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance Research Letters*. 2016, **18**(1), 116-119. DOI: doi.org/10.1016/j.frl.2016.04.008. ISSN 1544-6123.
- [6] ANGELINI, Eliana. A neural network approach for credit risk evaluation. *The Quarterly Review of Economics and Finance* [online]. 2008, **48**(4), 733-755 [cit. 2021-02-02]. ISSN 1062-9769. Dostupné z: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976907000762?casa\\_token=CD26dkhWy6QAAAAA:w7MDb8K3hSxSUV-A\\_YhONpixlTsd2YprYPkMqjNwfeoXCDqDAIwHBI6CnhaM36CRbmVBD1RuLg](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1062976907000762?casa_token=CD26dkhWy6QAAAAA:w7MDb8K3hSxSUV-A_YhONpixlTsd2YprYPkMqjNwfeoXCDqDAIwHBI6CnhaM36CRbmVBD1RuLg)
- [7] ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=AAB&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=AAB&p_lang=CS)
- [8] ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-15]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_KOREN](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_KOREN)
- [9] ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAA&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAA&p_sestuid=&p_lang=CS)
- [10] ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_SESTAVY?p\\_strid=AABBAAE&p\\_sestuid=&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_SESTAVY?p_strid=AABBAAE&p_sestuid=&p_lang=CS)
- [11] ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady: vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1319-9.
- [12] BABOUČEK, Ivan. *Regulace činnosti bank*. Vyd. 3. [Praha]: Bankovní institut vysoká škola, 2009. ISBN 978-80-7265-144-3.
- [13] Bankovní dohled 1999. ČNB: Česká národní banka [online]. 2000 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne\\_informace\\_fin\\_trhy/archiv/banky/download/bd\\_1999\\_c.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne_informace_fin_trhy/archiv/banky/download/bd_1999_c.pdf)

- [14] Bankovní dohled 2002. ČNB: Česká národní banka [online]. 2003 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne\\_informace\\_fin\\_trhy/archiv/banky/download/bd\\_2002\\_c.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/dohled-financni-trh/.galleries/souhrnne_informace_fin_trhy/archiv/banky/download/bd_2002_c.pdf)
- [15] BERGER, Allen N. a Robert DEYOUNG. Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking & Finance*. 1997, **21**(6), 849-870. DOI: [doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00003-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00003-4). ISSN 0378-4266.
- [16] BERRÍOS, Myrna R. The Relationship between Bank Credit Risk and Profitability and Liquidity. *The International Journal of Business and Finance Research*. 2013, **7**(3), 105-118. DOI: [ideas.repec.org/a/ibf/ijbfre/v7y2013i3p105-118](https://ideas.repec.org/a/ibf/ijbfre/v7y2013i3p105-118). ISSN 1931-0269.
- [17] BLAHOVÁ, Nad'a. *Rizika bank a jejich regulace*. Jesenice: Ekopress, 2018. ISBN 978-80-87865-47-7.
- [18] CĂPRARU, Bogdan a Iulian IHNATOV. Banks' Profitability in Selected Central and Eastern European Countries. *Procedia Economics and Finance*. 2014, **16**(1), 587-591. DOI: [doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00844-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00844-2). ISSN 2212-5671.
- [19] CĂPRARU, Bogdan, Iulian IHNATOV a Nicolae PETRIA. Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU 27 Banking Systems. *Procedia Economics and Finance*. 2015, **20**(1), 518-524. DOI: [doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00104-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00104-5). ISSN 2212-5671.
- [20] CASTRO, Vítor. Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. *Economic Modelling*. 2013, **31**(1), 672-683. DOI: [doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.027](https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.027). ISSN 0264-9993.
- [21] Commission Implementing Regulation (EU) No 680/2014, Annex V, Part 2 Template Related Instructions. In: *BetterRegulation*. Dostupné také z: <https://service.betterregulation.com/document/163436>
- [22] ČERNOHORSKÁ, Liběna. *Komplexní pohled do bankovního světa*. Vydání druhé. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2017. ISBN 978-80-7560-094-3.
- [23] ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020. Finance (Grada). ISBN 978-80-271-2215-8.
- [24] ČERNOHORSKÝ, Jan a Petr TEPLÝ. *Základy financí*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3669-3.
- [25] ČESKO. Vyhláška č. 392/2017 Sb.: kterou se mění vyhláška č. 163/2014 Sb., o výkonu činnosti bank, spořitelních a úvěrních družstev a obchodníků s cennými papíry. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/89336/1/2/vyhlaska-c-392-2017-sb-kterou-se-meni-vyhlaska-c-163-2014-sb-o-vykonu-cinnosti-bank-sporitelnich-a-uvernich-druzstev-a-obchodniku-s-cennymi-papiry>
- [26] ČESKO. Zákon č. 21/1992 Sb.: o bankách. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/39677/1/2/zakon-c-21-1992-sb-o-bankach>

