

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

Ekonometrická analýza hypotečních úvěrů v České republice

Bc. Kristýna Strachová

© 2023 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kristýna Strachová

Ekonomika a management

Název práce

Ekonometrická analýza hypotečních úvěrů v České republice

Název anglicky

Econometric analysis of mortgage loans in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit dlouhodobý vývoj objemu sjednaných hypotečních úvěrů v České republice a kvantifikovat změny v objemu hypotečních úvěrů v České republice v souvislosti se změnami makroekonomických veličin.

Metodika

Teoretická část práce je zpracována na základě metody studia dokumentu v oblasti odborné literatury vztahující se k tématu hypotečních úvěrů a ekonometrického modelování.

V empirické části práce je využito ekonometrického modelování, pomocí kterého je odhanut vliv vybraných proměnných na objem hypotečních úvěrů v České republice.

Doporučený rozsah práce

80 stran

Klíčová slova

hypoteční úvěr, ekonometrický model, ekonometrie, odhad, Česká republika

Doporučené zdroje informací

HANČLOVÁ, J. Ekonometrické modelování : klasické přístupy s aplikacemi. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1

HUŠEK, Roman. Základy ekonometrie. 2. přeprac. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1992. ISBN 80-7079-566-2

HYBLEROVÁ, Š. Zdroje financování bytové výstavby v České republice se zaměřením na hypoteční úvěr. Vyd. 1. V Liberci: TU, 2010, 118 s. ISBN 978- 80-7372-673-7

SYROVÝ, Petr. Financování vlastního bydlení. 5. zcela přeprac. vyd. Praha: Grada, 2009. Finance (Grada Publishing). ISBN 978-80-247-2388-4

VICHNAROVÁ, L., NOVÁKOVÁ, J. Financování bydlení. 1. vyd. Brno: ERA, 2007, v, 90 s. ISBN 978-80-7366-079-6

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Pavlína Hálová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 16. 6. 2022

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Ekonometrická analýza hypotečních úvěrů v České republice" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. 03. 2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Pavlíně Hálové, Ph.D. za ochotu, věcné připomínky a trpělivé vedení mé diplomové práce.

Ekonometrická analýza hypotečních úvěrů v České republice

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá analýzou hypotečního trhu v České republice. Cílem diplomové práce je zhodnocení dlouhodobého vývoje objemu poskytnutých hypotečních úvěrů. Dílčími cíli je popis vybraných determinantů ovlivňující objem poskytnutých hypotečních úvěrů a také provedení ex-post a ex-ante prognózy. K analýze objemu hypotečních úvěrů je využit jednorovnicový ekonometrický model, který je odhadnut pomocí běžné metody nejmenších čtverců. Model je dále ekonomicky, statisticky a ekonometricky verifikován a aplikován pomocí koeficientů elasticity. V poslední části práce je provedena prognóza vývoje objemu poskytnutých hypotečních úvěrů na krátkodobé prognostické období, konkrétně na rok 2023. Ze zjištěných výsledků je možné usuzovat, že objem poskytnutých hypotečních úvěrů je ovlivněn proměnnými sledujícími průměrnou čistou měsíční mzdou zpožděnou o jedno období, výši hrubého domácího produktu také zpožděného o jedno období, mírou nezaměstnanosti a mírou inflace. Z uvedených proměnných vykazuje největší intenzitu působení proměnná sledující průměrnou čistou měsíční mzdou. Za nevýznamné proměnné z modelu vyšly proměnné sledující index cen bytů a počet dokončených bytů, z čehož plyne, že Češi mají zájem o vlastní bydlení nehladě na jeho cenu. Objem poskytnutých hypotečních úvěrů ve sledovaném období vykazoval rostoucí tendenci, jež doplňovaly výrazné propady. Z výsledků prognózy vyplývá, že se v následujícím roce objem poskytnutých hypotečních úvěrů zvýší zhruba 2,26krát oproti roku 2022.

Klíčová slova: hypoteční trh, hypoteční úvěr, ekonometrický model, ekonometrie, čistá mzda, hrubý domácí produkt, nezaměstnanost, inflace, index cen bytů, Česká republika

Econometric analysis of mortgage loans in the Czech Republic

Abstract

The thesis deals with the analysis of the mortgage market in the Czech Republic. The aim of the thesis is to evaluate the long-term development of the volume of mortgage loans. The secondary objectives are the description of selected determinants influencing the volume of mortgage loans granted as well as ex-post and ex-ante forecasting. A single-equation econometric model is used to analyse the volume of mortgage lending, which is estimated using the ordinary least squares method. The model is further economically, statistically and econometrically verified and applied using elasticity coefficients. In the last part of the paper, a forecast of the volume of mortgage loans is made for the short-term forecast period, namely 2023, that the volume of mortgage lending is affected by variables tracking average net monthly wages lagged by one period, the level of gross domestic product also lagged by one period, the unemployment rate and the inflation rate. Of these variables, the variable tracking the average net monthly wage has the highest intensity of action. The variables tracking the housing price index and the number of completed apartments emerged as insignificant variables from the model, suggesting that Czechs are interested in owning their own housing regardless of its price. The volume of mortgage loans granted in the period under review showed an increasing trend, which was complemented by significant declines. The results of the forecast show that the volume of mortgage loans granted in the following year will increase by about 2.26 times compared to 2022.

Keywords: mortgage market, mortgage loan, econometric model, econometrics, net wage, gross domestic product, unemployment, inflation, house price index, Czech Republic

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika	11
3 Literární rešerše.....	17
3.1 Bankovní systém	17
3.1.1 Historie bankovníctví.....	17
3.1.2 Banky	19
3.1.2.1 Aktivní úvěrové obchody banky	19
3.1.2.2 Pasivní bankovní obchody.....	20
3.2 Měnová politika	21
3.2.1 Typy měnové politiky.....	21
3.2.2 Nástroje měnové politiky.....	21
3.2.2.1 Nástroje nepřímé	22
3.2.2.2 Nástroje přímé	23
3.2.3 Fed	23
3.2.4 ECB.....	24
3.3 Hypoteční úvěr	24
3.4 Historie hypotečního úvěru v českých zemích.....	25
3.5 Hypoteční trh v Evropské unii	26
3.6 Druhy hypotečního úvěru.....	27
3.6.1 Hypoteční úvěry dle dlouhodobosti.....	27
3.6.2 Hypoteční úvěry dle jejich výše.....	28
3.6.3 Hypoteční úvěry z hlediska úvěrovaného subjektu	29
3.6.4 Hypoteční úvěry podle způsobu splácení	31
3.7 Typy hypotečních úvěrů.....	31
3.8 Čerpání hypotečního úvěru	31
3.8.1 Jednorázové čerpání.....	32
3.8.2 Postupné čerpání	32
3.8.3 Prodloužení čerpání, navýšení, nedočerpání hypotéky.....	32
3.9 Splácení hypotečního úvěru	33
3.9.1 Degresivní splácení.....	34
3.9.2 Progresivní splácení.....	34
3.9.3 Konstantní splácení.....	34
3.9.3.1 Metoda proměnlivých splátek	35

3.9.3.2	Anuitní forma splátek	35
3.10	Bonita úvěrovaného subjektu	36
3.10.1	Platební schopnost úvěrovaného subjektu	38
3.11	Hypoteční trojúhelník	39
4	Empirická část práce	41
4.1	Proměnné modelu	41
4.1.1	Počet hypotečních úvěrů	42
4.1.2	Objem poskytnutých hypoték	44
4.1.3	Průměrná čistá měsíční mzda	45
4.1.4	Hrubý domácí produkt	46
4.1.5	Míra inflace v České republice	47
4.1.6	Index cen bytů	47
4.1.7	Míra nezaměstnanosti	49
4.1.8	Dokončené byty	50
4.2	Popisné statistiky proměnných	51
4.3	Testování stacionarity časových řad	52
4.4	Ekonometrický model	52
4.4.1	Ekonomický model a deklaráce proměnných	53
4.4.2	Korelační matice a multikolinearita	54
4.4.3	Odhad modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců	55
4.4.4	Ekonomická verifikace modelu	56
4.4.5	Statistická verifikace modelu	57
4.4.6	Ekonometrická verifikace modelu	57
4.4.7	Elasticita	59
4.5	Ex-post prognóza	60
4.6	Ex-ante prognóza	61
	Výsledky a diskuse	67
5	Závěr	71
6	Seznam použitých zdrojů	73
	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	80
6.1	Seznam obrázků	80
6.2	Seznam tabulek	80
6.3	Seznam grafů	80
7	Přílohy	81

1 Úvod

Jednou ze základních životních potřeb, které mimo jiné popsal i americký psycholog Abraham Maslow ve své pyramidě potřeb, je potřeba jistoty a bezpečí. Naplněním této potřeby je vyhledání jistoty, spolehlivosti a stability. Patrné je naplňování této potřeby ve chvíli, kdy člověk zabezpečuje své obydlí nebo uzavírá pojistky. Na trhu je v současné situaci možné si vybrat mezi byty, rodinnými domy - a to jak novostavbami nebo domy s historií, tak také samotné pozemky. Tyto komodity se společně nazývají nemovitosti. Ne každý ale nákup nemovitosti, a tím uspokojení potřeby jistoty a bezpečí, dokáže financovat pouze ze svých peněžních zdrojů. Chybějící zdroje pak kupující hledá na finančním trhu.

Finanční trh je trh, kde se střetává nabídka s poptávkou po penězích. Specifickou oblast finančního trhu představuje trh s hypotečními úvěry. Existence hypotečních úvěrů sahá hluboko do minulosti, ale až v posledních letech se poptávka po hypotečních úvěrech stává dostupná pro čím dál více lidí. Potřebu vlastního bydlení má v životě pravděpodobně každý člověk, ne každý si ale na nákup nemovitosti ušetří z vlastních zdrojů. Chybějící zdroje lze získat právě díky hypotečnímu úvěru, který je jednou z nejčastějších forem financování tohoto snu.

V České republice je momentálně na trhu více než 10 hypotečních bank, které tento druh financování nabízejí. Česká národní banka uvádí, že v roce 2021 poskytly tuzemské banky nové hypotéky v hodnotě 368 miliard korun, což představuje zhruba 70 % meziroční nárůst. Hranice objemu hypotečních úvěrů se oproti minulému roku také posunula směrem nahoru, a to skoro dvojnásobně (www.cnb.cz, 2022).

V současné době je dění na hypotečním trhu velmi dramatické. Velký vliv hraje v roce 2022 zvyšování základních úrokových sazeb Českou národní bankou. ČNB zvyšovala v první polovině tohoto roku základní úrokovou sazbu, což vedlo k reakci hypotečních bank tím, že postupně začaly zvyšovat také hypoteční úrokové sazby a pro dlužníky či nové žadatele o hypoteční úvěr to znamená další růst nákladů.

Tato práce se snaží přiblížit dění na trhu s hypotečními úvěry, analyzovat dlouhodobý přehled vývoje objemu sjednaných hypotečních úvěrů v České republice a popsat souvislost změn v objemu těchto úvěrů na našem území se změnami hodnot ekonomických veličin jako je hrubý domácí produkt, průměrná čistá mzda, inflace či nezaměstnanost.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit dlouhodobý vývoj objemu poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice a kvantifikovat změny v objemu hypotečních úvěrů v České republice v souvislosti se změnami vybraných ekonomických veličin pomocí jednorovnicového ekonometrického modelu. Dílčím cílem je popsat vývoj vybraných jednotlivých determinantů ovlivňující objem poskytnutých hypotečních úvěrů. Dalším dílčím cílem v práci je provést ex-post a ex-ante prognózu modelu.

2.2 Metodika

Práce se skládá ze dvou částí, literární rešerše a empirické části práce. První část, literární rešerše, byla zpracována na základě metody analýzy odborné literatury, právních předpisů, odborných periodik či internetových zdrojů vztahujících se k tématu hypotečních úvěrů a ekonometrie. Seznam veškerých použitých zdrojů je uveden na konci práce.

Empirická část práce zahrnuje analýzu objemu poskytnutých hypotečních úvěrů pomocí ekonometrického modelu, který pracuje s časovými řadami vybraných ekonomických ukazatelů.

Pro základ ekonometrického modelu je potřeba získat proměnné, které budou použity při zkoumání. Proměnné se dělí na endogenní, jejichž hodnoty jsou generovány modelem a exogenní proměnné, které působí na zkoumaný jev, ale nejsou jím ovlivňovány (Klímek, 2006). Exogenní proměnné vysvětlují variabilitu vysvětlované proměnné, kterou v tomto modelu představuje objem poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice v období roku 2001 až 2022. Datová základna pro konstrukci modelu byla vytvořena především z databáze časových řad Českého statistického úřadu (ČSÚ), České národní banky (ČNB), internetové stránky Kurzy.cz či z internetové stránky Fincentrum.cz. Datová základna obsahuje jednu endogenní (vysvětlovanou) proměnnou, kterou je objem poskytnutých hypotečních úvěrů a šest exogenních (vysvětlujících) proměnných v období roku 2001 až 2022. Mezi vysvětlující proměnné byly zvoleny následující proměnné: *průměrná čistá měsíční mzda*, *výše hrubého domácího produktu*, *průměrná výše nezaměstnanosti*, *počet dokončených bytů*, *index cen bytů* a *míra inflace*. Uvedené proměnné byly vybrány na základě analýzy odborné literatury a publikací či internetových zdrojů vztahujících se k problematice hypotečních úvěrů. Vysvětlující proměnná průměrná čistá měsíční mzda je

v modelu zahrnuta především kvůli tomu, že ovlivňuje samotné poskytnutí hypotečního úvěru. Dle Poloučka (2013) je při posouzení bonity klienta nutné analyzovat jeho způsobilost splácet poskytnutý úvěr. U poskytování hypotečních úvěrů firmám či podnikatelským subjektům se hodnotí především jejich finanční hospodaření, u fyzických osob se tato schopnost splácet hodnotí mimo jiné dle jejich měsíčního příjmu. Spilbergs (2020) provedl ekonometrickou analýzu nesplácení hypotečních úvěrů na bydlení v Lotyšsku, jejíž součástí bylo hodnocení rizikových faktorů, které působí na hypoteční úvěry. Z výsledků je patrné, že nejvlivnějšími riziky pro úvěry na bydlení jsou především makroekonomické faktory, mezi které řadíme míru nezaměstnanosti, příjem domácností, HDP, index cen bytů či míru inflace. Z mikroekonomických faktorů je to především úvěrová historie dlužníka a jeho věk. Proměnná sledující dokončené byty celkem je zahrnuta především proto, že představuje nabídku na trhu. Počet dokončených bytů s hypotečními úvěry souvisí dle analýzy Českého statistického úřadu markantně. Počet dokončených bytů v České republice byl před zahájením fungování hypotečních bank a stavebních spořitelen znatelně nižší. Boušová (2006) uvádí, že po roce 1989, ve kterém byly zrušeny státní dotace na bytovou výstavbu, intenzita bytové výstavby zažila markantní pokles. Až v roce 1996 se začala bytová výstavba znovu oživovat a tento jev souvisel mimo jiné s rozvojem činnosti hypotečních bank na našem území.

Před sestavením ekonometrického modelu je využito popisných statistik, zejména střední hodnoty, mediánu, minima, maxima, směrodatné odchylky, variačního koeficientu či charakteristik šikmosti a špičatosti, pro vzájemné porovnání jednotlivých proměnných vstupujících do modelu. Dle Součka (2006) střední hodnoty shrnují v koncentrované podobě informaci obsaženou v údajích o statistickém znaku. Medián je druh tzv. poziční střední hodnoty, která odděluje polovinu hodnot menších od poloviny hodnot větších. Medián je necitlivý k extrémním hodnotám či hodnotám chybným a nemůže být těmito jednotkami zkreslen, jelikož závisí pouze na jedné či dvou prostředních hodnotách souboru. Směrodatná odchylka v podstatě říká, jak moc se hodnoty odchylují od průměru. Jednou z nejpoužívanějších charakteristik variability je dle Součka (2006) variační koeficient, který umožňuje interpretaci hodnot i v případě odlišných měrných jednotek. Variační koeficient udává, z kolika procent se v průměru odchylují jednotlivé hodnoty od aritmetického průměru. Šikmost se dle Budíkové, Králové a kol. (2010) používá jako charakteristika nesymetrie dat. Pokud je hodnota šikmosti rovna nule, jedná se o symetrické rozložení dat kolem aritmetického průměru. Pokud je hodnota šikmosti větší než nula, znamená to kladně

zešikmené rozložení a tudíž, že podprůměrné hodnoty jsou více nahuštěny k průměru než nadprůměrné hodnoty. Tuto definici lze použít i naopak, pokud je hodnota šikmosti menší než nula a jedná se tak o záporně zešikmené rozložení. Špičatost přináší informaci o koncentraci dat kolem průměrné hodnoty. Pokud je hodnota špičatosti rovna nule jedná se o normální rozložení dat. Pokud je hodnota špičatosti větší než nula, je rozložení dat strmé. Když je hodnota špičatosti menší než nula, jedná se o ploché rozložení dat (Budíková, Králová a kol., 2010).

Před započítáním ekonometrického zkoumání pomocí sestavených časových řad by měl být dodržen předpoklad o stacionaritě těchto řad, tedy o jejich stochasticky ustáleném chování. K provedení ekonometrického odhadu parametrů je nejprve nutné stacionaritu časových řad testovat. K testování je využit rozšířený Dickey-Fullerův test, ve kterém je testována nulová hypotéza, která říká, že zkoumaná časová řada obsahuje jednotkový kořen a není stacionární časovou řadou oproti alternativní hypotéze, která říká, že časová řada je stacionární časovou řadou (Arlt, Arltová, 2003). Pokud se v časové řadě vyskytne trend, je nutné tyto časové řady transformovat, aby bylo dosaženo předpokladu stacionarity. Transformování probíhá pomocí diferencí proměnných a pokud se řada musí *n*krát diferencovat, pak je integrována řádu *n*, který lze označit jako *I* (*n*). V definici transformování časových řad je předpokladem, že *n* je celé číslo (Kočenda, Černý, 2016). Po provedení rozšířeného Dickey-Fullerova testu s analyzovanými časovými řadami zvolených proměnných bylo nutné proměnné upravit pomocí první diference, tedy *I* (1).

Výsledkem sestavení datové analýzy a jejím zkoumáním je ekonomický model a výchozí základní hypotézy. Ekonomický model poté pomocí matematické transformace a statistické specifikace lze převést na model ekonometrický (Klímek, 2006). Ekonometrický model se liší od ekonomického přidáním strukturálních parametrů (β , γ), jednotkového vektoru a náhodné složky (ε) (Dufek, 2003). Náhodná složka dle Hančlové a Tvrdeho (2003) zahrnuje vliv dalších proměnných nezahrnutých do modelu. Mohou zde být obsaženy i chyby měření či zkreslení způsobené nevhodným zvolením typu funkce. Autoři předpokládají, že náhodná složka je tvořena tzv. bílým šumem, jež má normální rozdělení, nulovou střední hodnotu a konstantní rozptyl. V bílém šumu jsou obsaženy nekorelované, tedy vzájemně nezávislé, náhodné veličiny. V ekonometrických modelech již není závisle proměnná uvažovaná jako empirická hodnota, ale jako hodnota teoretická. Dufek (2003) uvádí následující tvar ekonometrického modelu:

$$y' = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k).$$

Ekonometrický model v této práci se skládá z následujících exogenních proměnných: x_{1t-1} – průměrná čistá mzda v ČR, x_{2t-1} – výše HDP, x_{3t} – průměrná výše nezaměstnanosti, x_{4t} – počet dokončených bytů, x_{5t} – index cen bytů, x_{6t} – míra inflace, x_7 – jednotkový vektor.

Po sestavení ekonometrického modelu je nutné se zabývat možnými nedostatky zvolených dat, jež může být například multikolinearita, která se vyskytuje zejména u časových řad (Klímeck, 2006). Tento jev nastane v případě, že časové řady dvou a více hodnot vykazují stejný trend a je nutné je před vlastním odhadem parametrů očistit od nežádoucích vlivů (Hušek, 1999). Autor se zabývá tzv. perfektní multikolinearitou, která nastává v případě, kdy závislost mezi proměnnými lze považovat za deterministickou, tedy když se koeficient vícenásobné korelace rovná 1. V tomto případě model nelze odhadnout. Vysokou multikolinearitou se rozumí hodnota koeficientu vyšší než 0,8. Přítomnost multikolinearity nelze u žádného modelu vyloučit, avšak může způsobit nepřesný odhad parametrů exogenních proměnných (Čechura, Hálová a kol., 2019).

Vysoká multikolinearita detekována v modelu může být odstraněna například zahrnutím speciálních proměnných, tzv. dummy proměnných, do modelu či vyjádřením proměnných pomocí postupných diferencí (Klímeck, 2006).

Po odhadnutí modelu pomocí metody nejmenších čtverců je nutné model verifikovat neboli ověřit a vyhodnotit, zda je odhad parametrů v souladu s omezeními výchozích ekonomických hypotéz (Hušek, 1999). Dle autorů se verifikace ekonometrického modelu dělí na verifikaci ekonomickou, verifikaci statistickou a verifikaci ekonometrickou. Navíc pak může být uváděna i verifikace matematická, jež slouží k posouzení správnosti výpočtu parametrů (Hušek, 1999).

Ekonomická verifikace spočívá především v ověření správnosti znamének a velikostí numerických hodnot odhadnutých parametrů u exogenních proměnných. Pokud jsou odhadnuté parametry logicky i ekonomicky interpretovatelné, lze model považovat za adekvátní (Klímeck, 2006). Tato verifikace je nezbytná pro správnou ekonomickou interpretaci modelu (Hušek, 1999).

Statistická verifikace ověřuje statistickou významnost jednotlivých parametrů, ale i celého ekonometrického modelu (Klímeck, 2006). Východiskem pro provedení statistické verifikace jsou statistické testy, z nichž nejčastější jsou standardní chyby odhadnutých parametrů, koeficient vícenásobné determinace R^2 , či t a F testy statistické významnosti odhadů (Hušek, 1999). Klímeck (2006) nazývá statistickou verifikaci testy prvního řádu a doplňuje, že ke stanovení shody odhadnutého modelu s daty používá již

zmíněný koeficient vícenásobné determinace, který je založen na rozkladu rozptylu endogenní proměnné na rozptyl teoretický a reziduální a je dán následujícím vztahem:

$$R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2}$$

Poslední nutnou verifikací je ekonometrická verifikace, která je založena především na ověření podmínek k aplikaci modelu a testování jeho předpokladů (Hušek, 1999). Tuto verifikaci lze podle Klímka (2006) definovat též jako testy druhého řádu, které spočívají v prověřování statistických testů. V ekonometrické analýze mohou být testovány kritéria jako je například autokorelace reziduí či kritéria stupně multikolinearity vysvětlujících proměnných (Hušek, 1999).

V ekonometrickém modelu v této práci byla provedena ekonometrická verifikace, která testovala předpoklady nepřítomnosti autokorelace reziduí, normalitu rozdělení reziduí a nepřítomnost heteroskedasticity. Uvedené testování bylo provedeno v softwaru Gretl. Konkrétně bylo využito Durbin-Watsonova testu, který ověřuje nepřítomnost autokorelace reziduí, Testu normality rozdělení reziduí a ke stanovení nepřítomnosti heteroskedasticity, či k potvrzení přítomnosti homoskedasticity, bylo využito Whiteova testu a Breusch-Paganova testu.

Po provedení verifikací je možné vypočítat elasticitu neboli pružnost modelu a tím model aplikovat. Elasticity se využívá zejména kvůli odlišné interpretaci působení vysvětlující proměnné na vysvětlovanou proměnnou. Koeficient elasticity umožňuje toto působení vyjádřit relativně, tedy v procentech (Čechura, Hálová a kol., 2019). K výpočtu pružnosti u všech proměnných v empirické části práce byl použit následující vzorec:

$$E = \frac{\partial y}{\partial x_i} \frac{x_i}{\hat{y}}$$

Prognózování, nebo předpověď mimo interval pozorování je poslední etapou ekonometrického modelování (Hušek, 1999). Hušek tuto poslední fázi modelování definuje jako „kvantitativní odhad pravděpodobnosti budoucí hodnoty konkrétní ekonomické veličiny pomocí minulé i současné informace, reprezentované odhadnutým ekonometrickým modelem“.

V ekonometrickém prognózování rozlišujeme několik druhů předpovědí, jedním z možných dělení je na bodovou a intervalovou předpověď. Bodová předpověď je charakteristická v odhadu jedné budoucí hodnoty a intervalová předpověď představuje hodnotu proměnné v předem stanoveném období a s předem stanovenou pravděpodobností.

Prognostické období zpravidla bývá stanovováno na krátkodobé, 1-3 roky, či střednědobé, 5-7 let (Hušek, 1999).

Dalším z možných dělení ekonometrického prognózování je na ex-post a ex-ante prognózy. Ex-post prognóza předpovídá hodnotu endogenní proměnné za předpokladu znalosti hodnot všech exogenních proměnných i hodnoty endogenní proměnné s jistotou pro dané období předpovědi. Pokud se predikovaná hodnota porovná se skutečnou hodnotou v daném období, lze určit chybu předpovědi. Ex-ante je poté předpověď, ve které není známá skutečná hodnota endogenní proměnné (Khandker, Koolwal a kol., 2010). Autoři také uvádí, že ex-ante prognóza probíhá ve dvou fázích. První etapa zahrnuje zjištění očekávaných hodnot v prognózovaném období. Může se jednat o specializované prognózy či subjektivní odhady. Druhá etapa poté zahrnuje samotný odhad prognózovaných hodnot. K zjištění očekávaných budoucích hodnot v první etapě ex-ante prognózování v této práci bylo využito autoregresních modelů či odborné predikce České národní banky. Autoregresní model je založen na předpokladu, že každá hodnota v časové řadě je v závislosti s předchozími hodnotami této řady (Danel, 2004). Autoregresní model řádu p je dle Danela (2004) možné definovat takto:

$$y_t = b_1 y_{t-1} + b_2 y_{t-2} + \dots + b_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

ve kterém $b_1, b_2 \dots b_p \dots$ koeficienty autoregresního procesu

$\varepsilon_t \dots \dots \dots$ bílý šum (současná hodnota)

$y_t \dots \dots \dots$ nová hodnota řady vypočtená na základě předchozích hodnot.

K odhadu parametrů a tvorbě ekonometrického modelování byl použit software Gretl.

3 Literární rešerše

3.1 Bankovní systém

Za bankovní systém lze považovat všechny banky v daném státě, které mají přesně vymezené kompetence, jasně stanovené vzájemné vztahy a plní i makroekonomickou i mikroekonomickou funkci. Makroekonomická funkce se realizuje především emisní funkcí a funkcemi měnové politiky, zatímco mikroekonomickou funkci plní bankovní systémy realizací finančního zprostředkování a platebního styku. Mezi typy bankovního systému řadíme jednostupňový bankovní systém a dvoustupňový bankovní systém. Jednostupňový je historicky první a za jeho charakteristický rys můžeme považovat skutečnost, že obchodní banky prováděly mikroekonomickou i makroekonomickou funkci. Dvoustupňový bankovní systém vznikl až po vzniku centrální banky, která přejala funkci realizátora měnové politiky a tvoří tak první stupeň. Za druhý stupeň považujeme podnikatelsky zaměřené obchodní banky (Kašparovská, 2003).

3.1.1 Historie bankovníctví

Za kolébkou bankovníctví lze považovat Itálii a 13. století. Právě zde vznikla nejstarší veřejně kontrolovaná instituce na světě Banca Monte dei Paschi di Siena, která byla založena v roce 1472. Její funkce byla velice podobná funkcím dnešních bank, přijímala vklady od soukromníků i od veřejných institucí a poskytovala úvěry na zástavu. Dále obchodovala se směnkami a směňovala valuty. Její funkce přesahovala i hranice státu a již zde probíhal přeshraniční obchod (Polouček, 2013).

Do českých zemí se bankovní sektor dostal teprve na počátku 19. století, a to z iniciativy české aristokracie, díky které vznikla v Praze roku 1824 Česká spořitelna a o 3 roky později začala v Praze působit rakouská National Bank. Od té doby se na českém území zrodilo velké množství bank, avšak valnou část z nich zasáhlo neopatrné nakládání a také finanční krize, které v průběhu let nastaly. Nejvíce byly ovlivněny po burzovním krachu roku 1873. Pro představu v 10 letech následujících od uvedené krize bylo v Česku založeno 6 nových bankovních institucí, ale 99 stávajících bank zkrachovalo. Krachování bankovních institucí vedlo postupem času k velké nedůvěře lidu v bankovní a úvěrový systém, což mělo za důsledek opožděný vývoj tohoto sektoru ve srovnání s ostatními evropskými státy. Až na počátku 90. let 19. století dochází k patrnému obnovování důvěry a ozdravení českého bankovníctví (Polouček, 2013).

V průběhu let díky novým finančním krizím vznikalo a zanikalo na českém území mnoho bankovních institucí, ale díky relativně rozsáhlé a složité struktuře zůstal bankovní systém plně funkční. Jeho struktura byla natolik pevná, že přispěla k vyvedení Československé republiky z finančních potíží po 1. sv. válce (Polouček, 2013). V tomto období nebyl stav měny příliš dobrý, a tak bylo bankovníctví podřízeno snaze vlády o zavedení měny nové, což se povedlo v roce 1919 kdy vznikla koruna československá (kolektiv autorů, 2005).

Zásadní změnu v bankovníctví vytvořilo založení centrální banky, která zahájila svou činnost 1. dubna 1926. Její založení bylo zakotveno v zákoně č. 347/1920 Sb., kde bylo uvedeno celé její jméno Národní banka Československá a uvedeny její hlavní úkoly. Za hlavní poslání této banky můžeme považovat výhradní právo vydávat bankovky a udržovat směnný kurz k zahraničním měnám (Polouček, 2013).

Během německé okupace se bankovní systém musel postupně plně podřídit německému vlivu, který doprovázely mnohé změny. Národní banka Československá se rozdělila na Národní banku pro Čechy a Moravu a na Slovensku vznikla Slovenská národní banka (kolektiv autorů, 2005).

Po skončení 2. světové války nastaly změny ve vlastnictví bank na českém území. Dekretem prezidenta republiky byly totiž znárodněny akciové banky a soukromé bankovní domy. V roce 1945 se z Národní banky stal takzvaný veřejný ústav, ale funkce zůstávala totožná, tzn. provádění emisní funkce, řízení peněžního oběhu uvnitř státu a udržování peněžních styků se zahraničím (kolektiv autorů, 2005). O 5 let později, v roce 1950 došlo k zásadním systémovým změnám, jelikož z Národní banky Československé vznikla Státní banka Československá, v jejímž čele stál nově generální ředitel, kterého jmenovala vláda na doporučení ministra financí (Polouček, 2013).

Během dalších 30 let docházelo k různým snahám o hospodářské reformy, které ale nebyly úspěšné a bankovní systém tak zůstal na jeho doposud známé jednostupňové úrovni. Teprve až v roce 1990 vstoupily v platnost dva zákony, které alespoň trochu přiblížily bankovní systém k podobě, jakou mají vyspělé ekonomiky, a to dvoustupňový bankovní systém. Od roku 1990 začal počet bank kolísat z vysokého množství na nízké, jelikož podmínky pro udělení licencí od ČNB se začaly zpřísnovat. Postupně přestala Česká národní banka vydávat licence i renomovaným zahraničním bankám. Od roku 1998 do roku 2007 dokonce centrální banka neudělila žádnou licenci (Polouček, 2013).

V současné době je v České republice k založení banky stále potřeba licence, kterou uděluje Česká národní banka. Ze zákona č. 21/1992 Sb., o bankách, vyplývá, že banku, která přijímá vklady od veřejnosti a poskytuje úvěry, může založit jen právnická osoba se sídlem v České republice (Polouček, 2013). Minimální základní kapitál, který je požadován při založení banky je 500 milionů Kč a je složen v peněžní formě na předem dohodnutý účet (www.cnb.cz, 2022).

3.1.2 Banky

Banky lze velice zjednodušeně charakterizovat jako finanční instituce, které přijímají vklady (depozita) a poskytují úvěry (Polouček, 2013). Dle Kašparovské (2003) je banka „finančním zprostředkovatelem, tedy realizuje tok finančních prostředků mezi ekonomickými subjekty.“ Ve skutečnosti ale nabízejí mnohem širší škálu služeb a produktů jako je například finanční poradenství klientům, realizace bankovního styku, obchodování s cennými papíry či bankovní záruky. Za základní standardní funkce obchodních bank lze považovat finanční zprostředkování, realizace platebního styku a emise bezhotovostních peněz. Obchody, které jsou realizovány bankou rozdělujeme na dva typy, aktivní úvěrové obchody banky a pasivní bankovní obchody (Kašparovská, 2003).

3.1.2.1 Aktivní úvěrové obchody banky

Aktivní úvěrové obchody jsou jedním z typů obchodů, které banka provádí. Jsou podloženy smlouvou o úvěru, kterou uzavírá banka jako věřitel s jejím klientem v pozici dlužníka. Mezi obvyklé náležitosti úvěrové smlouvy řadíme určení smluvních stran, stanovení výše úvěru a měnu, určení úrokové sazby z úvěru, uvedení lhůty pro čerpání peněžních prostředků dlužníkem, účel úvěru, způsob splácení úvěru a jeho splatnost, postup při prodlení ve splátkách a zajištění úvěru. V mnohých bankách se postup při poskytování úvěru liší, ale náležitosti, které jsou potřeba splnit lze popsat unifikovanými kroky. V první řadě je nutné podat žádost o bankovní úvěr, která je obvykle podávána na speciálních formulářích konkrétní banky a je doplněna potřebnými přílohami. Druhý krok, který nastane, je prověření úvěruschopnosti klienta včetně návrhu na poskytnutí či zamítnutí úvěru. Každá banka má na tento krok jiné postupy, ale ve většině případů se hodnotí bonita klienta a jeho platební schopnost, které jsou popsány v samostatných kapitolách. Následuje krok třetí, ve kterém je vytvářen návrh úvěrové smlouvy a její schválení, jež je potřeba od obou stran. Čtvrtý krok lze nazvat jako zajištění úvěrové pohledávky a převzetí úvěrových záruk

bankou. Následuje samotné čerpání úvěru, které může probíhat buď jednorázově nebo po částkách. Po úplném vyčerpání úvěru přichází na řadu krok šestý, splácení úvěru. Po celou dobu trvání úvěrového vztahu banka realizuje kontrolu dodržování podmínek uvedených v úvěrové smlouvě, mezi ně můžeme zařadit například kontrolu účelovosti úvěru, dodržování splátkového kalendáře a jiné. Posledním krokem po úplném splacení úvěru včetně úroků je uvolnění záruk, které má rozdílný charakter podle způsobu zajištění úvěru (Kašparovská, 2003).

Mezi aktivní typy úvěrových obchodů můžeme zařadit směnečné úvěry, lombardní úvěry, kontokorentní úvěry, hypoteční úvěry, komunální úvěry či spotřební úvěry. Podstatou směnečného úvěru je odkup směnky bankou před datem její splatnosti. Lombardní úvěr lze charakterizovat jako krátkodobý úvěr zajištěný movitou věcí nebo právem, je uzavírán na fixní částku, ze které se vypočítá úrok bez ohledu na její celkové vyčerpání. Kontokorentní úvěr je otevírán bankou na běžném účtu klienta, kdy dojde k jeho přetransformování na tzv. kontokorentní účet, jež umožňuje existenci debetního zůstatku na účtu. Pro klienta je výhodný zejména díky možnosti okamžitého čerpání finančních prostředků, ale nevýhodný zejména velmi vysokými úrokovými sazbami. Hypoteční úvěr je jedním z nejstarších typů úvěrů a je zařazován mezi úvěry dlouhodobé. Komunální úvěr je specifický z hlediska klientů, kterými jsou pouze subjekty působící v komunální sféře, jako jsou například města a obce, krajská zastupitelstva či dobrovolné svazky obcí. Vyznačuje se svou dlouhodobostí a zpravidla nižším úrokovým zatížením. Spotřební úvěry jsou poskytovány spotřebitelům a domácnostem a slouží k nákupu spotřebních předmětů a služeb, mezi které můžeme zařadit i studium či cestování. Většinou se jedná o krátkodobé či střednědobé půjčky (Kašparovská, 2003).

3.1.2.2 Pasivní bankovní obchody

V případě pasivních bankovních obchodů se nachází banka v pozici dlužníka. Pasivní obchody tedy představují způsob nabytí zdrojů bankou, kterými mohou být například vkladové obchody, emisní obchody či půjčky na mezibankovním trhu. Vkladové obchody, též označovány jako obchody depozitní, jsou ve své podstatě různé typy vkladů, které jsou od sebe odlišeny především výší a způsobem konstrukce úrokových sazeb, ale i likviditou vkladu, možností předčasného výběru vkladu aj. Rozlišujeme mnoho druhů vkladů, jako jsou vklady termínované, úsporné či vklady na požádání (Kašparovská, 2003).

3.2 Měnová politika

Měnovou (monetární) politiku lze ve stručnosti charakterizovat jako funkci centrální banky státu regulovat úrokové míry, aby nakonec byla ovlivněna inflace. Mezi měnovou politikou se neřadí snaha o stabilitu měnového kurzu, i když kurz může být nástroji měnové politiky přímo i nepřímo ovlivněn. Existence měnové politiky je patrná pouze v tržně orientované ekonomice (Jílek, 2004).

3.2.1 Typy měnové politiky

K dosažení stanoveného cíle může centrální banka dosáhnout dvěma typy strategií monetární politiky, expanzivní měnovou politikou a restriktivní měnovou politikou.

Expanzivní měnová politika je ve své podstatě uvolnění a snížení tržní krátkodobé úrokové míry čímž se sníží i ostatní úrokové míry v dané ekonomice. V důsledku toho se zvyšuje rychlost oběhu peněz, jelikož lidé, domácnosti a podniky jsou ochotni více utrácet, obchodní banky jsou ochotné půjčovat za nižší úroky a lidé jsou aktivnější v přijímání nových úvěrů. Tato akce se provádí v případě, že je ekonomika stagnující a je potřeba ji stimulovat. Jakmile se úrokové míry sníží na požadovanou hladinu a ekonomika je stimulovaná, centrální banka se uchýlí k restriktivní měnové politice (Jílek, 2004).

Restriktivní měnovou politiku lze charakterizovat jako opak expanzivní. V tomto případě centrální banka zvýší krátkodobou úrokovou míru a tím se zvýší úrokové míry celé ekonomiky. Obchodní banky opět reagují, ale v tomto případě s nižší ochotou nabízet úvěry a domácnosti a podniky méně utrácí. To má za důsledek snižování rychlosti oběhu peněz v ekonomice. Tuto akci provádí centrální banka v případě, že dané ekonomice hrozí růst inflace. Jakmile tedy dojde k poklesu obav o inflaci a úrokové míry se zvýší na požadovanou úroveň, centrální banka se přeorientuje na expanzivní měnovou politiku (Jílek, 2004).

Szkorupová (2013) navíc uvádí neutrální měnovou politiku, která stabilizuje rozumné tempo růstu množství peněz v ekonomice, tak aby nedocházelo k růstu míry inflace.

3.2.2 Nástroje měnové politiky

Dle Jílka (2004) lze za nástroj měnové politiky považovat techniku stabilního dodržování operačního cíle měnové politiky, kterým je krátkodobá tržní úroková míra (Jílek, 2004).

Nástroje měnové politiky lze rozdělit do dvou kategorií, kterými jsou nepřímé nástroje měnové politiky a nástroje přímé.

3.2.2.1 Nástroje nepřímé

Nepřímé nástroje měnové politiky, též označovány jako nástroje tržní, jsou charakteristické především plošným působením na obchodní banky, které na ně mohou, ale i nemusí reagovat. Tržní nástroje jsou využívány častěji nežli nástroje přímé (Szkorupová, 2013).

Mezi nepřímý nástroj měnové politiky můžeme zařadit především operace na volném trhu. Tyto operace provádí centrální banka na trhu s domácí měnou s cílem dosažení dříve zvolené úrovně tržní krátkodobé úrokové míry. Při tomto kroku se změní likvidita obchodních bank u centrální banky, která ji zvyšuje či snižuje k dosažení potřebné úrovně úrokové míry. Pokud chce centrální banka dodat likviditu, tak poskytuje úvěry či termínované vklady obchodním bankám za stanovenou úrokovou míru či od nich kupuje dlouhodobé cenné papíry. Pokud by bylo nutné, aby došlo ke stahování likvidity, tak bude centrální banka od obchodních bank přijímat úvěry a termínované vklady a bude prodávat dlouhodobé cenné papíry (Jílek, 2004). Dle Szkorupové (2013) jsou operace na volném trhu označovány jako „nákup nebo prodej cenných papírů centrální bankou obchodním v domácí měně, s cílem regulace rezerv bank nebo krátkodobé úrokové míry“. Lze rozlišit tři druhy operací na volném trhu – přímé operace, repo operace a switch operace. V případě přímých operací na volném trhu centrální banka prodává nebo nakupuje cizí cenné papíry. U repo operací dochází k nákupu a pozdějšímu prodeji cenných papírů, kdy tuto operaci nazýváme reverzní repo operací. Klasická repo operace spočívá v prodeji a zpětnému odkupu cenných papírů. U switch operací dochází k výměně cenných papírů za cenné papíry ve stejném objemu, ale odlišnou splatní lhůtou. Jílek (2004) se ve své publikaci ještě zmiňuje o automatických nástrojích, které na rozdíl od operací na volném trhu probíhají z iniciativy obchodních bank, nikoli z iniciativy centrální banky. Jejich cílem je opět zvýšení či snížení likvidity dané obchodní banky.

Dalším z nepřímých nástrojů měnové politiky jsou diskontní nástroje, mezi které řadíme úvěry, které jsou poskytovány obchodním bankám centrální bankou a to bezhotovostně, v domácí měně a za přesně stanovených podmínek. Diskontní nástroje jsou považovány za jedny z nejstarších nástrojů monetární politiky. Typickým znakem je nepřímý charakter, který se vyznačuje tím, že obchodní banky nemusí na tyto nástroje reagovat. Diskontní úvěry, lombardní úvěry a reeskontní úvěry jsou přímou součástí diskontních nástrojů (Szkorupová, 2013).

Kurzové intervence jsou dalším z nástrojů, který můžeme zařadit mezi nepřímé nástroje. Jejich cílem je ovlivnit kurz domácí měny, ale mají vliv i na změnu krátkodobé úrokové míry či na rezervy bank. Přesně řečeno jde o „ovlivňování vztahu mezi nabídkou a poptávkou na devizových trzích za účelem ovlivňování vývoje měnového kurzu domácí měny“ (Szkorupová, 2013).

V neposlední řadě je důležité zmínit povinné minimální rezervy. Význam tohoto nástroje měnové politiky ale poměrně klesá a jsou země, které ho již ani nevyužívají. Povinné minimální rezervy se využívají k ovlivňování peněžních multiplikátorů (Szkorupová, 2013).

3.2.2.2 Nástroje přímé

Jako nástroje netržní či administrativní lze označit přímé nástroje měnové politiky. Tento typ nástrojů se nevyužívá v tržní ekonomice a je konstruován jednotlivě pro každou banku. Mezi nástroje přímé řadíme především limity úvěrů bank, povinné vklady, limity úrokových sazeb bank či pravidla likvidity (Szkorupová, 2013).

3.2.3 Fed

Federální rezervní systém (The Federal Reserve System) je centrální banka Spojených států amerických. Plní pět obecných funkcí na podporu efektivního fungování ekonomiky. Federální systém v první řadě provádí národní měnovou politiku s cílem podpořit maximální zaměstnanost, stabilizovat ceny a úrokové sazby v ekonomice USA. Dalším úkolem je podpořit bezpečnost a zdraví jednotlivých finančních institucí a sledovat jejich dopad na bankovní systém jako celek či poskytovat finanční služby depozitním institucím, vládě USA a zahraničním oficiálním institucím. Mimo jiné podporuje i ochranu spotřebitele a analyzuje vývojové trendy související se spotřebitelem a spotřebitelskými zákony a předpisy (www.federalreserve.gov, 2022).

Federální rezervní systém byl vytvořen 23. prosince 1913, kdy prezident Woodrow Wilson podepsal zákon o Federálních rezervách (www.federalreserve.gov, 2022). Federální rezervní systém byl založen především k přetransformování hlavních rysů amerického bankovníctví a platebních systémů. Hlavním problémem tehdejší doby byla hlavně nepružná měna a koncentrace národních rezerv v New Yorku a dalších peněžních centrech. Problémem tehdy byly i zákony, především zákon o jednotkovém bankovníctví, který omezoval většinu bank pouze na jednu pobočku a pro fungování platebního systému

to znamenalo, že obchodní banky držely u korespondenčních bank ve velkých finančních centrech vklady, aby bylo vůbec možné provádět platby, či vybírat šeky na vzdálených místech (Jaremski, Wheelock, 2015).

Systém se skládá z centrální nezávislé vládní agentury, Rady guvernérů, sídlící ve Washingtonu, D.C. a z 12 regionálních federálních rezervních bank, které se nacházejí ve velkých městech po celé zemi (www.federalreserve.gov, 2022). Každých šest týdnů se schází na půdě Federálního rezervního výboru ve Washingtonu sedm guvernérů *Fedu*, dvanáct prezidentů rezervních bank, ředitelé výzkumných center a další zaměstnanci rezervních bank a správní rady, aby vedli diskuse a formovali rozhodnutí ohledně politicko-bankovních otázek. Zabývají se otázkou ekonomických a finančních podmínek ve Spojených státech, ale i v zahraničí. Provádí se ekonomické analýzy a následně se porovnávají mezi různými regiony. Dvakrát ročně se výbor schází na delší dobu, aby byly stanoveny cíle ročních měnových agregátů a aby byly zváženy dlouhodobější strategické otázky (Goodfriend, 1999).

3.2.4 ECB

Evropská centrální banka (ECB) má velmi podobnou strukturu Federálnímu rezervnímu systému, jelikož je součástí celého Eurosystemu. Struktura Eurosystemu spočívá v jedné Evropské centrální bance, která je na podobné úrovni jako Federální rezervní rada, a jedenácti Národních centrálních bank (NCB), které zaujímají pozici jako v USA federální rezervní banky. Sídlo centrální banky Evropy je ve Frankfurtu nad Mohanem. Měnovou politiku provádí Rada guvernérů, ve které je šest členů Výkonné rady a poté guvernéri jedenácti Národních centrálních bank. Celé Radě guvernérů předsedá Prezident ECB (Goodfriend, 1999).

ECB zahájila svou činnost v roce 2014 a za hlavní cíl považuje udržování cenové stability. Zároveň ale usiluje o dodržení finanční stability a prosazování evropské integrace ve finanční oblasti. Dohlíží také na největší banky zúčastněných zemí (www.ecb.europa.eu, 2022).

3.3 Hypoteční úvěr

Hypoteční úvěr se řadí mezi klasické bankovní úvěrové produkty. Za způsob jeho zajištění považujeme zástavní právo k nemovitosti, což je jedním z charakteristických znaků hypotečního úvěru (Revenda, 2005). Hypotéky nelze považovat jen za produkt současného

bankovníctví, jelikož kořeny hypotečního úvěru sahají hluboko do minulosti, kdy se zástavy nemovitostí hojně využívaly. Docházelo například k využití zástavního práva k transformaci pozemkového vlastnictví šlechty v produktivní kapitál (Půlpánová, 2007).

Převládajícím typem hypotečního úvěru jsou hypoteční úvěry poskytované zejména k financování bytových potřeb, avšak tento typ úvěru není z hlediska, na který je úvěr poskytován, ničím omezen (Revenda, 2005). Toto potvrzuje i Zákon č. 257/2016 Sb., o spotřebitelském úvěru, definující i hypoteční úvěry, který je účinný od 1. prosince 2016. V jeho znění je *spotřebitelským úvěrem na bydlení považován spotřebitelský úvěr: a) zajištěný nemovitou věcí nebo věcným právem k nemovité věci či b) úvěr účelově určený k 1) nabytí, vypořádání nebo zachování práv k nemovité věci nebo součásti nemovité věci, 2) výstavbě nemovité věci nebo součásti nemovité věci, 3) úhradě za převod družstevního podílu v bytovém družstvu nebo nabytí účasti v jiné právnické osobě za účelem získání práva užívání bytu nebo rodinného domu, 4) změně stavby podle stavebního zákona nebo jejímu připojení k veřejným sítím, 5) úhradě nákladů spojených se získáním peněžité zápůjčky, úvěru nebo jiné obdobné finanční služby s účelem uvedeným v bodech 1 až 4, nebo 6) splacení úvěru, peněžité zápůjčky nebo jiné obdobné finanční služby poskytnuté k účelům uvedeným v bodech 1 až 6. Za spotřebitelský úvěr na bydlení lze považovat i c) spotřebitelský úvěr poskytnutý stavební spořitelnou podle zákona upravující stavební spoření* (www.aspi.cz, 2022).

V pravém slova smyslu lze dle Půlpánové (2007) hypoteční úvěr chápat jako: „zapůjčení finančních prostředků, k němuž si věřitel (banka s licenci pro hypoteční úvěrování) opatří zdroje emisí tzv. hypotečních zástavních listů (HZL).“

3.4 Historie hypotečního úvěru v českých zemích

Historicky úplně první hypoteční bankou se zemským ručením na českém území byla Hypoteční banka Království českého založená roku 1865. Zemské banky získávaly prostředky na refinancování poskytnutých hypotečních úvěrů zejména z emisí hypotečních zástavních listů, ale později dovolovaly splacení hypoték i hypotečními zástavními listy. Před krizí v roce 1873 se dynamicky rozvíjely všechny oblasti hospodářství a v této době byla úloha hypotečních bank veliká. Avšak krize, která byla provázena odlivem finančních prostředků z bank, se začala projevovat nedůvěrou věřitelů v hypoteční zástavní listy a řada z hypotečních bank tuto krizi nezvládla překonat (Vencovský, 1999).