- [27] ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb.: občanský zákoník. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/74907/1/2/zakon-c-89-2012-sb-obcansky-zakonik>
- [28] ČESKO. Zákon č. 177/2020 Sb.: o některých opatřeních v oblasti splácení úvěrů v souvislosti s pandemií COVID-19. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer, 2020. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/93744/1/2/zakon-c-177-2020-sb-o-nekterych-opatrenich-v-oblasti-splaceni-uveru-v-souvislosti-s-pandemii-covid-19/zakon-c-177-2020-sb-o-nekterych-opatrenich-v-oblasti-splaceni-uveru-v-souvislosti-s-pandemii-covid-19>
- [29] ČESKO. Zákon č. 257/2016 Sb.: o spotřebitelském úvěru. In: *ASPI [právní informační systém]*. Praha: Wolters Kluwer. Dostupné také z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/86883/1/2>
- [30] ČNB vydává zprávu o úvěrech s odkladem splátek k 31. 12. 2020. *ČNB: Česká národní banka* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/cnb-news/tiskove-zpravy/CNB-vydava-zpravu-ouverech-sodkladem-splatek-k-31.-12.-2020/>
- [31] DAMODARAN, Aswath. *Investment Valuation*. New York: Wiley, 2006. ISBN 0-471-41490-5.
- [32] DE LEON, Myra V. The impact of credit risk and macroeconomic factors on profitability: the case of the ASEAN banks. *Banks and Bank Systems*. 2020, **15**(1), 21-29. DOI: [doi.org/10.21511/bbs.15\(1\).2020.03](https://doi.org/10.21511/bbs.15(1).2020.03). ISSN 1816-7403.
- [33] DICKEY, David A. a Wayne A. FULLER. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*. 1979, **74**(366), 427-431. DOI: [doi.org/10.2307/2286348](https://doi.org/10.2307/2286348). ISSN 0162-1459.
- [34] Doporučení – Limity pro poskytování hypotečních úvěrů. *ČNB: Česká národní banka* [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/financni-stabilita/makroobezretnostni-politika/doporuceni-limity-pro-poskytovani-hypotecnich-uveru/>
- [35] DUFFIE, Darrell a Kenneth J. SINGLETON. *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management*. United Kingdom: Princeton University Press, 2003. ISBN 0-691-09046-7.
- [36] ENGLE, Robert F. a C. W. J. GRANGER. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1987, **55**(2), 251-276. DOI: [doi.org/10.2307/1913236](https://doi.org/10.2307/1913236). ISSN 0012-9682.
- [37] HUŠEK, Roman. *Aplikovaná ekonometrie: teorie a praxe*. Praha: Oeconomica, 2009. ISBN 978-80-245-1623-3.
- [38] HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3.
- [39] CHAIBI, Hasna a Zied FTITI. Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *International Business and Finance*. 2015, **33**(1), 1-16. DOI: [doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.06.001](https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.06.001). ISSN 0275-5319