Na konci 20. let 20. stol. existovaly na českém území pouze čtyři hypoteční banky – Zemská banka, Hypoteční a zemědělská banka moravská, Slezský pozemkový a komunální úvěrní ústav a Hypoteční banka česká. Zemská banka poskytovala hypoteční úvěry jen v malé míře, ale podílela se při rozvoji infrastruktury v českých a slovenských městech. Po několika nucených fúzích s jinými bankami v průběhu let ukončila Zemská banka svou činnost v roce 1948. Spolu s dalšími třemi finančními ústavami byla totiž sloučena pod novou instituci s názvem Investiční banka, jejíž činnost byla zaměřena na financování a úvěrování investiční výstavby národních podniků a družstev. Druhá zmíněná, Hypoteční a zemědělská banka moravská, vznikla sloučením jediných dvou moravských bankovních ústavů a ze začátku poskytovala především úvěry sloužící k elektrifikaci Moravy. Slezský pozemkový a komunální úvěrní ústav vznikl fúzí dvou slezských ústavů, které měly společné vedení i personál. Předmětem činnosti této banky bylo především poskytování hypotečních zápůjček na zemědělskou půdu a domovní majetek. Poslední z výše uvedených bankovních ústavů měla mezi hypotečními bankami výjimečné postavení, jelikož za transakce prováděné Hypoteční bankou českou ručila sama Česká země. Hlavní činností této hypoteční banky bylo tedy poskytování hypotečních zápůjček, ale v poválečné době bylo nutné portfolio poskytovaných služeb rozšířit. Kromě poskytování hypoték se podnikatelské možnosti rozšířily i na přijímání vkladů na vkladní knížky i běžné účty či eskont směnek (Hyblerová, 2010).

Po druhé světové válce se principy hypotečního úvěrování stále ještě projevovaly, ale sektor hypotečního bankovníctví byl v podstatě zlikvidován. V roce 1964 proběhla zákonná úprava zástavního práva, která znamenala zhruba na třicet let konec hypotečního bankovníctví v Čechách (Hyblerová, 2010).

3.5 Hypoteční trh v Evropské unii

Hypoteční trh v Evropské unii je charakteristický jeho roztržitostí. V každé členské zemi Evropské unie existuje velká rozmanitost produktů, cen a žadatelů o hypoteční úvěr stejně jako různé typy a variace úvěrových smluv. Typy úvěrů se liší, například jejich obvyklou dobou trvání, výší úrokové sazby a její úpravou po dobu trvání hypotečního úvěru či různými doplňkovými a nefinančními službami jimiž mohou být například pojistné produkty (Suárez, 2008).

Aalbers (2009) ve svém článku uvádí, že evropský hypoteční trh nepředstavuje nadnárodní trh nýbrž mozaiku většinou národních hypotečních trhů. Deteritorializace

národních trhů je pomalá především z daňových, právních, kulturních a strukturálních rozdílů jednotlivých evropských zemí, ale překážku tvoří i omezený podíl zprostředkovatelů hypoték na trhu a nerovné zacházení se zahraničními poskytovateli hypoték v některých zemích.

Aalbers (2009) ve své studii srovnává hypoteční trhy v evropských zemích dle jejich velikosti. Uvádí, že největší hypoteční trh v EU má Německo, následované Nizozemskem, Francií a Španělskem. Naopak nejmenší trhy mají malé země střední a východní Evropy. Pokud by byla velikost hypotečního trhu porovnána s výší HDP, největší hypoteční trhy v Evropě by mělo Nizozemsko a Dánsko, jejichž velikost v poměru k HDP by byla výrazně větší než velikost hypotečního trhu v USA. Malé trhy, které mají nízký poměr hypotečního dluhu k HDP se opět nacházejí ve střední a východní Evropě, ale lze k nim zařadit i Rakousko či Itálii. Hypoteční dluh na hlavu je zdaleka nejvyšší v Dánsku a Nizozemsku (a opět vyšší než v USA) a nejnižší ve střední a východní Evropě či Itálii.

Se závěry z uvedené studie se shoduje i Shiller (2010), který uvádí, že podíl hypotečních úvěrů na HDP byl ke konci roku 2007 přibližně 103 %, ale například v Dánsku byl tento poměr 120 % a naopak v České republice to bylo pouhých 12 %. Výše hypotečních úvěrů je tedy provázaná s HDP daného státu.

3.6 Druhy hypotečního úvěru

Dle Pavelky (1995) existují hypoteční úvěry různých druhů, přičemž nejčastěji se dělí podle různých hledisek, z nichž nejběžnější je hledisko času a úvěrovaného subjektu a nejméně významným hlediskem je způsob jejich krytí nemovitostní zástavou. Hyblerová (2010) uvádí dělení hypotečního úvěru podle jeho výše či podle způsobu splácení. Druhy hypotečních úvěrů lze tedy rozdělit na následující:

3.6.1 Hypoteční úvěry dle dlouhodobosti

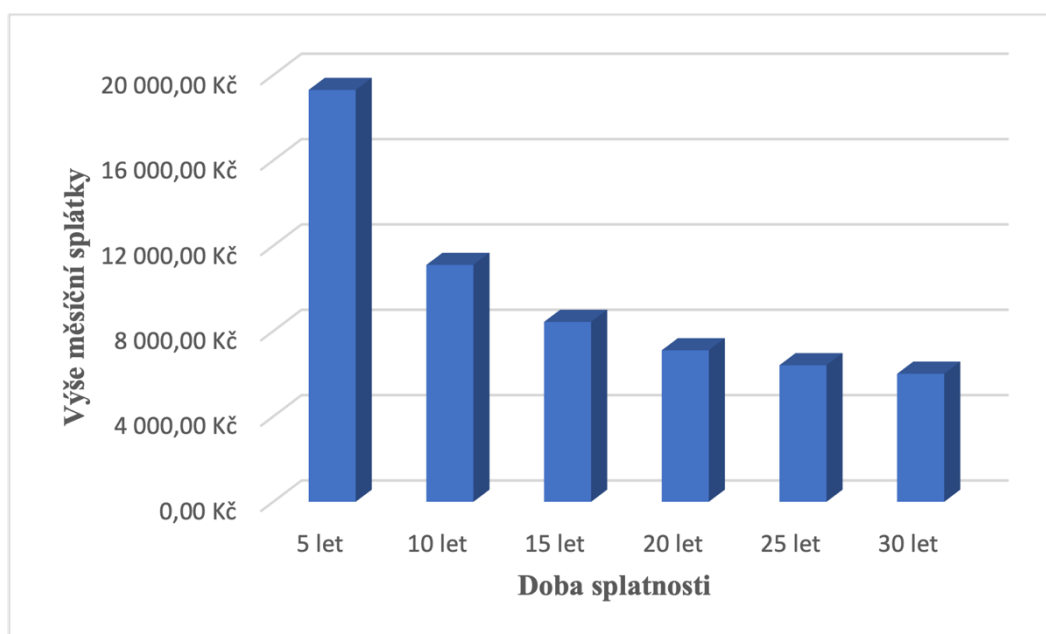
Podle časového hlediska lze rozdělit hypoteční úvěr na krátkodobý, střednědobý a dlouhodobý. Krátkodobé hypoteční úvěry obvykle představují úvěry, jejichž doba splatnosti nepřesahuje jeden rok. Střednědobé mají splatnost od jednoho roku až do čtyř let a dlouhodobými úvěry se rozumí úvěry se splatností vyšší než pět let (Pavelka, 1995).

Doba splatnosti hypotečního úvěru by měla být v souladu s účelem, na který byl úvěr poskytnutý. Za obecně platné je považováno nepsané pravidlo, které říká, že by doba

splatnosti úvěru neměla přesáhnout dobu životnosti statku, který je za úvěr pořizován (Hyblerová, 2010).

Syrový (2003) dodává, že doba splatnosti, tedy dlouhodobost úvěru, není dána pevně, jako tomu může být například u stavebního spoření, ale lze si ji stanovit libovolně. Avšak doba splatnosti nejčastěji bývá od pěti do třiceti let. Pokud by se jednalo o kratší časový údaj, měsíční splátky by činily velmi vysoké částky, naopak při delší době splatnosti by se prodlužovalo splácení závazku až do vysokého věku úvěrované osoby (osoba, které je hypotéka poskytována a je zavázána hypoteční úvěr splatit). Názornou ukázkou poskytuje *Graf 1*, kde je simulována hypoteční půjčka v hodnotě 1 000 000 Kč a úrokové sazbě 6 %. Z Grafu je patrné, že výše splátek se při prodlužující době splatnosti nesnižuje tak rapidně, jak by mohlo být očekáváno.

Graf 1: Výše splátky ovlivněná dobou splatnosti hypotečního úvěru



zdroj: vlastní zpracování dle Syrového, 2003

3.6.2 Hypoteční úvěry dle jejich výše

Výše hypotečního úvěru nebývá omezena, avšak neměla by přesáhnout výši hodnoty zastavovaného subjektu. Nejčastější výše hypotéky je 60 – 80 % hodnoty zástavy. Ovšem úvěry do sto procentní výše zastavovaného majetku jsou v některých případech také možné (Hyblerová, 2010). Pavelka a Opltová (2003) uvádí, že v případě, že banka schválí úvěr do 100 % zastavovaného majetku, požaduje po dlužníkovi ještě další zajištění, jako je například životní pojistka či vyšší úrok z úvěru.

Výše hypotečního úvěru se určuje podle výše ocenění nemovitosti, která je v zástavě. Cena nemovitosti může být stanovena takzvanou cenou obvyklou nebo cenou obvyklou budoucí. Cena obvyklá je cena určená hypoteční bankou dle jejích metodik a pomocí jejího experta. Cena je obvykle stanovena na základě ceny podobných subjektů v okolí a předpokládané minimální hodnoty, kterou si nemovitost z dlouhodobého hlediska udrží. Cena obvyklá budoucí slouží k určení hodnoty nemovitosti, která ještě neexistuje či je rozestavěná. Je to cena, za kterou by v budoucnu mohlo být možné nemovitost prodat (Pavelka, Opltová, 2003).

3.6.3 Hypoteční úvěry z hlediska úvěrovaného subjektu

Hypoteční úvěry lze dle Pavelky (1995) dělit také z hlediska úvěrovaného subjektu na hypoteční úvěry poskytované na bytové účely a hypoteční úvěry poskytované na nebytové účely. Od sebe se diferencují především díky podmínkám, za kterých jsou poskytovány. Obecně přívětivější podmínky, jak z hlediska úvěru, tak i z hlediska úroku, mají hypotéky poskytované k účelům bytovým. Mnohé země, České republiky nevyjímaje, dokonce státem pověřenými institucemi podporují bytový typ hypotečních úvěrů před typem nebytovým.

V České republice se stát snaží podporovat vlastní bydlení přímými i nepřímými způsoby. Mezi přímé nástroje můžeme zařadit dotace ze státního rozpočtu či Státního fondu rozvoje bydlení. Za nepřímou podporu jsou považovány především daňové úspory (Hyblerová, 2010).

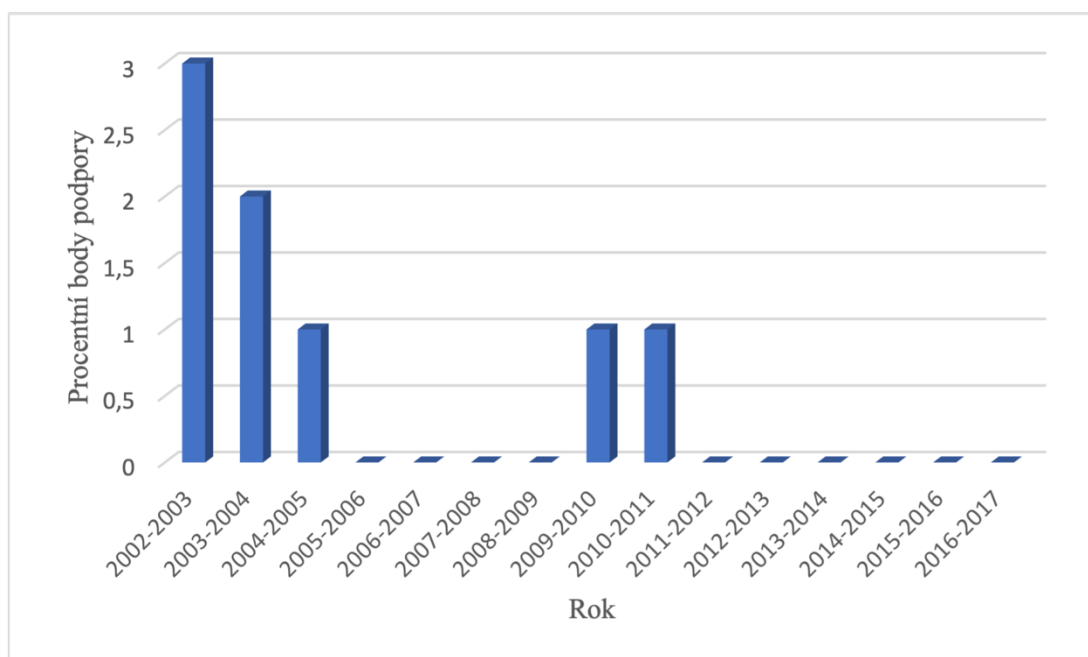
Jednou z konkrétních forem státní podpory byla *Státní finanční podpora hypotečního úvěrování bytové výstavby*, která byla ale v roce 2004 zrušena. Podpora se vztahovala pouze na hypotéky, které byly spojeny například s výstavbou nového rodinného domu nebo s koupí bytu, který byl do dvou let po kolaudaci. Výše podpory se propočítávala na základě průměrné úrokové sazby v předchozím roce a byla platná po celý další rok (Syrový, 2003). Podmínkou pro poskytnutí podpory ovšem bylo, že průměrná úroková míra v předchozím roce nesmí klesnout pod 7 %. Pokud pod uvedenou hranici klesne, podpora je nulová (www.mmr.cz, 2022).

Další možnou podporou je *Příspěvek pro mladé do 36 let*. Tento příspěvek je naopak zaměřen na mladé lidi, kteří většinou hledají byty či domy starší. Po splnění několika podmínek se vypočítá výše podpory podobným způsobem, jako v případě Státní finanční podpory hypotečního úvěrování bytové výstavby, jen se používají jiné hranice úrokových

sazeb (Syrový, 2003). Výše dotace se pohybuje od 1 do 4procentních bodů, v závislosti na výši úrokových sazeb, za které poskytly banky úvěry. I poslední podmínka pro poskytování podpory pro mladé je podobná podmínce Státní finanční podpoře hypotečního úvěrování bytové výstavby. Pokud klesne průměrná úroková míra v minulém roce pod hranici 5 %, *příspěvek pro mladé do 36 let* bude nulový (www.mmr.cz, 2022).

Z grafu 2 je patrné, že státní podpora ve formě příspěvku pro mladé do 36 let byla nejvyšší v roce 2002, kdy dosahovala 3procentní body. V následujících letech postupně klesala a od roku 2005 do roku 2008 byla nulová. V dalších dvou letech, tedy od roku 2009 do roku 2010 podpora znovu dosáhla na 1procentní bod. Tento vzestup byl zřejmě způsoben finanční krizí a s tím spojenými vyššími úrokovými sazbami. Od roku 2011 byla podpora opět nulová.

Graf 2: Vývoj státní podpory v letech 2002 – 2016



zdroj: vlastní zpracování dle Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

Z hlediska úvěrovaného subjektu lze ještě dále rozdělit hypotéky na hypoteční úvěry podnikatelské a hypoteční úvěry nepodnikatelské. Hlavním rozdílem je zde především rizikovost pro věřitele. Hypotéky podnikatelského charakteru jsou považovány za rizikovější (Pavelka, 1995).

3.6.4 Hypoteční úvěry podle způsobu splácení

Existuje celá řada způsobů splácení hypotečních úvěrů, ale tvoří ji vždy dva základní principy, a to jednorázové splacení nebo pravidelné postupné splácení. Nejčastějším bývá splácení pravidelné, které lze rozdělit podle uskutečňovaných splátek na progresivní, degresivní a konstantní (anuitní) splácení (Hyblerová, 2010).

Jednotlivé způsoby splácení hypotečního úvěru budou rozebrány v samostatné kapitole 3.9 *Splácení hypotečního úvěru*.

3.7 Typy hypotečních úvěrů

Vichnarová a Nováková (2007) ve své knize uvádí ještě tři základní typy hypoték, standardní, stoprocentní a americkou.

Prvním z typů hypotečního úvěru je standardní hypotéka. Pod tímto názvem se skrývá hypoteční úvěr, jehož podstatou je půjčení méně peněz, než kolik je na koupi nemovitosti potřeba neboli banka dostane do zástavy nemovitost, jejíž hodnota je vyšší než hodnota půjčených peněz (Vichnarová, Nováková, 2007).

Stoprocentního hypotečního úvěru, který je dalším z typů hypotečních úvěrů, se využívá především u rekonstrukcí menších nemovitostí či jen jejich částí. Banka je totiž ochotna půjčit takovou výši peněz, na kterou ocení pověřený znalec nemovitost dlužníka. Tento typ hypotéky může být problematický zejména kvůli nutnosti ocenění, které ne vždy musí být ve výši reálné ceny nemovitosti. Ke snížení ceny odhadu může dojít například i neatraktivní lokalitou, ve které se nemovitost nachází (Vichnarová, Nováková, 2007).

Posledním uvedeným typem je americká hypotéka. V případě této hypotéky není nutné uvádět důvod úvěru, ale nemovitost do zástavy se stále poskytuje. Jedná se tedy spíše o neúčelový úvěr než o úvěr hypoteční. Za nevýhodu lze považovat to, že banka nepůjčí celou hodnotu zastavěné nemovitosti či požaduje vyšší úroky úvěru (Vichnarová, Nováková, 2007).

3.8 Čerpání hypotečního úvěru

Hypoteční úvěr lze čerpat dvěma způsoby, jedná se buď o jednorázové čerpání či o čerpání postupné. Hlavní rozdíl je především v délce doby čerpání úvěru, ale odlišné jsou i dodatečné náklady spojené s čerpáním úvěru, například úroky či poplatky za správu úvěru (Pavelka, Opltová, 2003).

3.8.1 Jednorázové čerpání

Jednorázové čerpání hypotečního úvěru se týká zejména nákupu nemovitosti, refinancování hypotéky, či vypořádání majetkových poměrů. V tomto případě banka posílá dlužníkovi peníze najednou na účet uvedený v kupní smlouvě nebo do advokátní, notářské či bankovní úschovy. Na čerpání hypotéky je obvykle stanovena doba 12 měsíců od podepsání smlouvy (www.banky.cz, 2022).

3.8.2 Postupné čerpání

Postupné čerpání hypotéky je specifické tím, že banka dlužníkovi nepošle celkovou částku najednou, ale čerpání probíhá v etapách. Peníze mohou být převedeny na účet stavební firmy nebo účet dlužníka. Zpravidla záleží na druhu výstavby nemovitosti. Po celou dobu čerpání hypotéky a výstavby nemovitosti na vše dohlíží odhadce, který zpracovává protokoly o stavu stavby a banka se díky nim dozvídá, zda je s penězi nakládáno skutečně tak, jak bylo uvedeno ve smlouvě. Postupné čerpání hypotéky se obvykle sjednává na 24 měsíců, ale někdy je možné čerpání ještě prodloužit (www.banky.cz, 2022). Teprve až po celkovém vyčerpání hypotečního úvěru se hypotéka začíná splácet, do té doby dlužník hraří pouze úroky, náklady na odhadce a další poplatky (Pavelka, Opltová, 2003).

U jednorázového čerpání i u čerpání postupného vzniká povinnost platit bance úroky a další poplatky v okamžiku prvního čerpání úvěru. Lze tedy říct, že čím déle trvá čerpání úvěru, tím vyšší jsou celkové náklady spojené s čerpáním úvěru. U postupného čerpání hypotečního úvěru ještě závisí na tom, zda se větší částka úvěru použije na začátku či na konci čerpání (Pavelka, Opltová, 2003).

3.8.3 Prodloužení čerpání, navýšení, nedočerpání hypotéky

S postupným čerpáním hypotečního úvěru souvisí také tři situace, které mohou nastat, a to prodloužení čerpání hypotéky, navýšení hypotéky či její nedočerpání. Prodloužení a navýšení hypotéky je obvykle možné až po úplném vyčerpání úvěru. Pokud se ale stane, že stavba nemovitosti či její rekonstrukce proběhne levněji, než se původně plánovalo, je možné nevyčerpat celý hypoteční úvěr. Většina bank umožňuje nedočerpat až 20 % ze sjednané částky bez jakýchkoliv sankcí. Po oznámení o ukončení čerpání úvěru se splácí pouze opravdu vyčerpaná částka (www.banky.cz, 2022).

3.9 Splácení hypotečního úvěru

Splácení hypotečního úvěru se skládá ze dvou částí, kterými jsou splátka jistiny a splátka úroku. Velikost úmoru neboli splacené části jistiny (dlužné částky) závisí zejména na době splatnosti a způsobu splácení úvěru. Splátka úroku a její výše závisí především na úrokové sazbě, která se obvykle uvádí jako roční a označuje se značkou *p.a.* (z latinského *per annum*, tj. ročně) (Pavelka, Opltová, 2003).

Splácení hypotečního úvěru, podobně jako jeho čerpání, může probíhat zejména dvěma způsoby, jednorázového splacení a pravidelného postupného splácení. Druhý uvedený způsob je rozšířenější a uskutečňuje se buď degresivními, konstantními nebo progresivními splátkami (Hyblerová, 2010). Pavelka (1995) uvádí, že metoda jednorázového splacení hypotečního úvěru se prakticky nevyužívá, obzvláště u úvěrů střednědobých a dlouhodobých.

O jednorázové splacení hypotečního úvěru se může jednat v případě předčasného splacení hypotečního úvěru. Tento druh splácení úvěru na bydlení je upraven Zákonem č. 257/2016 Sb., o spotřebitelském úvěru a umožňuje dlužníkovi splatit spotřebitelský úvěr na bydlení, tedy úvěr hypoteční, kdykoli po dobu trvání čerpání tohoto úvěru (www.cnb.cz, 2017). Green a Shoven (1990) se ve své studii zabývali vlivem úrokových sazeb na předčasné splacení hypotečních úvěrů v USA. Tvrdí, že v případě zvýšení úrokové sazby, dojde ke kapitálovému zisku majitele domu, tedy dlužníka, jelikož je jeho půjčka pak nižší než tržní úroková sazba a bylo by tak méně pravděpodobné, že dojde k předčasnému splacení hypotečního úvěru. Toto tvrzení jejich studie potvrdila a můžeme potvrdit zásadní vliv mezi vyšší úrokové sazby a předčasným splacením spotřebitelského úvěru na bydlení.

Deng, Zheng a Ling (2005) se zaměřili na analýzu předčasného splacení hypoték na bydlení v Číně. Empirická analýza je založena na souboru hypotečních dat s informacemi o úvěru, které zahrnují především rok a měsíc vzniku a ukončení (pokud byl úvěr ukončen), odhadní hodnotu nemovitosti při vzniku úvěru, původní výši úvěru, úrokovou sazbu hypoteční smlouvy, dobu splatnosti a ukazatele předčasného splacení. Datový soubor také poskytuje cenné informace o charakteristikách dlužníků, včetně měsíčního příjmu domácnosti, věku dlužníka, pohlaví, rodinného stavu, vzdělání, povolání a pracovní pozice. Nejdůležitější proměnnou v empirickém zkoumání se stala „míra nezaměstnanosti“, která je v modelu velmi významná při určování rizika předčasného splacení a méně pak u rizika nesplacení. Empirické odhady z modelu naznačují, že riziko

předčasného splacení se zvyšuje s rostoucí mírou nezaměstnanosti. Míra nezaměstnanosti odráží důvěru dlužníků ve své budoucí příjmy a finanční bezpečnost a zdraví. Pro většinu čínských domácností je bydlení spíše základní životní nutností než luxusním zbožím. Čínští dlužníci tedy mají tendenci splácet své hypoteční dluhy, když si nejsou jisti budoucí finanční bezpečností. Jinými slovy, když se čínské domácnosti cítí nejisté ohledně svého budoucího bohatství, rozhodnou se investovat do bezpečných aktiv (bydlení) spíše než do rizikových aktiv (jako jsou akcie a dluhopisy). Autoři modelu také uvádí, že tento výsledek z analýzy hypotečního trhu v Číně je zcela odlišný například od amerického trhu s hypotečními úvěry, kde je míra nezaměstnanosti spíše negativně spojena s rizikem předčasného splacení (Deng, Zheng a Ling, 2005).

3.9.1 Degresivní splácení

Tento druh splácení je charakteristický trvale klesajícími splátkami hypotečního úvěru. V nich je zahrnuta stále stejné výše úmoru a snižující se jistina, které odpovídá i klesající úrok (Hyblerová, 2010). Dlužník je tedy více zatížen na začátku splácení úvěru, kdy jsou splátky nejvyšší. Tento typ úvěru by tak mohl být vhodný například pro lidi, kteří v budoucnu očekávají odchod do důchodu a s tím i spojený pokles příjmů (Vichnarová, Nováková, 2007).