- [40] JÍLEK, Josef. *Finanční rizika*. Praha: Grada, 2000. Finance (Grada). ISBN 80-716-9579-3.
- [41] KANAS, Angelos, Dimitrios VASILIOU a Nikolaos ERIOTIS. Revisiting bank profitability: A semi-parametric approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2012, **22**(4), 990-1005. DOI: doi.org/10.1016/j.intfin.2011.10.003. ISSN 1042-4431.
- [42] LIEW, Venus Khim–Sen. Which Lag Length Selection Criteria Should We Employ? *Economics Bulletin*. 2004, **3**(33), 1-9. DOI: ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-04c20021.html. ISSN 1545-2921.
- [43] MEJSTRŮK, Michal, Magda PEČENÁ a Petr TEPLÝ. *Bankovníctví v teorii a praxi: Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2870-7.
- [44] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 575/2013, o omezitelnosti požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012. In: *EUR-Lex*. 2013. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0575>
- [45] Nařízení Komise (EU) 2016/2067, kterým se mění nařízení (ES) č. 1126/2008, kterým se přijímají některé mezinárodní účetní standardy v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1606/2002, pokud jde o Mezinárodní standard účetního výkaznictví 9. In: *EUR-Lex*. 2016. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R2067&from=CS>
- [46] Obecné pokyny k používání definice selhání podle článku 178 nařízení (EU) č. 575/2013. In: *European Banking Authority*. 2017, ročník 2016. Dostupné také z: [https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/611855d1-e7eb-4b66-892b-ed1309cb3b48/Guidelines%20on%20default%20definition%20%28EBA-GL-2016-07%29\\_CS.pdf?retry=1](https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/611855d1-e7eb-4b66-892b-ed1309cb3b48/Guidelines%20on%20default%20definition%20%28EBA-GL-2016-07%29_CS.pdf?retry=1)
- [47] PETROVSKI, Mihail, Jordan KJOSEVSKI a Kiril JOVANOVSKI. Empirical Panel Analysis of Non-Performing Loans in the Czech Republic. What are their Determinants and How Strong is Their Impact on the Real Economy? *Czech Journal of Economics and Finance*. 2018, **65**(5), 460-490. DOI: ideas.repec.org/a/fau/fauart/v68y2018i5p460-490.html. ISSN 2464-7683.
- [48] PODPIERA, Jiří a Laurent WEILL. Bad luck or bad management? Emerging banking market experience. *Journal of Financial Stability*. 2008, **4**(2), 135-148. DOI: doi.org/10.1016/j.jfs.2008.01.005. ISSN 1572-3089.
- [49] POLOUČEK, Stanislav. *Bankovníctví*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2013. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-491-9.
- [50] REVENDA, Zbyněk, Petr DVOŘÁK a kol. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-726-1031-7.
- [51] S&P Global Ratings Definitions. *S&P Global Ratings* [online]. S&P Global, 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://disclosure.spglobal.com/ratings/en/regulatory/article/-/view/sourceId/504352>

- [52] Sdělení ČNB o obecných pokynech EBA k používání definice selhání. *ČNB: Česká národní banka* [online]. Praha, 2017 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/dohled-financni-trh/legislativni-zakladna/obecne-pokyny-evropskych-organu-dohledu/Sdeleni-CNB-o-obecných-pokynech-EBA-k-pouzivani-definice-selhani/>
- [53] SIMS, Christopher A. Macroeconomics and Reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1980, **48**(1), 1-48. DOI: doi.org/10.2307/1912017. ISSN 0012-9682.
- [54] SOUČEK, Eduard. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. ISBN 80-867-3006-9.
- [55] SWAMY, Vighneswara. Impact of Macroeconomic and Endogenous Factors on Non Performing Bank Assets. *International Journal of Banking and Finance*. 2012, **9**(1), 27-47. DOI: doi.org/10.2139/ssrn.2060753. ISSN 2472-2278.
- [56] ŠKARICA, Bruna. Determinants of non-performing loans in Central and Eastern European countries. *Financial Theory and Practice*. 2014, **31**(1), 37-59. DOI: doi.org/10.3326/fintp.38.1.2 ISSN 1845-9757.
- [57] The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2003. *THE NOBEL PRIZE* [online]. Nobel Prize Outreach AB, 2021 [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2003/summary/>
- [58] The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2011. *THE NOBEL PRIZE* [online]. Nobel Prize Outreach AB, 2021 [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2011/summary/>
- [59] Zpráva o finanční stabilitě 2019/2020: Finanční sektor. *ČNB: Česká národní banka* [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financni-stabilita/galleries/zpravy\\_fs/fs\\_2019-2020/fs\\_2019-2020\\_kapitola\\_3.pdf](https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/financni-stabilita/galleries/zpravy_fs/fs_2019-2020/fs_2019-2020_kapitola_3.pdf)
- [60] Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2013. *Ministerstvo financí České republiky* [online]. 2014 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2013/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-17959>
- [61] Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2018. *Ministerstvo financí České republiky* [online]. 2019 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2018/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-35509>
- [62] Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2019. *Ministerstvo financí České republiky* [online]. 2020 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/financni-stabilita-a-dohled/vyvoj-financniho-trhu/2019/zprava-o-vyvoji-financniho-trhu-v-roce-2-38890>