3.9.2 Progresivní splácení

Progresivní splácení je jakási forma opaku degresivního splácení. Ze začátku splácení úvěru jsou splátky nižší a s postupem času stoupá i splátka (Vichnarová, Nováková, 2007). Sůvová (2010) tento jev nazývá jako retardovaně rostoucí, jelikož růst splátky je díky klesajícímu úroku pomalejší než růst úmoru. Tento druh splácení lze doporučit například mladým lidem, u nichž se předpokládá postupný růst platu.

3.9.3 Konstantní splácení

Konstantní formou splácení hypotečního úvěru lze nazvat pravidelné splácení, které může být realizováno konstantním splácením s proměnlivou velikostí úmoru a úroku, takzvanou anuitní formou či je realizováno proměnlivou splátkou s konstantní částkou úmoru a proměnlivou výší úroku (Pavelka, 1995).

3.9.3.1 Metoda proměnlivých splátek

Metoda proměnlivých splátek je charakteristická tím, že dlužník platí pravidelně v dohodnutých termínech stále stejnou výši úmoru, tedy splátku dluhu (část jistiny) a proměnlivou část úroku, která postupem času klesá. Úrok tedy klesá v závislosti na klesající výši jistiny, ze které se vypočítává.

3.9.3.2 Anuitní forma splátek

Anuitní formu spláčení lze považovat za nejčastěji využívanou formu spláčení hypotečních úvěrů. Je charakteristická tím, že se realizuje v pravidelných stále stejných splátkách. Jediné, co se ve splátce mění, je podíl úroku a úmoru (Hyblerová, 2010). Anuitou tedy nazýváme konstantní, neměnnou částku, kterou dlužník splácí v předem stanovených termínech (Pavelka, 1995). Úrok se postupem času snižuje, zatímco podíl úmoru ve splátce roste, samotná výše splátky ale zůstává nezměněna (Hyblerová, 2010). Podíl úroku, který je okolo 80 %, převažuje v počátcích spláčení, ke konci spláčení přebírá větší část anuity úmor. Anuitní forma spláčení hypotečního úvěru je výhodnější spíše pro fyzické osoby, jelikož ji lze považovat za konstantní položku rozpočtu (Pavelka, 1995).

Anuitní spláčení hypotečních úvěrů se realizuje především dvěma základními metodami, kterými jsou metoda klasického umořovatele a metoda anuitního koeficientu (Pavelka, 1995).

Metoda klasického umořovatele je závislá na velikosti úroku a době splatnosti hypotečního úvěru. Velikost těchto dvou veličin je závislá na přání dlužníka. Umořovatel se určí podle vzorce:

$$U = \frac{i * (1 + \frac{i}{100})^n}{(1 + \frac{i}{100})^n - 1} * 100$$

Kde U je umořovatel

i je úroková sazba v procentech

n je počet období, za které má být hypotéka splacena

Anuita je poté stanovena vynásobením celkové výše hypotečního úvěru s umořovatelem. Tento vztah vyjadřuje následující vzorec:

$$A = U * \frac{U}{100}$$

Kde A je anuita

U je celková výše úvěru (Pavelka, 1995).

Metoda anuitního koeficientu je benevolentní k dlužníkovi v tom, že mu nabízí při dané úrokové sazbě, jaké procento splátky chce platit. Anuitní koeficient se poté vypočítá jako součet úrokové sazby a zvoleného procenta splátky:

$$a = i + s$$

Kde a je anuitní koeficient

i je úroková sazba

s je zvolené procento splátky úvěru (Pavelka, 1995).

Anuita (A) se pak vypočítá vynásobením anuitního koeficientu (a) a výše poskytnutého hypotečního úvěru (U) (Pavelka, 1995):

$$A = U * \frac{a}{100}$$

Pro výpočet měsíční anuity je možné využít následující vzorec:

$$a = D \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

Kde: a je výše měsíční anuity

D je výše hypotečního úvěru

r je měsíční úroková sazba

n je počet období, resp. měsíčních splátek

(Radová, Dvořák, Málek, 2009).

3.10 Bonita úvěrovaného subjektu

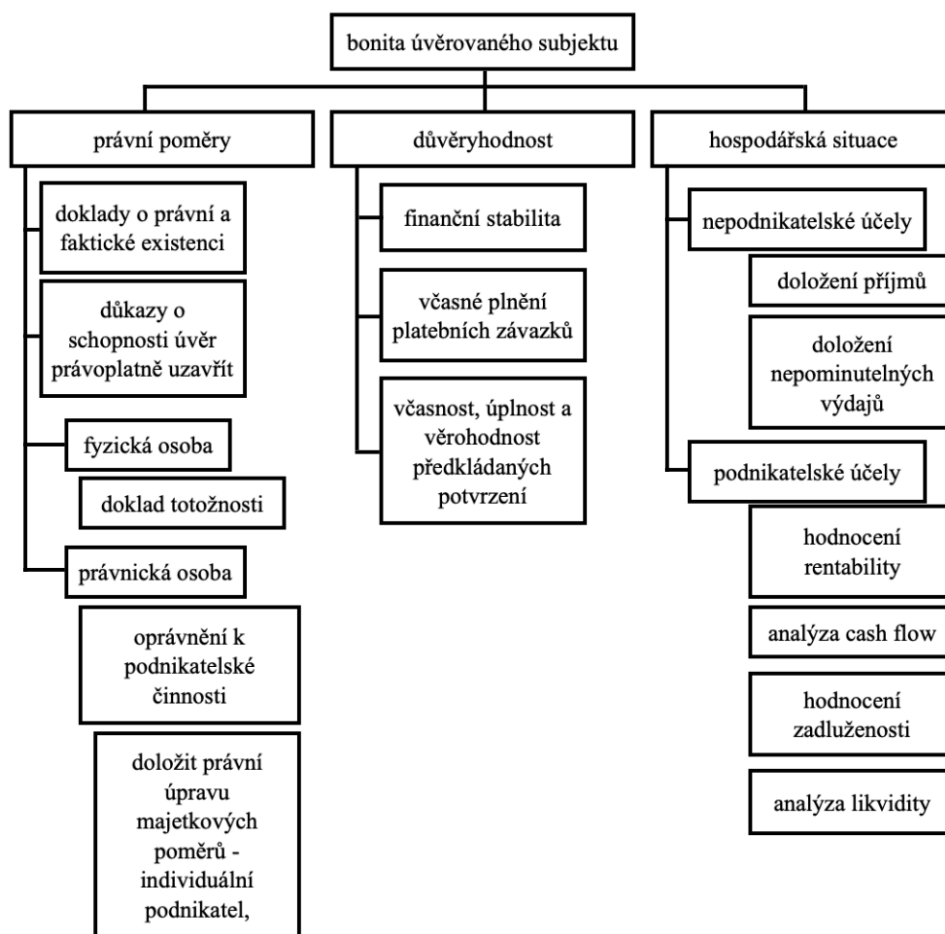
Bonita dlužníka se zabývá hodnocením jeho právních poměrů, důvěryhodnosti a hospodářské situace (Pavelka, 1995).

Hodnocení právních poměrů spočívá v tom, že dlužník musí splnit všechny právní předpoklady k uzavírání hospodářských závazků. Rozuměno tím je, že musí předložit doklady nejen o své právní a faktické existenci, ale i důkazy o tom, že je schopný hospodářský závazek, který v tomto případě představuje hypoteční úvěr, právoplatně uzavřít. Fyzickým osobám k tomuto stačí jen doklad totožnosti, ale právnické osoby a podnikatelské subjekty se prokazují výpisem z obchodního rejstříku, živnostenským listem nebo jiným oprávněním k podnikatelské činnosti. Při posuzování podnikatelů z hlediska právní způsobilosti hraje důležitou roli i to, zda jde o individuálního podnikatele, osobní obchodní společnost, družstevní společnost a další. Každý z uvedených totiž pro banku představuje různou úroveň rizika (Pavelka, 1995).

Bonita se posuzuje také z hlediska důvěryhodnosti úvěrovaného subjektu. Mezi základní znaky důvěryhodnosti, které banka posuzuje patří například finanční stabilita, přesné a včasné plnění platebních závazků, jako jsou například splátky úvěrů či placení daní nebo včasnost, úplnost a věrohodnost předkládaných potvrzení (Pavelka, 1995).

Hodnocení hospodářské situace je z hlediska bonity dlužníka nejdůležitějším hodnocením, kterému podléhá. Na základě analýzy jeho hospodářské situace totiž banka rozhodne, zda je schopen pravidelně splácet daný úvěr podle splátkového plánu. Způsob hospodářského hodnocení se liší v tom, zda se jedná o hypotéku na podnikatelské účely či na účely nepodnikatelské. V případě hypotečního úvěru k nepodnikatelským účelům stačí žadateli méně potvrzení, než je tomu v případě podnikatelského hypotečního úvěru. Jedná se především o doložení příjmů žadatele a doložení nepominutelných výdajů. U podnikatelského hypotečního úvěru se posuzuje v podstatě celá hospodářská situace žadatele. Probíhá analýza zisku a rentability, cash flow, úvěrového zatížení a likvidity (Pavelka, 1995).

Obrázek 1: Hodnocení bonity úvěrovaného subjektu



zdroj: vlastní zpracování dle Pavelky, 1995

Obrázek 1 zobrazuje shrnutí hodnocení bonity žadatele o hypoteční úvěr ze tří uvedených kritérií – právních poměrů, důvěryhodnosti a hospodářské situace žadatele.

3.10.1 Platební schopnost úvěrovaného subjektu

Platební schopnost dlužníka (úvěrovaného subjektu) lze definovat jako schopnost splácet úvěr, a nakonec ho celý splatit i s úroky. Banka před sjednáním úvěru zvažuje, zda má dlužník na takovýto úvěr finanční prostředky a jestli je schopen platit tuto sumu po celou dobu splatnosti hypotečního úvěru. Obecně lze konstatovat, že dlužník zvládne splácet hypoteční úvěr, pokud měsíční splátky nepřesáhnou jednu třetinu čistých příjmů dlužníka. V České republice je nejrozšířenější metodou odhadu platební schopnosti dlužníka metoda pomocí zákonem stanoveného životního minima, ke kterému se poté přičtou splátky úvěru

a případně další výdaje, které dlužník musí uhradit (například majetkové pojištění, splátky jiných půjček a další) (Pavelka, Opltová, 2003).

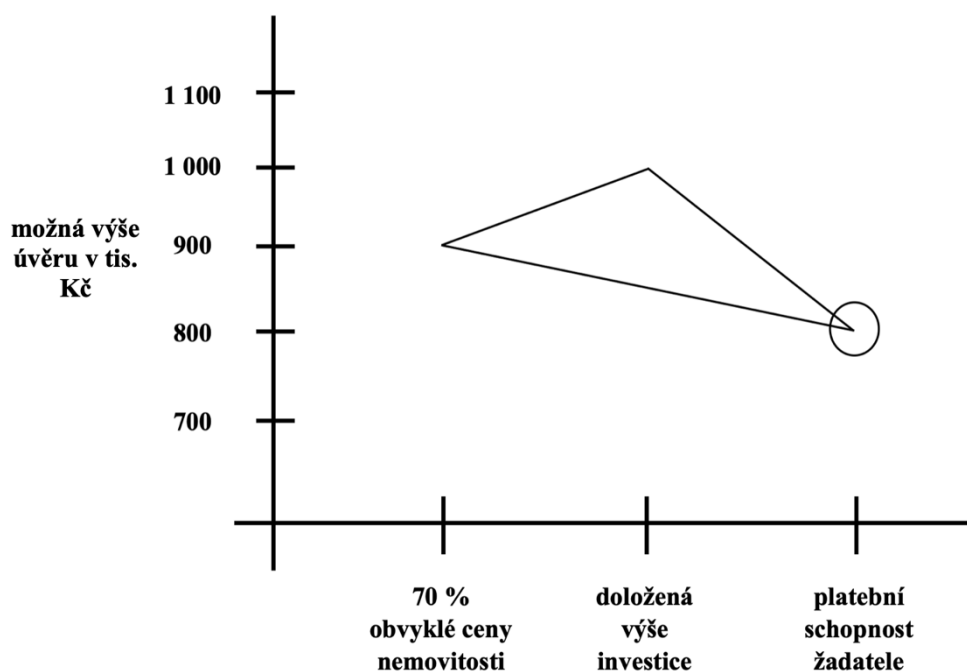
Disponibilním příjmem dlužníka by měla odpovídat splátka hlavně z důvodu rizikovosti pro banku. Stanoví-li moc vysoké měsíční splátky úvěru vzhledem k příjmům dlužníka, riziko pro banku to zvyšuje. Pro hypoteční banku je tedy důležité, aby se poměr mezi výší příjmů dlužníka a výší splátek nezvyšoval (Hyblerová, 2010).

Na platební schopnost dlužníka může mít negativní vliv celá řada faktorů, které ovlivňují příjmy dlužníka, například ztráta zaměstnání či úraz (Hyblerová, 2010).

3.11 Hypoteční trojúhelník

V rozhodování o tom, zda žadatel dostane hypoteční úvěr rozhoduje celá řada faktorů, ovšem mezi ty s největším vlivem řadíme výši žádaného úvěru, platební schopnost žadatele, výši investičního záměru a výši podílu úvěru na zastavěné nemovitosti. Pavelka a Opltová (2003) uvádí, že z těchto ukazatelů lze sestavit takzvaný magický trojúhelník, který rozhoduje o skutečné výši hypotečního úvěru, kterým má být vrchol obrazce s nejnižší hodnotou.

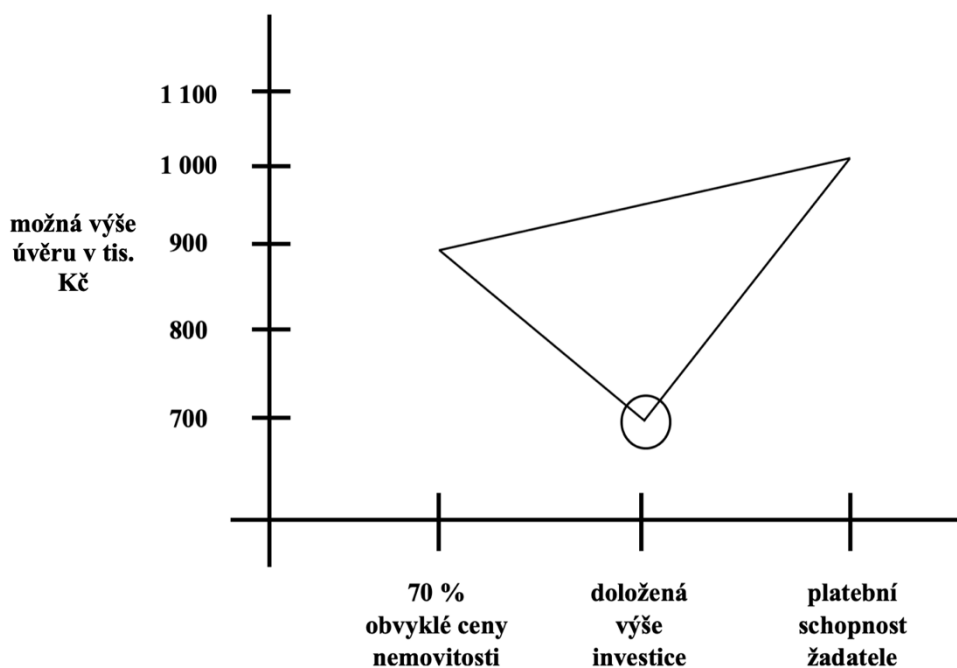
Graf 3: Varianta I hypotečního trojúhelníku



zdroj: vlastní zpracování dle Pavelky a Opltové, 2003

Jak je patrné z Grafu 3, varianty I ukázky hypotečního trojúhelníku je patrné, že 70 % obvyklé ceny nemovitosti je stanoveno na 900 000 tis. Kč, doložené výše investice je stanovena na 1 000 000 Kč a platební schopnost žadatele je na úrovni 800 000 Kč. Dle pravidla hypotečního trojúhelníku se možná výše úvěru rovná 800 000 Kč.

Graf 4: Varianta II hypotečního trojúhelníku



zdroj: vlastní zpracování dle Pavelky a Opltové, 2003

Z varianty II Grafu 4 vyplývá, že 70 % obvyklé ceny nemovitosti je srovnatelných s variantou I, tedy 900 000 Kč. Oproti grafu 3 je ale patrné, že doložená výše investice dosahuje pouze 700 000 Kč a platební schopnost žadatele je naopak vyšší, a to 1 000 000 Kč. Podle vrcholu s nejnižší hodnotou můžeme konstatovat, že možná výše úvěru je 700 000 Kč.

4 Empirická část práce

Empirická část práce se zabývá vývojem determinant hypotečního trhu a následně analýzou vlivu jednotlivých makroekonomických ukazatelů na objem poskytnutých hypoték v České republice v letech 2001 až 2022. Analýza je zpracována na základě odhadu jednorovnicového dynamického ekonometrického modelu, pomocí něhož je vyjádřena závislost mezi vysvětlovanou proměnnou a vysvětlujícími proměnnými. Zahrnuta je i ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace modelu a jeho aplikace pomocí koeficientů elasticity. Poslední část práce se zabývá predikcí modelu na rok 2023.

4.1 Proměnné modelu

K sestavení ekonometrického modelu je nejprve nutné definovat proměnné, jejichž vývoj je uveden v následujících kapitolách. Za determinanty hypotečního trhu v České republice v letech 2001 až 2022 byly zvoleny proměnné: *počet hypotečních úvěrů, objem poskytovaných hypotečních úvěrů, průměrná čistá měsíční mzda, výše hrubého domácího produktu, průměrná výše nezaměstnanosti, počet dokončených bytů, index cen bytů a míra inflace*. Časové řady hodnot proměnných byly získány zejména z databázi Českého statistického úřadu, České národní banky a Ministerstva pro místní rozvoj. Veškerá data byla přesunuta do programu MS Excel, který byl využit k tvorbě grafů.

Objem poskytnutých úvěrů byl zvolen jako vysvětlovaná proměnná v ekonometrickém modelování na úkor počtu poskytnutých hypotečních úvěrů, jelikož objem poskytnutých hypotečních úvěrů je z hlediska interpretace zajímavější. Dalším důvodem je pravděpodobná vysoká míra korelace mezi proměnnými. V ekonometrickém modelu proměnná *počet poskytnutých hypotečních úvěrů* nebude figurovat.

Uvedené proměnné byly vybrány na základě analýzy odborné literatury a publikací či internetových zdrojů vztahujících se k problematice hypotečních úvěrů, které jsou uvedeny v metodice a teoretické části práce a také v části výsledky a diskuze.

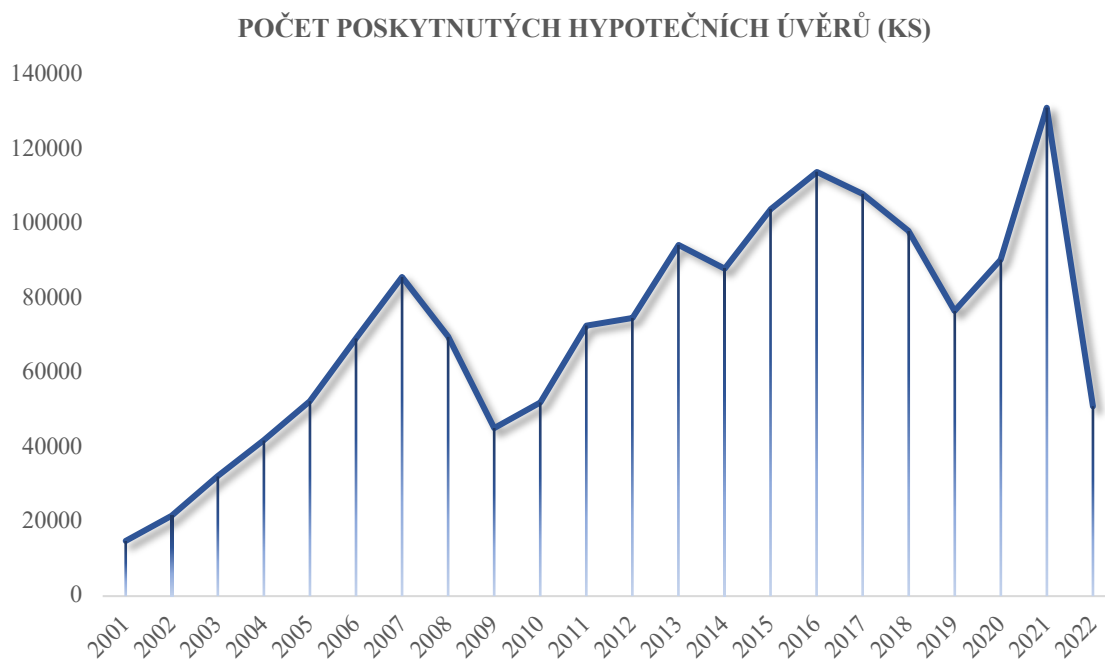
Vysvětlující proměnná *průměrná čistá měsíční mzda* je v modelu zahrnuta především kvůli tomu, že ovlivňuje samotné poskytnutí hypotečního úvěru. Bonita neboli schopnost splácet úvěr se hodnotí mimo jiné dle měsíčního příjmu žadatelů. Další zvolenou vysvětlující proměnnou byla *výše hrubého domácího produktu*. Na vztahu hypotečního úvěru a hrubého domácího produktu se shodují například autoři Shiller, Aalbers či Suárez, což bylo uvedeno v teoretické části práce. Pomocí poměru výše HDP a výše hypotečních

úvěrů lze sledovat i velikost hypotečního trhu. Proměnné sledující míru inflace a míru nezaměstnanosti jsou zahrnuty především ve vztahu k žadatelům o hypoteční úvěr, aby bylo možné posoudit jejich finanční stav. Proměnná sledující dokončené byty celkem je zahrnuta zejména proto, že představuje nabídku bytů na trhu. Proměnná index cen bytů figuruje v modelu mimo jiné kvůli sledování vývoje cen bytů (i bytů v rodinných domech) a může ovlivnit objem poskytnutých hypotečních úvěrů.

4.1.1 Počet hypotečních úvěrů

Proměnná počet hypotečních úvěrů představuje množství uzavřených smluv na hypoteční úvěr bez ohledu na výši jistiny. Zahrnuty jsou všechny banky, které poskytují hypoteční úvěry na území České republiky pro občany, podnikatele i obce.

Graf 5: Počet poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice



zdroj: vlastní zpracování dle přehledu Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

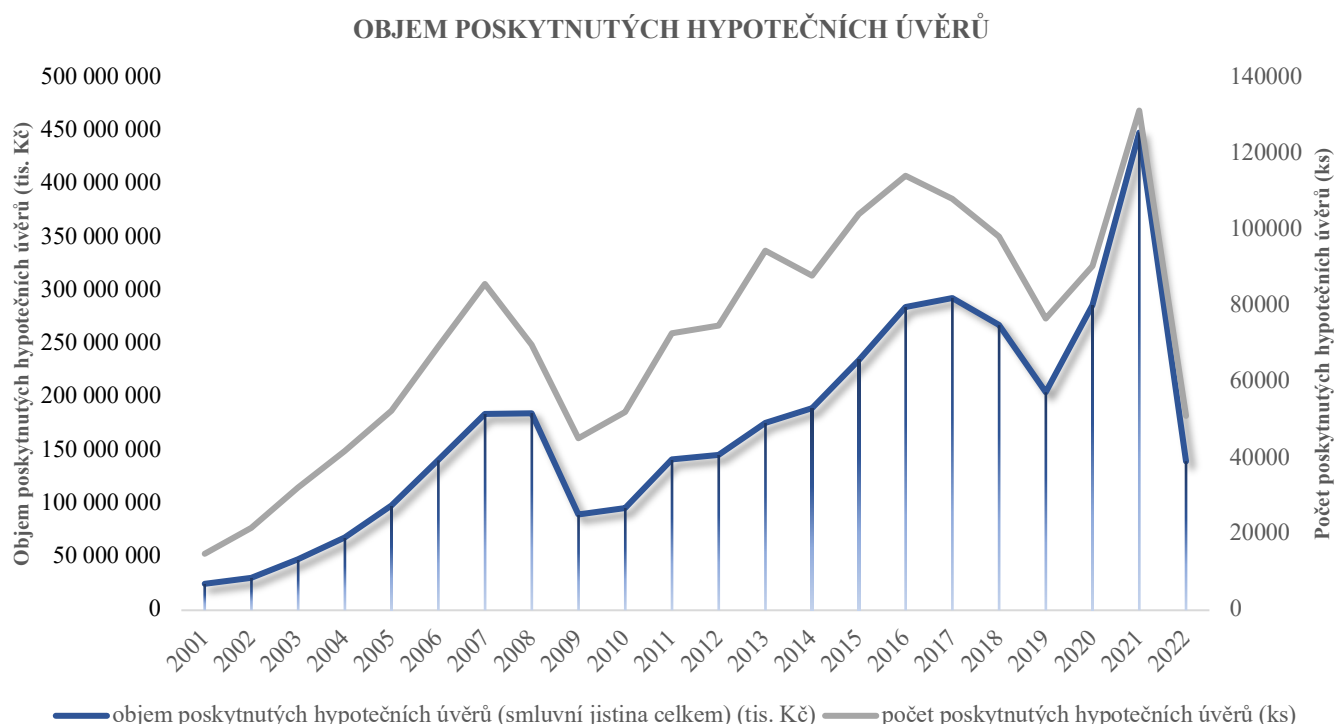
Graf 5 zaznamenává počet poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice od roku 2001 do roku 2022. Patrná je relativně rostoucí tendence v počtu poskytnutých hypotečních úvěrů, kterou doplňují značné výkyvy. Průměrné tempo růstu počtu poskytnutých hypotečních úvěrů ve sledovaném období je zhruba 10,6 %. První viditelný propad lze spatřovat postupně od roku 2007 do roku 2009, který byl pravděpodobně ovlivněn ekonomickou krizí, jež postihla většinu otevřených ekonomik na světě. V roce 2007 bylo poskytnuto 85 757 kusů hypotečních úvěrů a v roce 2009 byl tento počet roven 45 229 kusů, což představuje pokles o více než 50 %. Další veliký pokles v počtu poskytnutých hypoték

nastal v roce 2019 a pokračoval i v následujícím roce 2020, kdy světovou ekonomiku zachvátila krize způsobená onemocněním COVID-19. V průběhu roku 2020 až do roku 2021 je zřetelný prudký nárůst v počtu poskytnutých hypotečních úvěrů na maximální hodnotu ve sledovaném období. V roce 2021 bylo uzavřeno 131 229 smluv na poskytování hypotečního úvěru oproti tomu v roce 2020 to bylo jen 90 424 smluv. Tento nárůst může být způsoben snahou o rychlé nastartování ekonomiky po jejím obrovském zpomalení v době koronavirové krize. Největší propad ve sledovaném období nastal v roce 2022, ve kterém bylo sjednáno celkem pouze 51 035 smluv na poskytnutí hypotečního úvěru. Oproti předchozímu roku to byl propad zhruba o 61 %. Tento propad pravděpodobně souvisí s invazí Ruska na Ukrajině a tím způsobenému nedostatku energií, zvýšení inflace a celkovému zhoršení ekonomické situace na našem území.

4.1.2 Objem poskytnutých hypoték

Proměnná sledující objem poskytnutých hypotečních úvěrů představuje celkovou výši smluvní jistiny od roku 2001 do roku 2022.

Graf 6: Výše smluvní jistiny poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice.



zdroj: vlastní zpracování dle přehledu Ministerstva pro místní rozvoj 2022

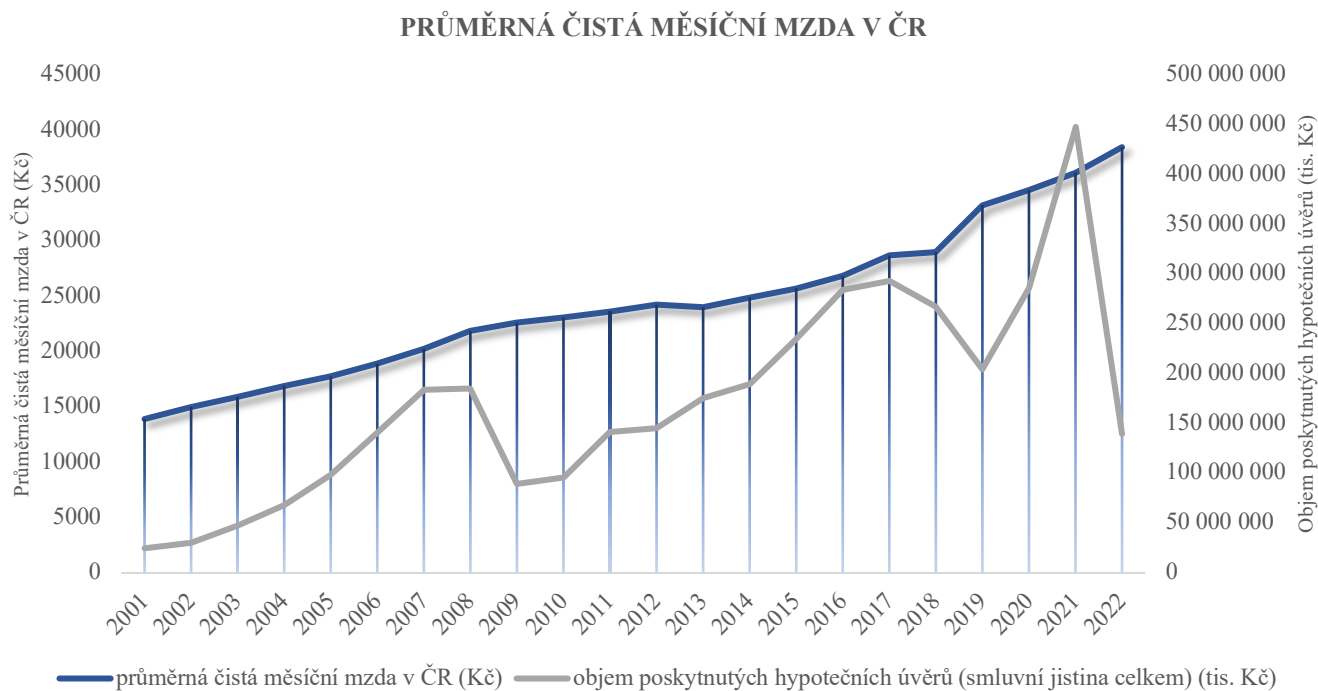
Z Grafu 6 je patrné, že výše smluvní jistiny poskytnutých hypotečních úvěrů koresponduje s počtem poskytnutých hypoték. V roce 2009 je viditelný pokles v objemu poskytnutých hypotečních úvěrů zhruba o 48,5 %, nicméně v následujících letech je na rozdíl od počtu poskytnutých úvěrů růst objemu hypoték pomalejší. Lze konstatovat, že po ekonomické krizi se počet poskytnutých hypoték zvyšoval, avšak růst objemu poskytované jistiny byl pomalejší. Pro porovnání lze využít rok 2013, kdy skokově narostl počet poskytnutých hypotečních úvěrů, avšak objem celkových poskytovaných jistin nebyl zdaleka tak vysoký. V období let 2017 až 2019 je na grafu patrné postupné klesání výše smluvní jistiny, pravděpodobně způsobené masivním nárůstem cen nemovitostí. Od roku 2019 nicméně počet poskytnutých hypotečních úvěrů začal růst, a to i přes vypuknutí celosvětové pandemické krize způsobené onemocněním virem COVID-19. Tento nárůst již koresponduje s počtem poskytnutých hypoték. V roce 2022 lze pozorovat obrovský propad v objemu poskytnutých hypotečních úvěrů, který se od propadu počtu poskytnutých úvěrů téměř neliší. Tento propad je pravděpodobně způsoben špatnou ekonomickou situací způsobenou válkou na Ukrajině, která vypukla v roce 2022, a masivním nárůstem cen energií

a inflace. Propad v objemu poskytnutých hypoték o zhruba 70 % v roce 2022 byl ještě větší než v letech 2009, kdy se objem poskytnutých hypotečních úvěrů propadl pouze o 25 %, a 2019, ve kterém byl propad přibližně 50%. Průměrné tempo růstu objemu poskytnutých hypoték ve sledovaném období je přibližně 15,2 %. Tempo růstu této proměnné je vyšší než tempo růstu počtu poskytnutých hypotečních úvěrů.

4.1.3 Průměrná čistá měsíční mzda

Proměnná průměrná čistá mzda představuje vývoj mzdy v českých korunách ve sledovaném období. Z Grafu 7 je patrný konstantní růst mezd, který bude mít pravděpodobně i kladný vztah s objemem poskytnutých hypotečních úvěrů. Lze předpokládat, že se zvyšujícím se průměrem čisté mzdy se bude zvyšovat i objem poskytnutých hypotečních úvěrů, nicméně lze pozorovat, že objem poskytnutých hypotečních úvěrů je značně kolísavější než průměrná čistá mzda. Z grafu je také patrné, že průměrná mzda nebyla zasažena celosvětovou finanční krizí v letech 2008 až 2009, jelikož zde není patrný skokový pokles hodnot. U čisté mzdy nelze pozorovat ani masivní propad v roce 2022, jako tomu je u objemu poskytnutých hypotečních úvěrů. Průměrné tempo růstu průměrné čisté mzdy v České republice ve sledovaném období je přibližně 5 %.

Graf 7: Průměrná výše čisté měsíční mzdy v Korunách

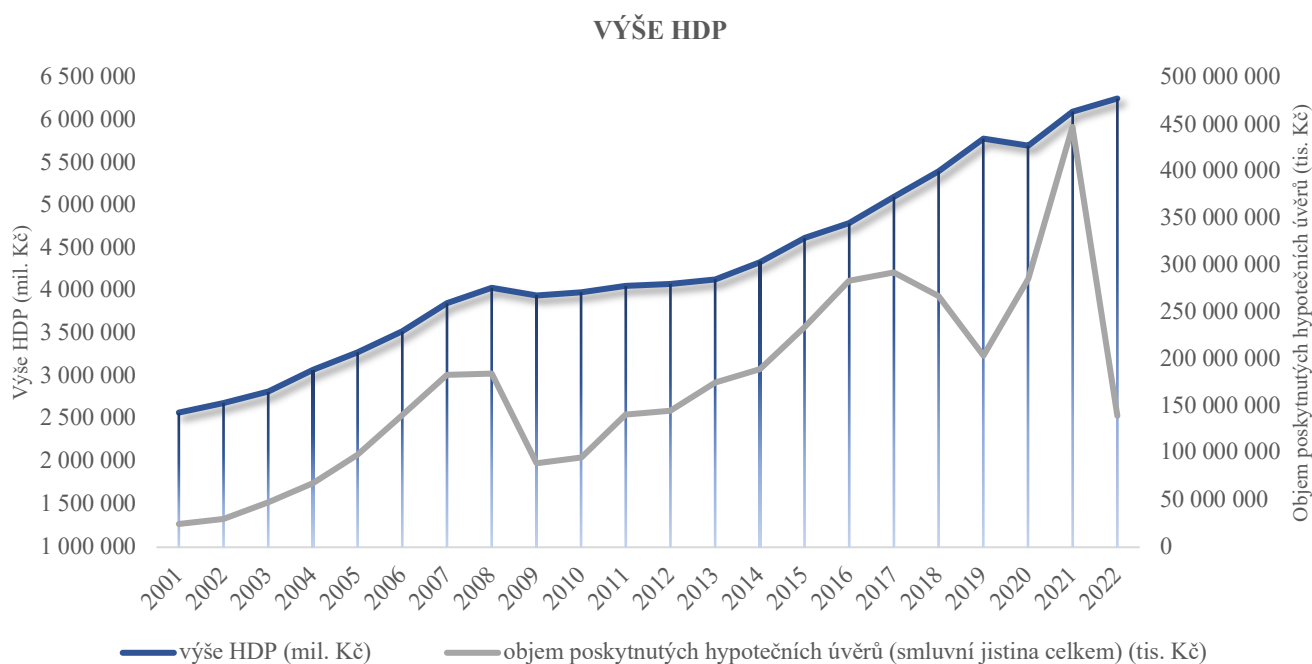


zdroj: vlastní zpracování dle Českého statistického úřadu a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

4.1.4 Hrubý domácí produkt

Další použitá proměnná sleduje vývoj hrubého domácího produktu (HDP) v kupních cenách. Data byla sezonně očištěna a upravena s ohledem na počet pracovních dní v jednotlivých obdobích. Vývoj hrubého domácího produktu ve sledovaném období je zobrazen na Grafu 8, z něhož je patrný růst této proměnné. Tempo růstu hrubého domácího produktu v České republice ve sledovaném období se pohybuje okolo 4,4 %. Celosvětová finanční krize v letech 2008 a 2009 značně neovlivnila vývoj hrubého domácího produktu, z grafu je patrný pouze nízký pokles hodnot. Pro porovnání lze využít rok 2020, ve kterém je pokles hrubého domácího produktu markantnější. Tento pokles byl způsoben vypuknutím krize spojené s onemocněním virem COVID-19. V období této krize se vývoj celosvětových ekonomik zpomalil. Hrubý domácí produkt České republiky v roce 2020 klesl meziročně přibližně o 2 %. Negativní vývoj byl způsoben především poklesem poptávky v tuzemsku i zahraničí a pomalejší tvorbou kapitálu. V roce 2022 výše hrubého domácího produktu oproti objemu poskytnutých hypotečních úvěrů neklesla a lze naopak pozorovat mírný nárůst. Celkově lze pozorovat, že ve sledovaném období je objem poskytnutých hypotečních úvěrů značně kolísavější než výše HDP, která představuje téměř konstantní růst.

Graf 8: Vývoj výše hrubého domácího produktu ve sledovaném období v České republice

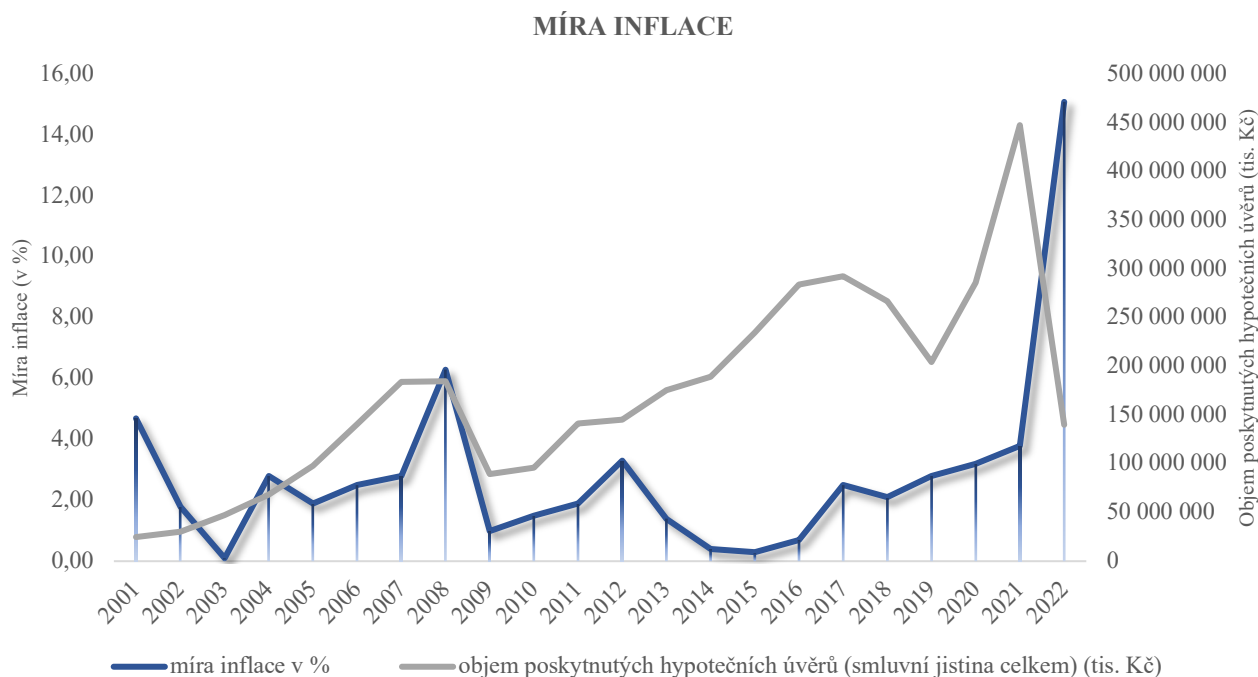


zdroj: vlastní zpracování dle České národní banky a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

4.1.5 Míra inflace v České republice

Míra inflace je další důležitou sledovanou proměnnou, jež může značně ovlivnit objem poskytovaných hypotečních úvěrů. Pokud dochází ke zvyšování míry inflace dochází paralelně i ke změně cen spotřebitelského koše a tím může dojít i ke snížení počtu poskytnutých hypotečních úvěrů, jelikož kupní síla žadatelů bude nižší. Tento jev je patrný na Grafu 9, zejména v roce 2022, kdy byla zjištěna nejvyšší míra inflace ve sledovaném období, jež představovala 15,1 % a objem poskytnutých hypotečních úvěrů se dramaticky snižoval. Naopak v letech 2013 až 2016 lze pozorovat opačnou tendenci chování těchto ukazatelů. Míra inflace se pohybovala v rozmezí 0,5 % až 1,5 % a objem poskytnutých hypoték viditelně stoupal. Z grafu je patrná vysoká volatilita míry inflace.

Graf 9: Míra inflace vyjádřená v procentech



zdroj: vlastní zpracování dle Českého statistického úřadu a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

4.1.6 Index cen bytů

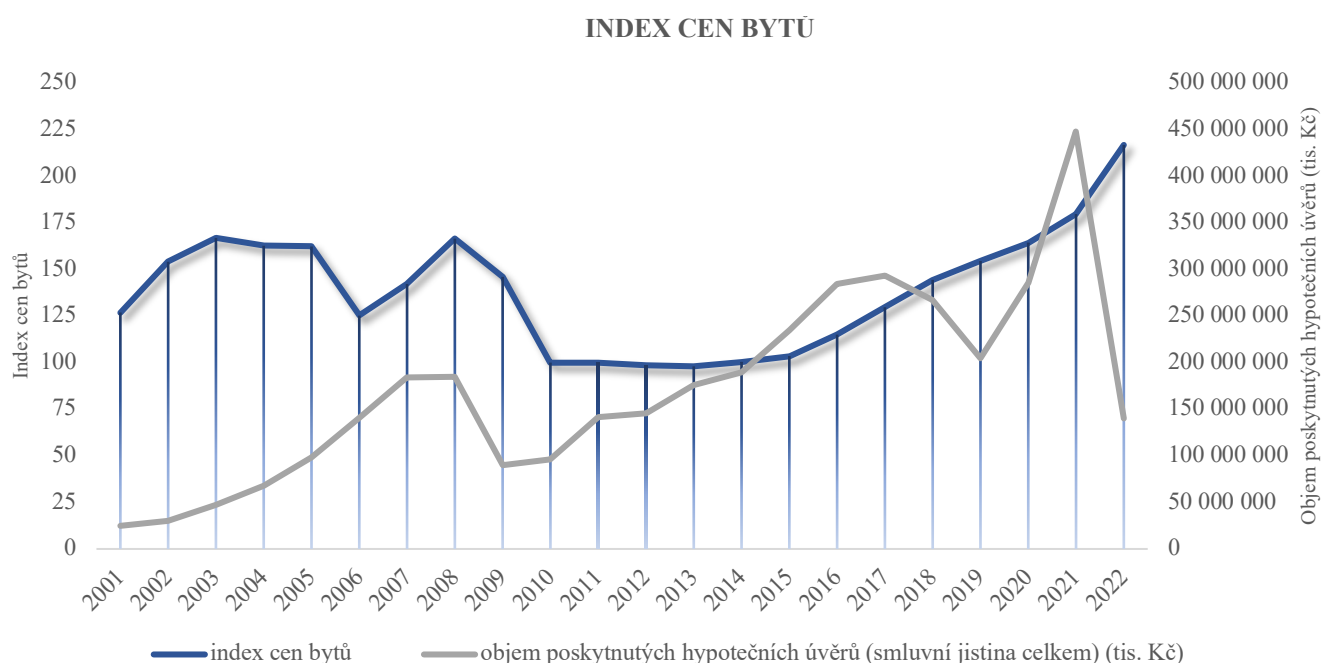
Index cen bytů sleduje vývoj cen bytů a bytů v domech oproti základnímu období (základní období = 100, průměr roku 2010).

Tomuto ukazateli je možné predikovat pozitivní i negativní vliv na objem poskytovaných hypotečních úvěrů. Pozitivní z pohledu zvyšování cen nemovitostí a s tím spojených nákladů, tudíž i vyšší částky poskytnutého hypotečního úvěru, která

zvyšuje jeho celkový objem. Negativní pohled může nastat ze stejného důvodu, ale naopak žadatele o hypoteční úvěr vysoká cena nemovitostí odradí od jeho čerpání a celkový objem poskytnutých hypoték se bude snižovat.

Na Grafu 10 jsou patrné obě vývojové situace, zejména od roku 2018 do roku 2020, kdy index cen bytů stoupl a objem poskytnutých hypotečních úvěrů poklesl. Tento jev je znovu patrný v roce 2022, ovšem v tomto roce byl propad objemu poskytnutých hypotečních úvěrů i růst indexu cen bytů značně větší. Průměrné tempo růstu tohoto ukazatele ve sledovaném období je přibližně 3,5 %.

Graf 10. Vývoj indexu cen bytů



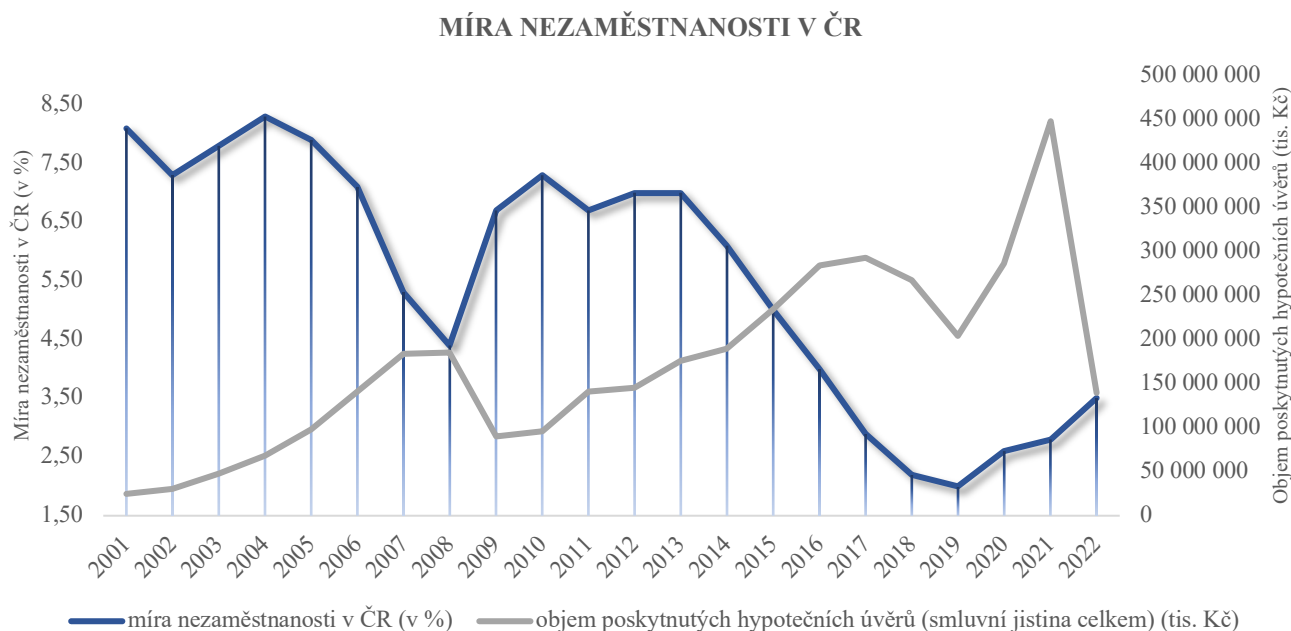
zdroj: vlastní zpracování dle České národní banky a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

4.1.7 Míra nezaměstnanosti

Tato sezonně očištěná proměnná sleduje vývoj nezaměstnanosti na území České republiky v období od roku 2001 do roku 2022. Míra nezaměstnanosti je vyjádřena podílem nezaměstnaných na ekonomicky aktivním obyvatelstvu.

S objemem poskytnutých hypotečních úvěrů lze očekávat negativní vztah, jelikož je možné předpokládat, že s vyšší mírou nezaměstnanosti se bude snižovat počet potenciálních žadatelů o hypotéku a tím se celkově snižovat jejich objem. Tato skutečnost je patrná na Grafu 11, zejména v roce 2009, kdy byl zaznamenán vysoký nárůst nezaměstnanosti a s tím spojený pokles poskytnutých hypotečních úvěrů. Tak výrazný skokový nárůst nezaměstnanosti nebyl dále ve sledovaném období zaznamenán, i když v roce 2019 vypukla další celosvětová krize. Nicméně od tohoto roku lze sledovat postupný nárůst míry nezaměstnanosti. Absolutně nejvyšší míra nezaměstnanosti ve sledovaném období byla v roce 2004, kdy dosáhla zhruba 8,3 %. Naopak nejnižší míra nezaměstnanosti ve sledovaném období byla v roce 2019 kdy se jejíž hodnota pohybovala okolo 2 %. Průměrné tempo poklesu je přibližně 2,2 %.