## **PŘÍLOHY**

Příloha A – Vstupní data.....	72
-------------------------------	----

## PŘÍLOHA A – VSTUPNÍ DATA<sup>101</sup>

Období	rNU_dom	rNU_byd	rNU_np	ROA	ROE
31.03.2008	3,12	1,58	3,41	3,57	26,6
30.06.2008	2,87	1,54	3,28	3,67	26,98
30.09.2008	2,9	1,59	3,84	3,57	24,67
31.12.2008	3	1,63	4,17	3,52	22,65
31.03.2009	3,26	1,8	5,15	3,63	22,29
30.06.2009	3,57	2,07	6,15	3,81	24,54
30.09.2009	3,98	2,37	6,99	3,8	24,52
31.12.2009	4,11	2,54	7,91	4,11	26,98
31.03.2010	4,45	2,84	8,25	3,78	23,49
30.06.2010	4,7	3,06	8,71	3,92	26,06
30.09.2010	5,27	3,21	9,05	3,84	23,79
31.12.2010	5,19	3,21	8,99	3,78	22,46
31.03.2011	5,37	3,28	8,76	3,77	22,76
30.06.2011	5,29	3,31	8,51	3,93	22,94
30.09.2011	5,32	3,41	8,5	3,85	21
31.12.2011	4,96	3,23	8,2	3,76	19,76
31.03.2012	5,07	3,3	8,06	3,56	22,85
30.06.2012	5,23	3,38	7,84	3,82	26,29
30.09.2012	5,24	3,38	7,43	3,66	23,89
31.12.2012	5,18	3,35	7,36	3,62	21,84
31.03.2013	5,25	3,47	7,39	3,32	18,65
30.06.2013	5,16	3,43	7,6	3,67	23,32
30.09.2013	5,14	3,41	7,3	3,57	21,05
31.12.2013	5,01	3,31	7,15	3,51	18,62
31.03.2014	4,99	3,32	7,24	3,05	16,06
30.06.2014	4,89	3,22	6,99	3,32	19,38
30.09.2014	4,85	3,22	6,88	3,28	17,96
31.12.2014	4,73	3,13	6,71	3,21	16,78
31.03.2015	4,61	3,08	6,4	3,07	16,81
30.06.2015	4,64	2,96	5,99	3,26	18,98
30.09.2015	4,44	2,8	5,61	3,18	18,31

<sup>101</sup> Vlastní zpracování podle ARAD: systém časových řad. ČNB: Česká národní banka [online]. 2021 [cit. 2021-4-12]. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY\\_PKG.STROM\\_DRILL?p\\_strid=AAB&p\\_lang=CS](https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.STROM_DRILL?p_strid=AAB&p_lang=CS)



31.12.2015	4,07	2,55	5,72	3,16	16,7
31.03.2016	3,78	2,43	5,15	2,77	13,39
30.06.2016	3,58	2,29	5,17	3,39	21,61
30.09.2016	3,35	2,15	5,14	3,19	19,5
31.12.2016	3,2	2,01	5,16	3,06	17,71
31.03.2017	2,91	1,9	4,96	2,71	17,24
30.06.2017	2,72	1,75	4,64	2,72	19,89
30.09.2017	2,46	1,66	4,4	2,58	18,09
31.12.2017	2,49	1,77	4,23	2,58	16,95
31.03.2018	2,5	1,85	3,88	2,47	15,94
30.06.2018	2,37	1,74	3,59	2,58	19,07
30.09.2018	2,29	1,68	3,6	2,54	18,04
31.12.2018	2,11	1,53	3,57	2,57	17,46
31.03.2019	1,97	1,47	3,66	2,47	15,2
30.06.2019	1,85	1,38	3,45	2,57	18,58
30.09.2019	1,73	1,28	3,27	2,58	18,89
31.12.2019	1,66	1,17	3,2	2,58	18,12
31.03.2020	1,66	1,14	3,13	2,33	10,63
30.06.2020	1,63	1,08	3,17	2,3	9,5
30.09.2020	1,55	1,03	3,25	2,19	9,07
31.12.2020	1,75	1,06	4,15	2,15	8,24