Graf 11: Míra nezaměstnanosti v České republice vyjádřená v procentech

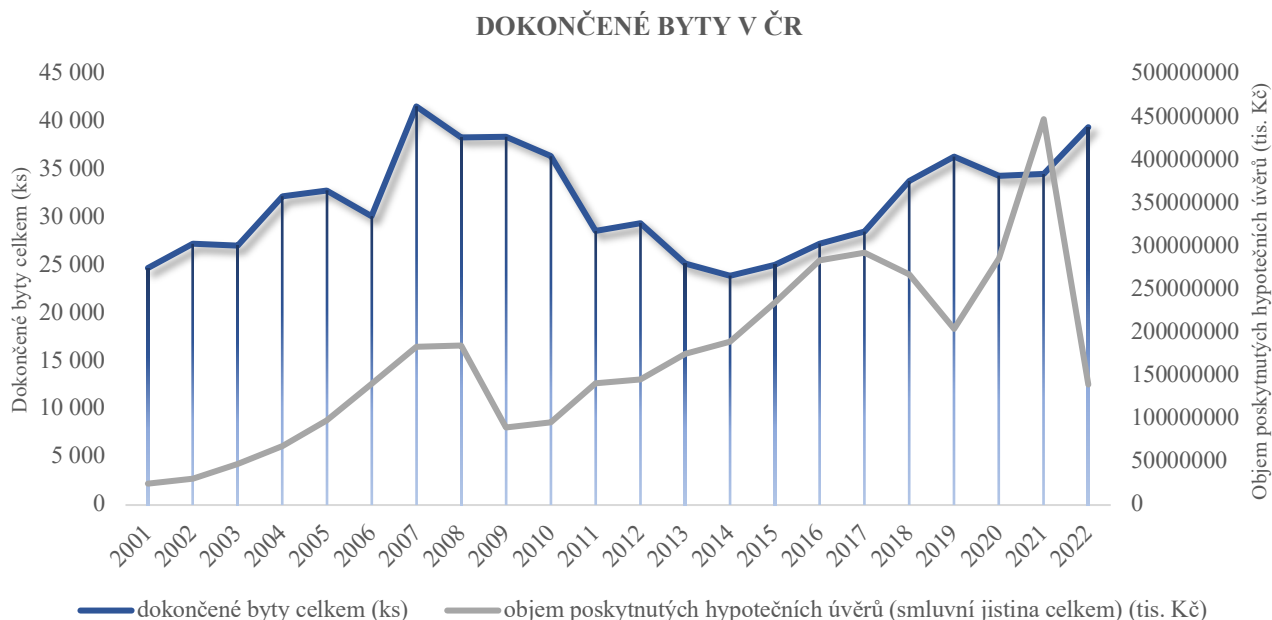


zdroj: vlastní zpracování dle Českého statistického úřadu a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

4.1.8 Dokončené byty

Proměnná dokončené byty celkem představuje počet dokončených bytů ve sledovaném období.

Graf 12: Počet dokončených bytů v České republice



zdroj: vlastní zpracování dle Českého statistického úřadu a Ministerstva pro místní rozvoj, 2022

Z Grafu 12 je patrná značná rozkolísanost sledované proměnné. Největší počet dokončených bytů ve sledovaném období byl v roce 2007, kdy bylo dostavěno 41 649 bytů. Naopak nejméně bytů bylo dokončeno první rok analyzovaného období, konkrétně bylo dostavěno 24 758 bytů. Od roku 2001 do roku 2006 byl nárůst dokončených bytů pozvolný, ale skokový zlom nastal v roce 2007, ve kterém bylo dokončeno o 11 459 bytů více než v předchozím období. V roce 2007 bylo dokončeno nejvíce bytů za celé sledované období. Tempo růstu dokončených bytů je přibližně 2,99 %. Pokud porovnáme objem poskytnutých hypotečních úvěrů a dokončené byty, je patrné, že vývoj těchto dvou ukazatelů koresponduje pouze v některých obdobích. Například výše zmíněné roky 2001 až 2006, ve kterých můžeme sledovat pozvolný růst počtu dokončených bytů a zároveň růst objemu poskytnutých hypotečních úvěrů. V porovnání s obdobím od roku 2019 do roku 2022 je tento jev opačný. Počet dokončených bytů klesl, ale objem poskytnutých hypotečních úvěrů razantně stoupl. To může být způsobeno mimo jiné nedostatkem bytů na trhu a tím způsobenému růstu jejich cen.

4.2 Popisné statistiky proměnných

Pro vzájemné porovnání jednotlivých proměnných byly pomocí softwaru Gretl vypočteny popisné statistiky, které jsou zobrazeny v Tabulce 1. Ke každé proměnné je zde patrná její střední hodnota, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka, variační koeficient, šikmost a špičatost.

Tabulka 1: Popisné statistiky vybraných proměnných

	Stř. hodn.	medián	Min.	Max.	Směr. odch.	Var. koef.	Šikm.	Špič.
<i>Objem_ HU (mil Kč)</i>	174 000	179 810	24 810	447 970	102 390	0,59	0,68	0,48
<i>Cista_mzda</i>	24 359	23 824	13 914	38 485	6 889,2	0,28	0,44	-0,60
<i>HDP</i>	4 286 100	4 075 600	2 579 100	6 261 400	1 091 300	0,26	0,25	-0,87
<i>Nezamest</i>	5,54	6,40	2,0	8,30	2,14	0,39	-0,37	-1,36
<i>Byty_celk</i>	31 656	31 229	23 954	41 649	5 326,6	0,17	0,23	-1,16
<i>Index_cen_ bytu</i>	138,97	143,30	98,0	216,8	32,132	0,23	0,38	-0,37
<i>Inflace</i>	2,86	2,3	0,1	15,1	3,10	1,09	2,94	9,24

zdroj: Vlastní zpracování dle výstupu ze software Gretl (2023)

Z Tabulky 1 je patrné, že největší rozpětí hodnot mezi maximem a minimem má proměnná sledující hrubý domácí produkt. Naopak nejmenší rozpětí hodnot má proměnná sledující míru nezaměstnanosti. Nejvyšší hodnotu variačního koeficientu má proměnná sledující míru inflace a objem poskytnutých hypotečních úvěrů a lze tedy předpokládat větší volatilitu těchto proměnných. Naopak nejmenší variační koeficient má proměnná sledující počet dokončených bytů, z čehož je možné usuzovat, že ve sledovaném období byla proměnlivost počtu dokončených bytů velmi nízká. Všechny uvedené proměnné, kromě míry nezaměstnanosti, vykazují kladné hodnoty šikmosti, a tudíž lze říci, že hodnoty průměrů těchto proměnných jsou značně odlišné od mediánů. Nejvyšší hodnotu špičatosti má proměnná sledující míru inflace.

Endogenní proměnná nabyla svého maxima v předposledním sledovaném období, tedy v roce 2021. Minimum u endogenní proměnné bylo v roce 2001, což bylo první sledované období. Průměrná hodnota proměnné sledující objem hypotečních úvěrů

byla 174 000 mil. Kč. U vysvětlované proměnné je variační koeficient roven hodnotě 0,59 a od průměrné hodnoty se tedy liší o 59 %.

4.3 Testování stacionarity časových řad

Pro analýzu časových řad je jedním ze základních předpokladů slabá stacionarita. V tomto modelu byl pro testování zvolen Rozšířený Dickey – Fullerův test (ADF test), ve kterém je testována nulová hypotéza, která říká, že zkoumaná proměnná obsahuje jednotkový kořen a není stacionární časovou řadou. V případě, kdy bude nulová hypotéza potvrzena, budou proměnné převedeny na jejich první či vyšší diference a znovu otestovány. Výsledky ADF testu jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2: Výsledky Rozšířeného Dickey – Fullerova testu

Proměnná	p-hodnota	Integrace
Objem_HU	0,0000004643	I (1)
Cista_mzda	0,001217	I (1)
HDP	0,009871	I (1)
Nezamest	0,01019	I (1)
Byty_celk	0,00005689	I (1)
Index_cen_bytu	0,02855	I (1)
Inflace	0,01764	I (1)

zdroj: Vlastní zpracování (dle výstupů ze software Gretl)

Dle výsledků z Rozšířeného Dickey – Fullerova testu, které jsou uvedeny v příloze této práce, bylo nutné proměnné upravit pomocí první diference.

4.4 Ekonometrický model

Ekonometrický model bude vycházet z ekonomických předpokladů týkajících se zahrnutých proměnných, jejichž znění bylo již částečně definováno v předchozích kapitolách, které se zabývaly analýzou dat. Znění ekonomických předpokladů je následující:

- 1) Se zvýšením průměrné čisté měsíční mzdy dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů.
- 2) Se zvýšením hrubého domácího produktu se zvýší objem poskytnutých hypotečních úvěrů.
- 3) Zvýšení míry nezaměstnanosti způsobí snížení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů.

- 4) Při zvýšení počtu dokončených bytů se zvýší objem poskytnutých hypotečních úvěrů.
- 5) Zvýšení indexu cen bytů způsobí zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů.
- 6) Pokud dojde k růstu míry inflace bude se snižovat objem poskytnutých hypotečních úvěrů.

4.4.1 Ekonomický model a deklarace proměnných

Z uvedených ekonomických předpokladů a je možné definovat model ekonomický, jehož slovní definice je následující: Objem poskytnutých hypotečních úvěrů je závislý na průměrné čisté měsíční mzdě v České republice, výši HDP, míře nezaměstnanosti, počtu dokončených bytů, indexu cen bytů a míře inflace v České republice.

Ekonomický model má následující tvar:

$$Objem_{HU} = f(Cista_mzda, HDP, Nezamest, Byty_celk, Index_cen_bytu, Inflace)$$

a jsou v něm deklarovány následující proměnné:

Objem_HU.....objem poskytnutých hypotečních úvěrů (mil. Kč)

Cista_mzda.....průměrná čistá měsíční mzda v ČR (Kč)

HDP.....výše hrubého domácího produktu (mil. Kč)

Nezamest.....míra nezaměstnanosti v ČR (%)

Byty_celk.....počet dokončených bytů v ČR (ks)

Index_cen_bytu.....výše indexu cen bytů

Inflace.....míra inflace (%).

Po formulaci ekonomického modelu lze zapsat ekonometrický model následovně:

$$\begin{aligned} d_Objem_{HU} = & \gamma_{11}d_Cista_mzda(-1) + \gamma_{12}d_HDP(-1) + \gamma_{13}d_Nezamest \\ & + \gamma_{14}d_Byty_celk + \gamma_{15}d_Index_cen_bytu + \gamma_{16}d_Inflace \\ & + \gamma_{17}x_{7t} + u_{1t} \end{aligned}$$

Tento ekonometrický model v porovnání s modelem ekonomickým navíc obsahuje jednotkový vektor a náhodnou složku, které byly zahrnuty mezi exogenní proměnné. Do ekonometrického modelu budou vstupovat proměnné sledující vývoj průměrné čisté mzdy a výše hrubého domácího produktu jako proměnné zpožděné o jedno období, tedy o jeden rok.

Veškeré sledované proměnné vstupují do modelu integrované řádem 1, aby byl dodržen předpoklad stacionarity.

Tabulka hodnot jednotlivých proměnných v období let 2001 až 2022 vstupujících do jednorovnicového modelu je uvedena v příloze této práce spolu s hodnotami po první diferenci, ze kterých byl model vytvořen.

4.4.2 Korelační matice a multikolinearita

Přítomnost multikolinearity lze ověřit vytvořením korelační matice, v níž jsou hodnoty na hlavní diagonále rovny jedné a dále jsou obsaženy korelační koeficienty pro všechny dvojice proměnných. Korelační koeficienty nabývají hodnot od -1 do 1, přičemž za vysokou multikolinearitu se považuje hodnota větší než 0,8. Vysoká multikolinearita se hodnotí pouze mezi exogenními proměnnými, naopak pokud je detekována mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou, je tento jev žádoucí.

V Tabulce 3 je zobrazena korelační matice pro tento model, vytvořená v software Gretl.

Tabulka 3: Korelační matice

	d_Objem_HU	d_Cista_mzda	d_HDP	d_Neza_mest	d_Byty_celk	d_Index_cen_bytu	d_Inflace
d_Objem_HU	1						
d_Cista_mzda	-0,3086	1					
d_HDP	0,1720	0,4591	1				
d_Nezamest	-0,3501	-0,0622	-0,5894	1			
d_Byty_celk	-0,2551	0,2858	0,4605	-0,1867	1		
d_Index_cen_bytu	-0,1913	0,3623	0,2927	-0,2951	0,3786	1	
d_Inflace	-0,4795	0,4108	0,2260	-0,0593	0,2077	0,3739	1

zdroj: vlastní zpracování dle výstupu ze software Gretl (2022)

Z Tabulky 3 je patrné, že v modelu nebyla detekována vysoká multikolinearita a model je vhodný k dalšímu použití. Jelikož párová korelační matice testuje přítomnost multikolinearity pouze mezi párovými proměnnými, ale netestuje případnou závislost jedné vysvětlující proměnné na dalších vysvětlujících proměnných, byl dále proveden

test na lineární závislost. Výsledné koeficienty VIF jsou menší než 10 a lineární závislost nebyla detekována. Výsledky z testu lineární závislosti jsou patrné na Obrázku 2.

Obrázek 2: Test lineární závislosti

Faktory zvyšující rozptyl (VIF)	
Minimální možná hodnota = 1.0	
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearity	
d_Cista_mzda_1	1.682
d_HDP_1	1.963
d_Nezamest	1.344
d_Byty_celk	1.260
d_Index_cen_bytu	1.688
d_Inflace	1.357

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

4.4.3 Odhad modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců

K odhadu parametrů jednorovnicového ekonometrického modelu, ve kterém vysvětlovanou proměnnou představuje objem poskytnutých hypotečních úvěrů, byla využita běžná metoda nejmenších čtverců, do které data vstoupila v prvních diferencích, aby všechna vykazovala stacionaritu. Odhad byl proveden v softwaru Gretl a jeho výstup je uveden v Tabulce 4.

Tabulka 4: Odhad parametrů modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců

Proměnná	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	Významnost
const	11102,1	19985,7	0,5555	0,5880	
d_Cista_mzda_1	57,0306	15,5016	3,679	0,0028	***
d_hdp_1	-0,402755	0,103665	-3,885	0,0019	***
d_Nezamest	-59565,2	13122,1	-4,539	0,0006,	***
d_Byty_celk	-1,37510	2,85721	-0,4813	0,6383	
d_Index_cen_bytu	77,2389	702,794	0,1099	0,9142	
d_Inflace	-9168,90	3953,67	-2,319	0,0373	**

Koeficient determinace	0,778016
Adjustovaný koeficient determinace	0,675561
P-hodnota (F)	0,001173
Akaikovo kritérium	491,4348
Schwarzovo kritérium	498,4049
Hannan-Quinnovo kritérium	492,7954
rho (koeficient autokorelace)	0,055440
Durbin-Watsonova statistika	1,821644

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

Z výsledků odhadu je patrné, že mezi statisticky významné proměnné patří čistá mzda, HDP a nezaměstnanost na hladině významnosti $\alpha=0,01$. Na hladině významnosti $\alpha=0,05$ patří mezi statisticky významné proměnné inflace. Ostatní proměnné řadíme mezi statisticky nevýznamné proměnné, ale v modelu byly ponechány, jelikož snižují Schwarzovo kritérium, a tedy chybovost modelu. Celý výstup ze software Gretl po odhadu modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců je uveden v příloze této práce.

4.4.4 Ekonomická verifikace modelu

Ekonomická verifikace modelu spočívá v posouzení směru a intenzity působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou. Ekonomická verifikace porovnává odhadnutý ekonometrický model s předpoklady formulovanými výše v práci a zní takto:

- Parametr γ_{11} : Pokud vzroste čistá mzda v předchozím období o jednotku, tedy o 1 Kč, zvýší se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 57,03 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{12} : Pokud vzroste výše hrubého domácího produktu v předchozím období o jednotku, tedy o 1 000 000 Kč, sníží se objem poskytnutých hypotečních úvěrů 0,403 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{13} : Pokud se zvýší míra nezaměstnanosti o 1% bod, sníží se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 59 565,2 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{14} : Pokud vzroste počet dokončených bytů o jednu jednotku, tedy o 1 byt, dojde ke snížení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 1,38 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{15} : Pokud se zvýší index cen bytů o jednotku, zvýší se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 77,24 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{16} : Pokud dojde ke zvýšení míry inflace o jednotku, tedy o 1% bod, dojde ke snížení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 9 168,9 mil. Kč ceteris paribus.
- Parametr γ_{17} : V případě, kdy veškeré vysvětlující proměnné zůstanou neměnné, dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 11 102,1 mil. Kč.

Směr, intenzita působení a interpretace proměnných *čistá mzda minulého období*, *míra nezaměstnanosti*, *index cen bytů* a *míra inflace* se shoduje s ekonomickou teorií a potvrzuje definované výzkumné otázky. U proměnné sledující *výši hrubého domácího*

produktu minulého období a index cen bytů byla výzkumná otázka formulována v odlišném znění, než je patrné z výsledků odhadu modelu. U proměnné sledující vývoj HDP to může být způsobeno například předpokladem, že v případě, kdy hrubý domácí produkt roste a mělo by se tak dařit ekonomice, a tudíž i obyvatelům, jež dosáhnou na vyšší mzdy bude docházet k tomu, že obyvatelé nebudou žádat o hypoteční úvěry ve vysoké výši smluvní jistiny. U proměnné sledující index cen nemovitostí lze výsledek okomentovat mimo jiné tím, že zájem o vlastní bydlení je na našem území ve sledovaném období vysoký a index cen bytů nehraje značnou roli.

4.4.5 Statistická verifikace modelu

Ke statistické verifikaci je nejčastěji využíváno koeficientu determinace, který informuje o těsnosti závislosti. Koeficient determinace je v modelu roven 0,778016, což udává, že objem poskytnutých hypotečních úvěrů je vysvětlen exogenními proměnnými zhruba ze 77,8 %.

Mezi statisticky významné proměnné v tomto modelu patří čistá mzda, HDP a nezaměstnanost. Tyto proměnné jsou statisticky významné na hladině významnosti $\alpha=0,01$. Na hladině významnosti $\alpha=0,05$ je statisticky významná proměnná sledující míru inflace.

P-hodnota, jež představuje statistickou významnost modelu, je rovna hodnotě 0,001173. Jelikož je p-hodnota menší než hladina významnosti $\alpha=0,05$, je model statisticky významný.

4.4.6 Ekonometrická verifikace modelu

Poslední verifikací modelu je verifikace ekonometrická, která je provedena pomocí testování předpokladů, mezi které patří nepřítomnost autokorelace reziduí, normalita rozdělení reziduí a nepřítomnost heteroskedasticity. Veškeré předpoklady představují nulovou hypotézu, jejíž zamítnutí či potvrzení se testuje opět na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

Prvním provedeným testem je Durbin-Watsonův test, jež testuje nepřítomnost autokorelace prvního řádu. Výsledek tohoto testu je uveden v Tabulce 5, ze které je patrné nemožné zamítnutí nulové hypotézy a tedy, že v modelu je potvrzena nepřítomnost autokorelace reziduí prvního řádu.

Tabulka 5: Durbin-Watsonův test autokorelace reziduí

H_0	Nepřítomnost autokorelace reziduí
p-hodnota	0,327164
α	0,05

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

Další test ověřoval normalitu rozdělení reziduí. Z tabulky je patrné, že p-hodnota je vyšší než hladina významnosti, a tudíž nulovou hypotézu nelze zamítnout. Výsledek, z něž vyplývá normální rozdělení reziduí, je uveden v Tabulce 6.

Tabulka 6: Test normality rozdělení reziduí

H_0	Rezidua prokazují normalitu rozdělení
p-hodnota	0,47047
α	0,05

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

Whiteův test a Breusch-Paganův test jsou posledními provedenými testy ekonometrické verifikace eliminovaného modelu. Těmito testy je ověřována nepřítomnost heteroskedasticity. Výsledek Whiteova testu je patrný v Tabulce 7.

Tabulka 7: Whiteův test nepřítomnosti heteroskedasticity

H_0	Nepřítomnost heteroskedasticity
p-hodnota	0,511799
α	0,05

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

Z provedeného testu je zřejmé, že p-hodnota $> \alpha$, a tak nelze zamítnout nulovou hypotézu a nepřítomnost heteroskedasticity v modelu je možné potvrdit.

Breusch-Paganův test potvrdil nemožnost zamítnutí nulové hypotézy a jeho výsledek je uveden v Tabulce 8. V modelu není přítomna heteroskedasticita.

Tabulka 8: Breusch-Paganův test nepřítomnosti heteroskedasticity

H ₀	Nepřítomnost heteroskedasticity
p-hodnota	0,798304
α	0,05

zdroj: vlastní zpracování, software Gretl (2023)

4.4.7 Elasticita

Koeficienty pružnosti se využívají zejména pro aplikaci modelu. K výpočtu elasticity se využívá teoretické hodnoty endogenní proměnné vypočtené pomocí ekonometrické rovnice a dat z posledního pozorovaného období. Pro jednotlivé proměnné byly zjištěny následující hodnoty koeficientu pružnosti:

$$E_{Cista_mzda_1} = 1,9012$$

$$E_{HDP_1} = 0,89424$$

$$E_{Nezamest} = -0,6062$$

$$E_{Byty_celk} = 0,09754$$

$$E_{Index_cen_bytu} = -0,0417$$

$$E_{Inflace} = -1,50632$$

Z uvedených vypočtených koeficientů elasticity vyplývá, že největší intenzitu působení má proměnná *Cista_mzda_1*, *Inflace* a *HDP_1*. Naopak nejmenší intenzitu vlivu v modelu má proměnná *Index_cen_bytu* a *Byty_celkem*. Interpretace koeficientů pružnosti zní následovně:

- pokud se zvýší čistá měsíční mzda v předchozím roce o 1 %, dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 1,9012 %,
- v případě zvýšení hrubého domácího produktu v předchozím období o 1 % dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,89424 %,
- v případě zvýšení nezaměstnanosti o 1 %, dojde ke snížení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,6062 %,
- v případě zvýšení počtu dokončených bytů o 1 %, dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,09754 %,
- pokud dojde ke zvýšení indexu cen bytů o 1 %, dojde ke snížení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,0417 %,

- když se zvýší inflace o 1 %, sníží se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 1,50632 %.

4.5 Ex-post prognóza

Ex-post prognózování spočívá v porovnání skutečné hodnoty s hodnotou předpovídanou. K tomuto účelu bylo využito stávajícího modelu a ex-post prognóza byla provedena pro poslední období pozorování, tedy pro rok 2022.

Po provedení prognózy na rok 2022 byla získána očekávaná budoucí hodnota proměnné sledující objem poskytnutých hypotečních úvěrů v diferencované podobě. Výsledky prognózy jsou uvedeny v Tabulce 9. Celý prognostický výstup ze software Gretl je uveden v příloze této práce.

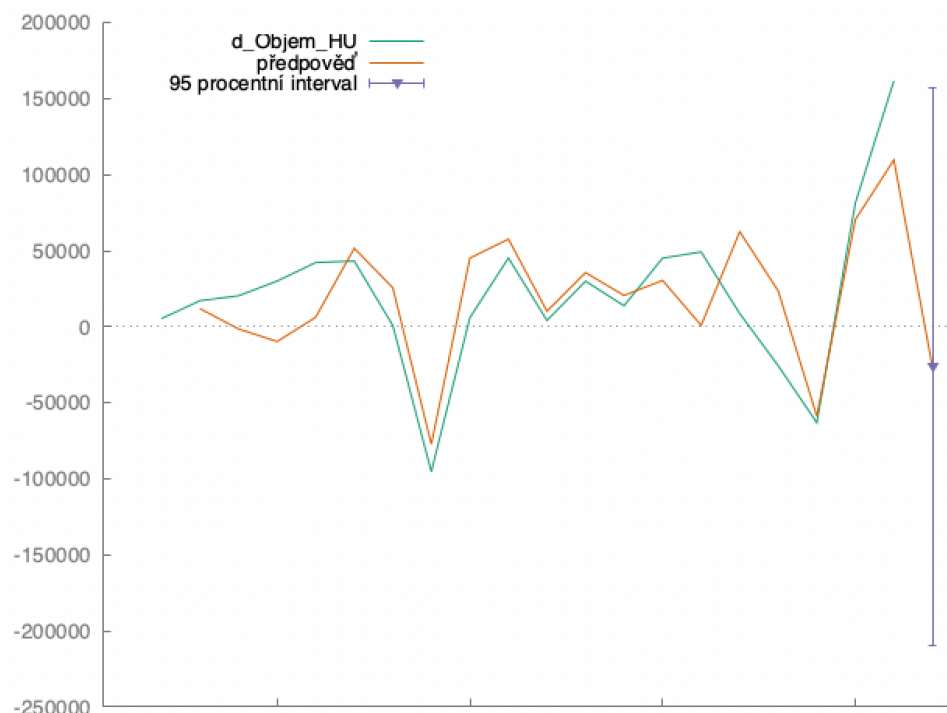
Tabulka 9: Výsledky ex-post prognózy

	d_Objem_HU	Prognóza d_Objem_HU	95 % konfidenční interval
2022	-254 142	-26 332,16	-209 589,52 – 156 925,20

zdroj: vlastní zpracování dle výstupu ze software Gretl (2023)

Výsledek ex-post prognózy zaznamenává i Graf 13, ze kterého, stejně jako z Tabulky 9, je patrné, že prognóza se od skutečnosti liší. Předpověď udává, že v objemu poskytnutých hypoték nastane značný propad, avšak ve skutečnosti byl tento propad ještě dramatičtější.

Graf 13: Grafické znázornění ex-post prognózy



zdroj: software Gretl (2023)

Tento rozdíl by mohl být mimo jiné způsoben nečekanými událostmi ve světě, mezi které patří například ruská agrese na Ukrajině, s tím související masivní zdražování energií a v případě České republiky i růst inflace. Ekonomika se tedy nachází v krizi a předpovědi v tuto dobu téměř nelze vytvořit. Z Grafu 13 je patrné, že v celém pozorovaném období se předpověď od skutečných hodnot znatelně neliší. Největší odlišnost je možné pozorovat v roce 2019, ve kterém se světová ekonomika zabrdila kvůli pandemii způsobené onemocněním Covid-19 a objem poskytnutých hypotečních úvěrů začal klesat dříve, než předpokládá předpověď.

4.6 Ex-ante prognóza

Z výsledků ex-post prognózy je zřejmé, že model není vhodný pro prognostické účely, avšak pro splnění cílů práce byla provedena prognóza v krátkodobém prognostickém období na rok 2023. Ekonomika se nachází v krizovém období, a proto je prognóza velmi obtížná.

Ex-ante prognóza ekonometrického modelu probíhá ve dvou fázích. První etapa se zabývá zjišťováním očekávaných hodnot predeterminovaných proměnných v prognózovaném období, které v této práci bylo zvoleno krátkodobé, pouze na rok 2023. Očekávané hodnoty mohou být zjišťovány ze specializovaných prognóz, hospodářského programu vlády či je mohou představovat subjektivní odhady.

Pro prognostické účely této práce byly zjištěny očekávané hodnoty exogenních proměnných pomocí autoregresních modelů či specializovaných odhadů.

První exogenní proměnná sledující průměrnou čistou měsíční mzdu, byla v modelu zpožděná o jedno období, proto lze pro prognostické účely využít hodnotu z posledního sledovaného období, tedy roku 2022, kdy byla průměrná čistá měsíční mzda rovna hodnotě 38 485 Kč.

Další z exogenních proměnných je výše hrubého domácího produktu, která byla v odhadu modelu, stejně jako proměnná *Cista_mzda*, využita jako zpožděná proměnná o jedno období. Hodnota využitá pro prognózu ex-ante na rok 2023 je rovna hodnotě z roku 2022 ve výši 6 261 435 mil. Kč.

K odhadnutí budoucí hodnoty proměnné sledující míru nezaměstnanosti bylo využito autoregresního modelu, jehož výsledek je uveden v Tabulce 10. Celý výstup odhadu autoregresního modelu ze software Gretl je uveden v příloze práce.

Tabulka 10: Odhad budoucí hodnoty proměnné Nezamest

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	významnost
const	0,373512	0,572621	0,6523	0,5220	
Nezamest_1	0,894990	0,0951834	9,403	1,41e-08	***

zdroj: vlastní zpracování dle software Gretl (2023)

Z uvedeného autoregresního modelu plyne, že odhadovaná hodnota proměnné sledující míru nezaměstnanosti by se měla pohybovat okolo hodnoty 3,51 %.

Z Grafu 14 je patrné, že oproti roku 2022 se míra nezaměstnanosti příliš nezmění a její hodnota zůstane na stejné úrovni.

Graf 14: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Nezamest



zdroj: vlastní zpracování (2023)

Při odhadu budoucích hodnot proměnné sledující počet dokončených bytů bylo využito autoregresního modelu. Výsledek modelu je uveden v Tabulce 11. Celý výstup ze software Gretl je uveden v příloze této práce.

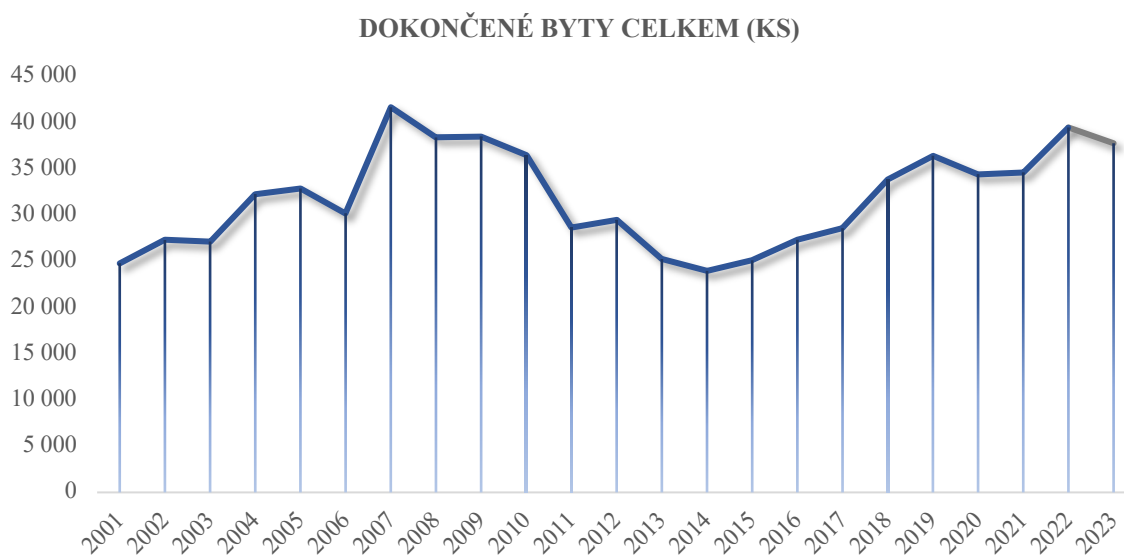
Tabulka 11: Odhad budoucí hodnoty proměnné *Byty_celk*

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	významnost
const	9918,92	5286,04	1,876	0,0760	*
Byty_celk_1	0,705319	0,166824	4,228	0,0005	***

zdroj: vlastní zpracování dle software Gretl (2023)

Odhadovaná budoucí hodnota proměnné sledující počet dokončených bytů by se měla v roce 2023 pohybovat okolo hodnoty 37 751 bytů.

Graf 15: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné *Byty_celk*



zdroj: vlastní zpracování (2023)

Z Grafu 15 je patrné, že v roce 2023 by se měl počet dokončených bytů oproti roku 2022 snížit zhruba o 1 709 dokončených bytů.

K odhadu budoucí hodnoty na rok 2023 u proměnné sledující vývoj indexu cen bytů bylo stejně jako v předchozích dvou případech využito autoregresního modelu, jehož výsledek je uveden v Tabulce 12 a celý výstup odhadu ze software Gretl je uveden v příloze práce. Z výsledků odhadu vyplývá, že hodnota indexu cen bytů v roce 2023 by se měla pohybovat kolem hodnoty 217.

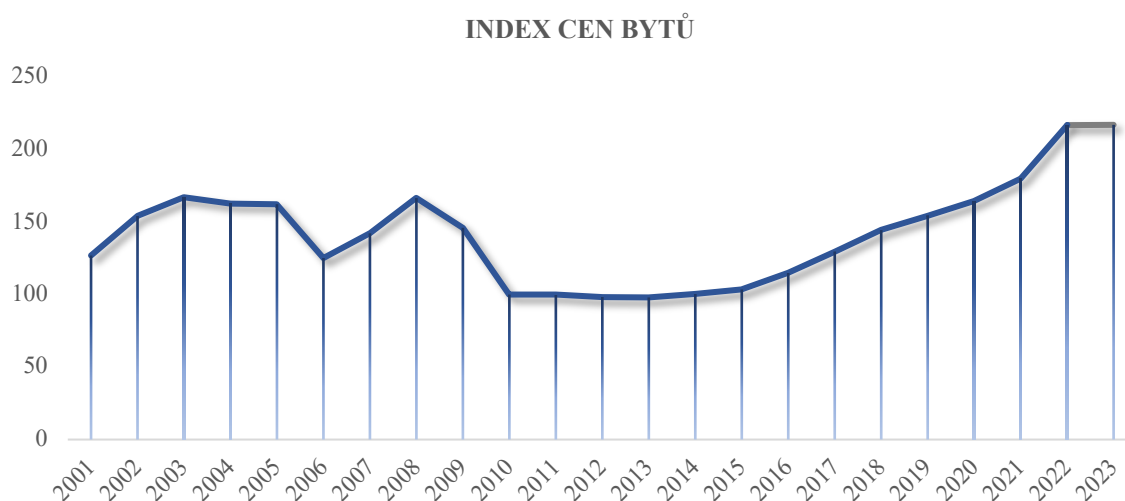
Tabulka 12: Odhad budoucí hodnoty proměnné Index_cen_bytu

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	významnost
const	11,0225	22,400	0,4921	0,6283	
Index_cen_bytu_1	0,950159	0,162395	5,851	1,23e-05	***

zdroj: vlastní zpracování dle software Gretl (2023)

Na Grafu 16 je možné spatřit, že index cen bytů nepatrně povyroste, avšak oproti roku 2022 to bude pouze o hodnotu 0,2.

Graf 16: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Index_cen_bytu

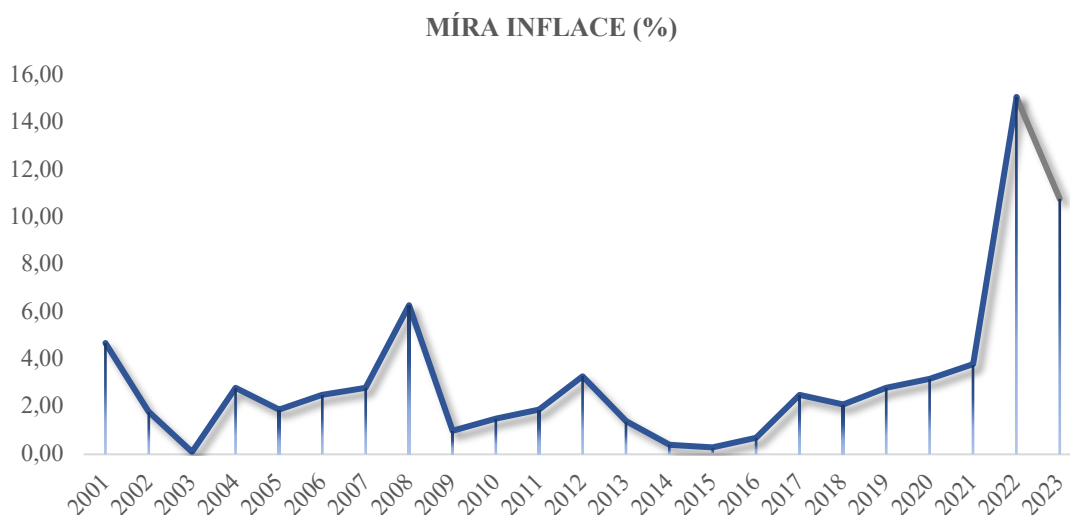


zdroj: vlastní zpracování (2023)

Všechny výše uvedené autoregresní modely byly testovány na nepřítomnost autokorelace reziduí, nepřítomnost heteroskedasticity a přítomnost normality rozdělení reziduí. Tyto předpoklady představovaly nulové hypotézy a ve všech případech bylo nemožné nulovou hypotézu zamítnout a v modelech byla nepřítomnost autokorelace, nepřítomnost heteroskedasticity a normalita rozdělení reziduí potvrzena. Výsledky prováděných testů v autoregresních modelech jsou uvedeny v příloze práce.

Poslední proměnnou vstupující do prognostického modelu je míra inflace, jejíž autoregresní model vyšel nevýznamný, a proto bude pro prognostické účely využito prognózy České národní banky, která udává, že míra inflace by se v roce 2023 měla pohybovat okolo hodnoty 10,8 %.

Graf 17: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Inflace



zdroj: vlastní zpracování (2023)

Z Grafu 17 je patrné, že po obrovském nárůstu v roce 2022 by míra inflace měla klesnout.

Všechny očekávané budoucí hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 13.

Tabulka 13: Očekávané hodnoty predeterminovaných proměnných

	Cista_mzda	HDP	Nezamest	Byty_celk	Index_cen_bytu	Inflace
2023	38 485	6 261 435	3,51	37 751	217	10,8

zdroj: vlastní zpracování (2023)

Pro stanovení prognózy endogenní proměnné je nutné převést hodnoty na první diference, jelikož celý model je z důvodu zachování stacionarity proměnných odhadnut na základě prvních diferencí. Tabulka 14 uvádí hodnoty v prvních diferencích vstupujících do prognózy.

Tabulka 14: První diference očekávaných hodnot predeterminovaných proměnných

	d_Cista_mzda	d_HDP	d_Nezamest	d_Byty_celk	d_Index_cen_bytu	d_Inflace
2023	2 293	152 718	0,01	-1 709	0,20	-4,30

zdroj: vlastní zpracování (2023)

Po provedení prognózy na rok 2023 byla získána očekávaná budoucí hodnota proměnné sledující objem poskytnutých hypotečních úvěrů v diferencované podobě, která je zobrazena v Tabulce 15. Pro lepší interpretaci byla vypočítána i skutečná úroveň prognózovaného objemu poskytnutých hypotečních úvěrů, která je též uvedena v tabulce. Celý prognostický výstup ze software Gretl je uveden v příloze této práce.

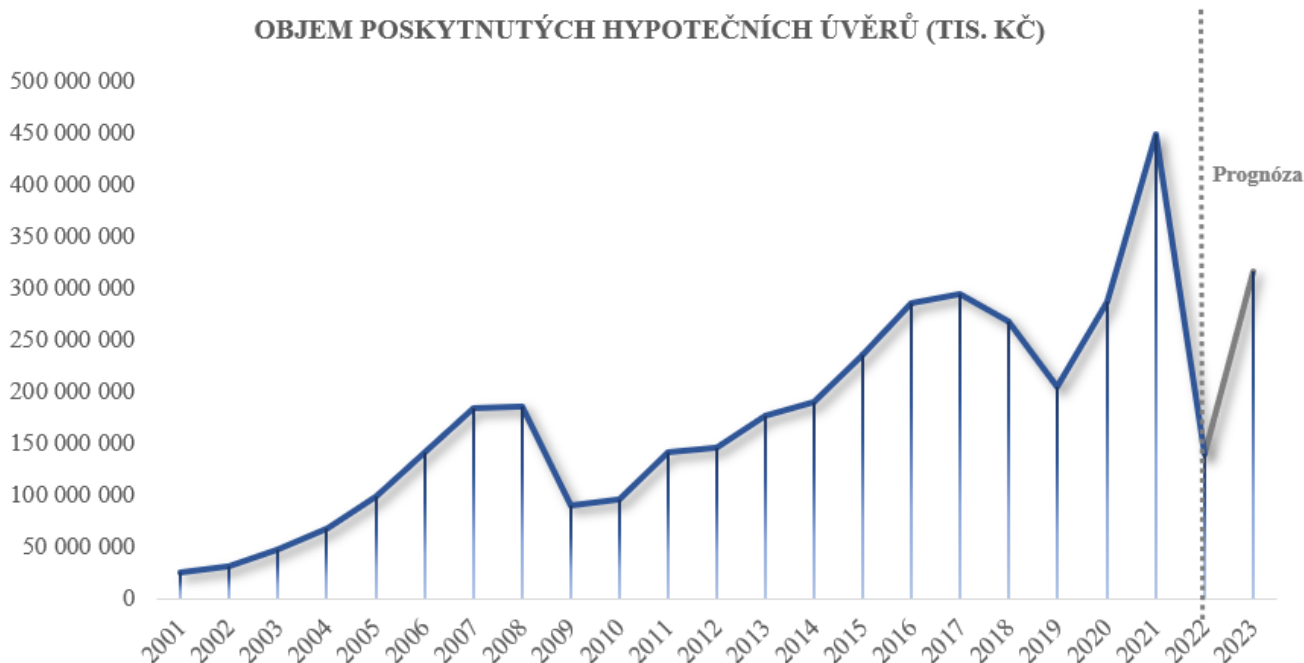
Tabulka 15: Očekávané budoucí hodnoty vysvětlované proměnné

	d Objem HU	Objem HU
2023	121 561,49	315 390,49

zdroj: vlastní zpracování dle výstupů ze software Gretl

Dle predikce bude předpokládán objem hypotečních úvěrů v roce 2023 zhruba 315 391 mil. Kč. Lze tedy předpokládat, že po obrovském propadu v roce 2022 bude objem poskytovaných hypotečních úvěrů vykazovat rostoucí vývoj. Grafické znázornění vývoje hodnot objemu poskytnutých hypotečních úvěrů a výsledek prognózy na následující rok je patrný na Grafu 18. Objem poskytnutých hypotečních úvěrů by se měl v roce 2023 zvýšit přibližně 2,26krát oproti předchozímu období.

Graf 18: Prognóza objemu poskytnutých hypotečních úvěrů na roky 2023, 2024 a 2025



zdroj: vlastní zpracování dle výstupu ze software Gretl (2023)

Výsledky a diskuse

Kapitola výsledky a diskuse pojednává o zjištěních z empirické části práce, ve které byla provedena analýza jednotlivých determinant ovlivňujících hypoteční trh v České republice a byl popsán jejich vývoj ve sledovaném období. Pomocí ekonometrického modelování byly definovány síly a směr vlivu jednotlivých proměnných. V další části empirické práce byla provedená aplikace modelu v prognostické oblasti.

Zjištěné poznatky z empirické části práce jsou v této kapitole diskutovány s tvrzeními dalších autorů.

Hypoteční trh lze charakterizovat jako stabilní trh, který vznikl roku 1995 a od té doby zaznamenává rostoucí tendenci. Ve sledovaném období mezi roky 2001 až 2022 lze tvrdit, že počet hypotečních úvěrů má rostoucí charakter, který však doprovází významné propady. Obdobný trend je možné sledovat v daném období i u objemu poskytnutých hypotečních úvěrů, jež také dostatečně charakterizuje hypoteční trh. K významným propadům uvedených charakteristik došlo například v roce 2009 v důsledku celosvětové ekonomické krize, která postihla většinu otevřených ekonomik světa. V tomto roce došlo k propadu počtu poskytnutých hypoték o více než 50 %. Při další celosvětové krizi, tentokrát způsobené onemocněním COVID-19, byl v objemu poskytnutých hypotečních úvěrů i v počtu poskytnutých hypoték zaznamenán taktéž propad, avšak ne tak prudký. Za nejzásadnější propad na hypotečním trhu ve sledovaném období lze považovat propad v roce 2022, ve kterém byl objem poskytnutých hypotečních úvěrů zhruba o 70 % nižší než v předešlém roce.

Hypoteční trh byl analyzován i vzhledem k determinantům, které jej mohou ovlivňovat. Mezi zvolené determinanty patří mimo jiné průměrná čistá mzda, která významně ovlivňuje samotné poskytnutí hypotečních úvěrů. Tato proměnná je důležitá nejen pro samotné žadatele o hypoteční úvěr, kteří jsou schopni určit výši splátky v závislosti na jejich měsíčním příjmu, ale zároveň je důležitá i pro poskytovatele hypotečních úvěrů, kteří mimo jiné na základě mzdy žadatele určují jeho bonitu, tedy schopnost splácet své závazky. Toto potvrzuje i Polouček (2018), který uvádí, že v rámci posouzení bonity klienta je jeden z nejdůležitějších faktorů právě měsíční mzda. Vichnarová a Nováková (2007) potvrzují, že vzhledem k očekávané měsíční mzdě si žadatelé o hypoteční úvěr volí i formu splácení hypotečního úvěru. Autorky uvádějí, že pokud žadatel do budoucna očekává spíše snížení příjmu, bude preferovat degressivní splácení a naopak, pokud se předpokládá růst

měsíčního příjmu, bude spíše zvoleno progresivní splácení hypotečního úvěru. Proměnná čistá měsíční mzda byla zahrnuta do ekonometrického modelu a z jeho odhadu vyšla tato proměnná jako statisticky významná, tedy je možné říci, že průměrná čistá měsíční mzda ovlivňuje objem poskytnutých hypotečních úvěrů. Po verifikaci modelu byl potvrzen předpoklad, že s rostoucí mzdou poroste i objem poskytnutých hypotečních úvěrů. Tato proměnná se po odhadu modelu prokázala jako proměnná s největší intenzitou vlivu. Pokud by došlo k růstu čisté měsíční mzdy o 1 %, dojde i k růstu objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 1,9 %. Průměrná čistá mzda jako statisticky významná proměnná se prokázala také například ve výzkumu Serrana (2005), který potvrzuje důležitost průměrné měsíční čisté mzdy i z pohledu tvoření úspor a tím předcházení nesplácení poskytnutého hypotečního úvěru.

Dalším zkoumaným determinantem hypotečního trhu bylo HDP. Ve sledovaném období vykazoval hrubý domácí produkt České republiky rostoucí charakter, jehož tempo růstu se v uvedeném období pohybuje okolo 4,4 %. Z pohledu hypotečních úvěrů je důležité posuzovat HDP, jelikož je to jeden z nejdůležitějších výkonových ukazatelů ekonomiky. Předpokládaný vztah mezi HDP a hypotečními úvěry je kladný, tedy když se zvýší HDP, dojde ke zvýšení příjmu domácností a celkového blahobytu obyvatelstva. Tento předpoklad potvrzuje například i Svačina (2009), který tvrdí, že s rostoucími příjmy způsobenými rostoucí mírou HDP, se zvyšuje i poptávka po novém, popřípadě lepším bydlení. I přes tato tvrzení vyšel v odhadnutém ekonometrickém modelu negativní vztah mezi výší hrubého domácího produktu a objemem poskytnutých hypotečních úvěrů. Z výsledků je patrné, že proměnná HDP v minulém období je statisticky významná, ale pokud se zvýší o jednotku (milion Kč), objem poskytnutých hypotečních úvěrů se sníží o 403 000 Kč. Tato změna je v celkovém objemu poskytnutých hypotečních úvěrů nízká, což potvrzuje i vypočtená elasticita, která již kladný vztah mezi proměnnými splňuje, konkrétně, pokud se zvýší hodnota hrubého domácího produktu o procento, zvýší se i objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,89 %. Avšak negativní vztah mezi proměnnými by byl také možný, pokud lze tvrdit, že v případě zvýšení HDP obyvatelé očekávají vyšší mzdy, a tudíž si dokáží ušetřit i vlastní peníze a výše poskytnutých hypotečních úvěrů nemusí být tak vysoká. Takovýto předpoklad vyplývá i ze studie Českého statistického úřadu v roce 2008, která se zabývá zadlužeností domácností a podílu dluhů domácností na HDP a tvrdí, že při růstu ekonomiky by se měl podíl zadluženosti domácností spíše snižovat, přičemž v jimi zkoumaném roce tomu bylo naopak.

Další proměnnou, která byla zařazena do modelu jako jedna z determinant ovlivňující hypoteční trh, byla míra nezaměstnanosti, která ve sledovaném období vykazovala průměrné tempo poklesu pohybující se okolo 2 %. Vztah mezi mírou nezaměstnanosti a objemem poskytnutých hypotečních úvěrů byl předpokládáný negativní, tedy že s rostoucí mírou nezaměstnanosti se objem hypotečních úvěrů bude snižovat a tento vztah byl také prokázán, konkrétně pokud vzroste míra nezaměstnanosti o 1 %, sníží se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,61 %. V analyzovaném modelu nemá tato proměnná největší intenzitu působení, i přesto ji lze hodnotit jako proměnnou se značnou intenzitou vlivu. Podobného výsledku dosáhli ve své studii například autoři Deng, Zheng a Ling (2005), kteří se zabývali předčasným splácením hypotečních úvěrů a v jejich empirickém zkoumání vyšla míra nezaměstnanosti jako jedna z nejdůležitějších proměnných. Svačina (2011) dodává, že vysoká míra nezaměstnanosti paralyzuje nejen poptávku po hypotékách, ale i samotnou nabídku hypotečních úvěrů.

Počet dokončených bytů celkem byla další zvolená proměnná, jež byla do modelu zahrnuta především jako reprezentant trhu a nabídky bytů. Boušová (2006) tvrdí, že nabídka dokončených bytů v České republice se začala značně rozšiřovat až se zahájením činnosti hypotečních bank či stavebních spořitelén a vlastní bydlení se tak pro obyvatele stalo dostupnější. Ve sledovaném období mezi roky 2001 a 2022 bylo dokončeno nejvíce bytů v roce 2007. Od tohoto roku počet dokončených bytů vykazoval klesající tendenci až do roku 2015, který byl zlomový a od tohoto roku počet dokončených bytů znovu vykazuje růst. Stejně tomu tak je u další zvolené proměnné sledující index cen bytů, která dosáhla svého maxima v roce 2008 a stejně jako proměnná počet dokončených bytů vykazuje od roku 2015 další rostoucí tendenci. V analyzovaném ekonometrickém modelu tyto proměnné nevyšly statisticky významné, nicméně v modelu byly nadále ponechány, jelikož z výsledků je možné tvrdit, že obyvatelé České republiky stojí o vlastní bydlení a jejich rozhodnutí neovlivní ani index cen bytů či jejich dokončený počet. Dle Boušové (2006) se Češi zadlužují zejména kvůli investicím do vlastního bydlení. V roce 1997 bylo z celkové zadluženosti obyvatel pouhých 4,4 % úvěrů na bydlení, oproti tomu v roce 2005 činily úvěry na bydlení 72 % z celkové zadluženosti. Ve svém článku autorka také uvádí, že zadlužování kvůli vlastnímu bydlení bude i nadále pokračovat. Celková proúvěrovanost domácností v České republice je hluboko pod průměrem Evropské unie. Bartušková (2021) dodává, že dle dostupných údajů z roku 2020 v Evropské unii své bydlení vlastnilo téměř 70 % obyvatel, v České republice je tento údaj ještě vyšší, konkrétně 80 % obyvatel vlastní

své bydlení. Přesto, že procento obyvatel vlastní své bydlení v Evropské unii je stále vysoké, tento trend v posledních letech klesá a pronájem nemovitostí či bytů je na vzestupu. Kratochvíl (2022) tvrdí, že zájem o vlastní bydlení je v České republice stále obrovský, i přesto, že to obvykle bývá neekonomické rozhodnutí. Češi nájemní bydlení často ani neuvažují, přesto, že v západní Evropě je právě tento typ bydlení na vzestupu.

Poslední zahrnutou proměnnou do modelu byla míra inflace, která ve sledovaném období vykazovala vysokou volatilitu. Nejvyšší hodnoty 15,1 % dosáhla v poslední sledovaný rok, tedy rok 2022. Předpokládán byl negativní vztah mezi proměnnými míra inflace a objem poskytnutých hypotečních úvěrů, který byl po odhadnutí modelu potvrzen. V případě zvýšení míry inflace o 1 % se sníží objem poskytnutých hypotečních úvěrů přibližně o 1,5 %. Klein (2022) tvrdí, že by se hypoteční úvěr, především v současné době zasažené vysokou mírou inflace nevyplatil, a zejména pro žadatele, kteří mají napjatý rozpočet domácnosti a nemuseli by být schopni dostát svým závazkům. Michl (2023) potvrzuje, že vysoká míra inflace brzdí zadlužování lidí, což má za následek snižování inflace.

Pro využití modelu byla zvolena jeho aplikace ve formě prognózování. Nejprve byla provedena ex-post prognóza, jež odhalila nepřesnost v prognóze, která je způsobená krizí, v níž se ekonomika nachází. K určení ex-ante prognózy na rok 2023 bylo využito zpožděných proměnných, autoregresních modelů či specializovaných prognóz, které odhadly vývoj jednotlivých determinant na uvedený prognózovaný rok. Směr vývoje těchto proměnných, stanovený pomocí autoregresních modelů potvrzuje i prognóza České národní banky, která je založena na datech dostupných k 20.1.2023. Z výsledků této části prognózy je patrný růst proměnné sledující průměrnou čistou měsíční mzdu a výši hrubého domácího produktu. Proměnné sledující míru nezaměstnanosti a index cen bytů by měly zůstat na stejné hladině a míra inflace spolu s počtem dokončených bytů by naopak měly vykazovat klesající tendenci oproti poslednímu roku. Z uvedených odhadnutých budoucích hodnot exogenních proměnných byl předpovězen vývoj objemu poskytnutých hypotečních úvěrů, který by v prognózovaném období měl vykazovat rostoucí tendenci. V roce 2023 by měl být nárůst objemu poskytnutých hypotečních úvěrů prudký, měl by se zvýšit přibližně 2,26krát oproti minulému období.

I přes některá úskalí, kterým hypoteční trh od svého vzniku v České republice v roce 1995 čelí, by se měl i nadále vyvíjet pozitivním směrem a objem poskytnutých hypotečních úvěrů by se měl také zvyšovat.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení dlouhodobého vývoje objemu sjednaných hypotečních úvěrů v České republice a kvantifikování změn v objemu hypotečních úvěrů v souvislosti se změnami vybraných makroekonomických veličin.

Teoretická část práce se soustředí na definici bankovního systému, měnové politiky, hypotečního úvěru a jeho historie. Dále je popisován hypoteční trh v Evropské unii, druhy hypotečního úvěru, způsoby jeho čerpání a splácení. Je zde také popsána bonita a další způsoby hodnocení žadatele o hypoteční úvěr.

V empirické části práce byla pozornost věnována definici jednotlivých proměnných ekonometrického modelu a popisu jejich vývoje ve sledovaném období mezi roky 2001 a 2022. Dále byla otestována stacionarita těchto proměnných, po které byly formulovány ekonomické předpoklady spolu s výzkumnými otázkami pro ekonometrický model. Po sestavení ekonomického a ekonometrického modelu byla otestována korelace mezi proměnnými. Následně byl model odhadnut pomocí běžné metody nejmenších čtverců v softwaru Gretl. Po provedení odhadu byl model ekonomicky, statisticky a ekonometricky verifikován. V závěru empirické části práce byly vypočteny elasticity jednotlivých proměnných sloužící k lepší interpretaci výsledků. V aplikační části ekonometrického modelování byla provedena prognóza ex- post objemu poskytnutých hypotečních úvěrů pro rok 2022 a prognóza ex-ante na rok 2023.

Z výsledků empirické části práce plyne, že hypoteční trh je možné charakterizovat jako trh stabilní. Objem poskytnutých hypotečních úvěrů, který byl zvolen jako endogenní proměnná, ve sledovaném období vykazuje spíše rostoucí potenciál, který je doplněn několika výraznými propady. Tempo růstu endogenní proměnné ve sledovaném období je přibližně 15,2 %. Největší objem poskytnutých hypotečních úvěrů byl zaznamenán v roce 2021, konkrétně bylo poskytnuto 447 970 mil. Kč.

Exogenními proměnnými vstupujícími do modelu byly zvoleny proměnné: průměrná čistá měsíční mzda, hrubý domácí produkt, míra nezaměstnanosti, počet dokončených bytů, index cen bytů a míra inflace. Proměnné sledující počet dokončených bytů a index cen bytů vyšly po odhadu modelu při statistické verifikaci jako nevýznamné proměnné, přesto byly v modelu ponechány, jelikož snižovaly hodnotu chyby a zároveň jejich nevýznamnost popisuje chování obyvatel České republiky v jejich zájmu o vlastní bydlení. Ostatní proměnné byly verifikovány jako statisticky významné. Dle hodnoty koeficientu

determinace modelu je možné říci, že objem poskytnutých hypotečních úvěrů je vysvětlen exogenními proměnnými zhruba ze 77,8 %.

Po provedení ekonometrické verifikace, při které byly zamítnuty veškeré nežádoucí jevy, mezi které patří autokorelace reziduí, nepřítomnost normality rozdělení reziduí či přítomnost heteroskedasticity, byly vypočteny elasticity jednotlivých proměnných. Z těchto hodnot vyplývá, že největší intenzitu vlivu na objem poskytnutých hypotečních úvěrů má proměnná sledující průměrnou čistou měsíční mzdu. Při zvýšení měsíční mzdy v předchozím období o 1 % dojde ke zvýšení objemu poskytnutých hypotečních úvěrů o 1,9 %. Tato proměnná vykazovala ve sledovaném období rostoucí tendenci s průměrným tempem růstu přibližně 5 %.

Nejmenší sílu vlivu ze statisticky významných proměnných má proměnná sledující míru nezaměstnanosti, která říká, že pokud se zvýší nezaměstnanost o 1 %, sníží se objem poskytnutých hypotečních úvěrů o 0,6 %. Tento jev bylo možné ve sledovaném období zaznamenat například okolo let 2008 a 2009, kdy se míra nezaměstnanosti zvýšila z přibližně 4,5 % na zhruba 6,5 % a přitom klesl objem poskytnutých hypotečních úvěrů z přibližné hodnoty smluvní jistiny celkem 200 000 mil. Kč na hodnotu 100 000 mil. Kč.

Poslední kapitola empirické části práce se věnuje prognóze objemu poskytnutých hypotečních úvěrů na rok 2023. I přesto, že ekonomika se nachází v krizi a předpověď v tomto období není vhodná, což vyplynulo z provedení prognózy ex-post, z provedené prognózy ex-ante vyplývá, že v následujícím roce by měl objem poskytnutých hypotečních úvěrů růst. V roce 2023 by se měl objem poskytnutých hypotečních úvěrů zvýšit přibližně 2,26krát oproti předchozímu období.

6 Seznam použitých zdrojů

AALBERS, Manuel B. *The Globalization and Europeanization of Mortgage Markets* [online]. 2009, 389-410 [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: doi:10.1111/j.1468-2427.2009.00877.x

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Finanční časové řady*. Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0330-0.

BARTUŠKOVÁ, Hana. *Nájemní vs. vlastní bydlení: Jak se bydlí v Evropské unii?* [online]. 2021 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.hypindex.cz/clanky/najemni-vs-vlastni-bydleni-jak-se-bydli-v-evropske-unii/>

Board of Governors of the Federal Reserve System: About Fed [online]. 2022 [cit. 2022-05-27]. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/aboutthefed.htm>

BOUŠOVÁ, Kateřina. *Jak kvalitní je naše bydlení?* [online]. 2006 [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/bydleni/18226-jak-kvalitni-je-nase-bydleni>

BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3243-5.

Bytová výstavba v České republice [online]. [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20565355/13-640608a01.doc/e0f2584e-cc69-4999-9bb5-7a5bbc18b1ed%3Fversion%3D1.0&cd=3&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

Ceny bytů [online]. Český statistický úřad [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/ceny_bytu

ČECHURA, Lukáš, Pavlína HÁLOVÁ a kol. *Cvičení z ekonometrie*. Třetí. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2019. ISBN 978-80-213-2405-3.

Česká národní banka: Licencování [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/dohled-financni-trh/vykon-dohledu/postaveni-dohledu/dohled-nad-uverovymi-institucemi/licencovani/>

Český statistický úřad: Hrubý domácí produkt výdajovou metodou [online]. [cit. 2022-10-25]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=NUCD02-VYD&z=T&f=TABULKA&katalog=30832&str=v227#w=>

Český statistický úřad: Obecná míra nezaměstnanosti v regionech soudržnosti a krajích - roční průměr [online]. [cit. 2022-10-25]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&bkvt=bmV6YW3Em3N0bmFub3N0&vyhltext=nezam%C4%9Bstnanost&katalog=all&pvo=ZAM06>

Český statistický úřad: Počet zaměstnanců a průměrné čisté měsíční mzdy [online]. [cit. 2022-10-25]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&ds=ds486&pvo=MZD01-A&skupId=855&katalog=30852&o=false&evo=v208_%21_MZD-LEG4_1&str=v478#w=

Český statistický úřad: Výpis ze statistického zjišťování: Průměrná roční míra inflace [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/132433649/Inflace_2000_2022.pdf

DANEL, Roman. *Predikce časové řady pomocí autoregresního modelu*. 2004. Dostupné z: https://homel.vsb.cz/~dan11/publikace/Danel_Autoregresni_model_predikce_casovych_rad.pdf

DENG, Yongheng, Della ZHENG a Changfeng LING. An Early Assessment of Residential Mortgage Performance in China. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*. 2005. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s11146-005-1368-7>

DUFEK, Jaroslav. *Ekonometrie*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-654-9.

European Central Bank: Eurosystem mission [online]. 2022 [cit. 2022-05-20]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/orga/escb/eurosystem-mission/html/index.en.html>

GOODFRIEND, Marvin. The Role of a Regional Bank in a System of Central Banks. *EXPLORATIONS IN ECONOMIC HISTORY*. 1999. ISSN 0014-4983. Dostupné z: doi:10.1016/S0167-2231(00)00004-X

GREEN, Jerry a John B. SHOVEN. *The Effects of Interest Rates on Mortgage Prepayments* [online]. 1990 [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: doi:10.3386/w1246

Graf - Počet dokončených bytů v České republice [online]. Český statistický úřad [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/graf-pocet-dokonceny-ch-bytu-v-ceske-republice>

Gretl User's Guide [online]. [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: <https://gretl.sourceforge.net/gretl-help/gretl-guide.pdf>

HANČLOVÁ, Jana a Lubor TVRDÝ. *Úvod do analýzy časových řad*. Ekonomická fakulta, 2003. VŠB - Ostrava.

HOLUB, Libor. *Dostupnost bydlení z pohledu vývoje ekonomiky* [online]. ČNB, sekce finanční stability, 2022 [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/verejnost/.galleries/pro_media/konference_projevy/vystoupeni_projevy/download/holub_libor_20221021_plzen.pdf

HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Ekopress, 1999. ISBN 80-86119-19-X.

HYBLEROVÁ, Šárka. *Zdroje financování bytové výstavby v České republice se zaměřením na hypoteční úvěr*. Liberec: TU, 2010. ISBN 978-80-7372-673-7

Hypoteční úvěry pro občany, podnikatele a obce [online]. [cit. 2022-10-25]. Dostupné z: <https://mmr.cz/cs/ministerstvo/bytova-politika/hypotecni-uvery/hypotecni-uvery-pro-obcany,-podnikatele-a-obce>

Jak probíhá čerpání hypotéky na výstavbu a na koupi nemovitosti [online]. 2020 [cit. 2022-06-10]. Dostupné z: <https://www.banky.cz/clanky/cerpani-hypoteky/>

JAREMSKI, Matthew a David C. WHEELOCK. Banker preferences, interbank connections, and the enduring structure of the Federal Reserve System. *EXPLORATIONS IN ECONOMIC HISTORY*. 2015. ISSN 0014-4983. Dostupné z: doi:10.1016/j.eeh.2016.08.002

JÍLEK, Josef. *Peníze a měnová politika*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0769-1

KAŠPAROVSKÁ, Vlasta. *Banky a bankovní obchody*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-652-2

KHANDKER, Shahidur R., Gayatri B. KOOLWAL a Hussain A. SAMAD. *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. World Bank Publications, 2010. ISBN 9780821380291.

KLÍMEK, Petr. *Úvod do ekonometrie a hospodářské statistiky*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-427-3.

KOČENDA, Evžen a Alexandr ČERNÝ. *Elements of Time Series Econometrics: an Applied Approach*. Praha: Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3199-8.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Bankovníctví*. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2005. ISBN 80-7265-080-7

KRATOCHVÍL, Jiří. *Bydlet ve svém za každou cenu. Češi chtějí jistotu, ač mnohdy nelogicky* Zdroj: https://www.idnes.cz/bydleni/stavba/najem-bydleni-cesko-majetek-vlastnictvi.A220929_163119_stavba_javu [online]. 2022 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/bydleni/stavba/najem-bydleni-cesko-majetek-vlastnictvi.A220929_163119_stavba_javu

K některým ustanovením zákona č. 257/2016 Sb., o spotřebitelském úvěru [online]. 2017 [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/dohled-financni-trh/legislativni-zakladna/stanoviska-k-regulaci-financniho-trhu/RS2017-02/>

MICHL, Aleš a Jakub KOPŘIVA. *Od jara má inflace klesat* [online]. 2023 [cit. 2023-03-22]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/autorske-clanky-rozhovory-s-predstaviteli-cnb/Od-jara-ma-inflace-klesat/>

Nadhodnocení nemovitostí v ČR aneb co nás čeká na realitním trhu v dalších letech [online]. 2022 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/zpravy/665511-nadhodnoceni-nemovitosti-v-cr-aneb-co-nas-ceka-na-realitnim-trhu-v-dalsich-letech/>

Oficiální statistika nových úvěrů na bydlení za rok 2021 [online]. 2022 [cit. 2022-07-16]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/cnb-news/aktuality/Oficialni-statistika-novych-uveru-na-bydleni-za-rok-2021/>

PAVELKA, František. *Hypoteční úvěry*. Praha: PP Agency, 1995

PAVELKA, František a Radka OPLTOVÁ. *Jak správně na hypotéky*. Praha: Consultinvest, 2003. ISBN 80-901486-7-0

Podpora hypoték pro mladé lidi na starší byty [online]. 2022 [cit. 2022-06-11]. Dostupné z: [https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/bytova-politika/programy-dotace/podpora-hypotek/1-\(1\)](https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/bytova-politika/programy-dotace/podpora-hypotek/1-(1))

Podpora hypotečního úvěrování bytové výstavby [online]. 2022 [cit. 2022-06-11]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/bytova-politika/programy-dotace/podpora-hypotek/1>

POLOUČEK, Stanislav. *Bankovnictví*. Praha: C.H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-491-9

Prognóza ČNB – zima 2023 [online]. 2023 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/prognóza/>

PŮLPÁNOVÁ, Stanislava. *Komerční bankovníctví v České republice*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1180-1

RADOVÁ, Jarmila, Petr DVOŘÁK a Jiří MÁLEK. *Finanční matematika pro každého*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3291-6

REVENDA, Zbyněk. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 4. (dopl.). Praha: Management Press, 2005. ISBN 80-7261-132-1

SAMERKHANOVA, A.A a E.I KADOCHNIKOVA. *Econometric analysis of the mortgage loans dependence on per capita income*. Kazan Federal University, 2015. ISSN 19112017. Dostupné z: doi:10.5539/ass.v11n11p55

SERRANO, Luis Diaz. *Income volatility and residential mortgage delinquency across the EU* [online]. 2005 [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1016/j.jhe.2005.07.003

SHILLER, Robert J. *Investiční horečka*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 8024724820.

SOUČEK, Eduard. *Statistika pro ekonomy*. Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. ISBN 80-86730-06-9.

SPIILBERGS, Aivars. Residential mortgage loans delinquencies analysis and risk drivers assessment. *Emerging Science Journal*. BA School of Business and Finance, Riga, Latvia, 2020. ISSN 26109182. Dostupné z: doi:10.28991/esj-2020-01214

SUÁREZ, José Luis. *European Real Estate Markets*. Springer, 2008. ISBN 978-0-230-01316-2.

SVÁČINA, Luboš. *Jak spolu souvisí HDP a hypotéky?* [online]. 2009 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://www.hypoindex.cz/clanky/jak-spolu-souvisi-hdp-a-hypoteky/>

SYROVÝ, Petr. *Financování vlastního bydlení*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0662-8

SZKORUPOVÁ, Zuzana. *Peněžní teorie a měnová politika*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, 2013. ISBN 978-80-7248-850-6

Tvorba a užití HDP - 1. čtvrtletí 2020: Česká ekonomika klesla mezičtvrtletně o 3,3 % [online]. 2020 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ci/tvorba-a-uziti-hdp-1-ctvrtleti-2020>

Úspory a zadluženost: ocitly se české domácnosti v dluhové pasti?: Zadluženost domácností [online]. 2008 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20536100/115108k01.pdf/93270725-6f2e-47d4-b251-703e55c464c5?version=1.0>

VENCOVSKÝ, František. *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. 1500 výt. Praha: Bankovní institut, 1999. ISBN 80-7265-030-0

VICHNAROVÁ, Lenka a Jolana NOVÁKOVÁ. *Financování bydlení*. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-079-6

257/2016 Sb. ZÁKON ze dne 14. července 2016 o spotřebitelském úvěru [online]. 2022 [cit. 2022-05-20]. Dostupné z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/86883/1/2>

Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

6.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Hodnocení bonity úvěrovaného subjektu.....	38
Obrázek 2: Test lineární závislosti.....	55

6.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Popisné statistiky vybraných proměnných	51
Tabulka 2: Výsledky Rozšířeného Dickey – Fullerova testu	52
Tabulka 3: Korelační matice.....	54
Tabulka 4: Odhad parametrů modelu pomocí běžné metody nejmenších čtverců.....	55
Tabulka 5: Durbin-Watsonův test autokorelace reziduí	58
Tabulka 6: Test normality rozdělení reziduí.....	58
Tabulka 7: Whiteův test nepřítomnosti heteroskedasticity.....	58
Tabulka 8: Breusch-Paganův test nepřítomnosti heteroskedasticity	59
Tabulka 9: Výsledky ex-post prognózy	60
Tabulka 10: Odhad budoucí hodnoty proměnné Nezamest.....	62
Tabulka 11: Odhad budoucí hodnoty proměnné Byty_celk.....	63
Tabulka 12: Odhad budoucí hodnoty proměnné Index_cen_bytu.....	64
Tabulka 13: Očekávané hodnoty predeterminovaných proměnných	65
Tabulka 14: První diference očekávaných hodnot predeterminovaných proměnných.....	65
Tabulka 15: Očekávané budoucí hodnoty vysvětlované proměnné	66

6.3 Seznam grafů

Graf 1: Výše splátky ovlivněná dobou splatnosti hypotečního úvěr	28
Graf 2: Vývoj státní podpory v letech 2002 – 2016	30
Graf 3: Varianta I hypotečního trojúhelníku.....	39
Graf 4: Varianta II hypotečního trojúhelníku	40
Graf 5: Počet poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice	42
Graf 6: Výše smluvní jistiny poskytnutých hypotečních úvěrů v České republice.	44
Graf 7: Průměrná výše čisté měsíční mzdy v Korunách.....	45
Graf 8: Vývoj výše hrubého domácího produktu ve sledovaném období v České republice	46
Graf 9: Míra inflace vyjádřená v procentech.....	47
Graf 10. Vývoj indexu cen bytů.....	48
Graf 11: Míra nezaměstnanosti v České republice vyjádřená v procentech.....	49
Graf 12: Počet dokončených bytů v České republice	50
Graf 13: Grafické znázornění ex-post prognózy.....	60
Graf 14: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Nezamest	62
Graf 15: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Byty_celk.....	63
Graf 16: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Index_cen_bytu	64
Graf 17: Odhadovaná budoucí hodnota proměnné Inflace.....	65
Graf 18: Prognóza objemu poskytnutých hypotečních úvěrů na roky 2023, 2024 a 2025..	66

7 Přílohy

Příloha 1: Popisné statistiky vybraných proměnných

	Střední hodnota	Medián	Minimum	Maximum
Objem_HU	1.7400e+05	1.7981e+05	24810	4.4797e+05
Cista_mzda	24359	23824	13914	38485
HDP	4.2861e+06	4.0756e+06	2.5791e+06	6.2614e+06
Nezamest	5.5455	6.4000	2.0000	8.3000
Byty_celk	31656	31229	23954	41649
Index_cen_bytu	138.97	143.30	98.000	216.80
Inflace	2.8591	2.3000	0.10000	15.100
	Směr. odch. variační koeficient	Šikmost	Stand. špičatost	
Objem_HU	1.0239e+05	0.58844	0.68014	0.47548
Cista_mzda	6889.2	0.28282	0.43801	-0.60045
HDP	1.0913e+06	0.25463	0.25077	-0.86564
Nezamest	2.1351	0.38502	-0.37382	-1.3594
Byty_celk	5326.6	0.16827	0.22889	-1.1566
Index_cen_bytu	32.132	0.23122	0.37624	-0.37242
Inflace	3.1043	1.0858	2.9389	9.2405

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 2: ADF test proměnné Objem_HU

```

Rozšířený Dickey–Fullerův test pro d_Objem_HU
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 19
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím jedné zpožděné proměnné (1-L)d_Objem_HU
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -2.45198
testovací statistika: tau_c(1) = -5.7512
asymptotická p-hodnota 4.643e-07
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.097

s konstantou a trendem
s použitím jedné zpožděné proměnné (1-L)d_Objem_HU
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -2.42357
testovací statistika: tau_ct(1) = -5.5794
asymptotická p-hodnota 1.114e-05
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.080

```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 3: ADF test proměnné Cista_mzda

```
Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_Cista_mzda
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 18
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím 2 zpožděných proměnných (1-L)d_Cista_mzda
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.38508
testovací statistika: tau_c(1) = -0.96294
asymptotická p-hodnota 0.7683
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.056
zpožděné difference: F(2, 14) = 1.833 [0.1964]

s konstantou a trendem
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Cista_mzda
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.10462
testovací statistika: tau_ct(1) = -4.54623
asymptotická p-hodnota 0.001217
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.013
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 4: ADF test proměnné HDP

```
Rozšířený Dickey-Fullerův test pro d_HDP
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 20
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_HDP
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.937973
testovací statistika: tau_c(1) = -4.00659
asymptotická p-hodnota 0.001381
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0.019

s konstantou a trendem
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_HDP
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.965192
testovací statistika: tau_ct(1) = -3.96183
asymptotická p-hodnota 0.009871
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0.007
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 5: ADF test proměnné Nezamest

```
Rozšířený Dickey–Fullerův test pro d_Nezamest
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 19
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím jedné zpožděné proměnné (1-L)d_Nezamest
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.926241
testovací statistika: tau_c(1) = -3.42422
asymptotická p-hodnota 0.01019
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.026

s konstantou a trendem
s použitím jedné zpožděné proměnné (1-L)d_Nezamest
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.914479
testovací statistika: tau_ct(1) = -3.26336
asymptotická p-hodnota 0.07243
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.019
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 6: ADF test proměnné Byty_celk

```
Rozšířený Dickey–Fullerův test pro d_Byty_celk
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 20
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Byty_celk
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.14168
testovací statistika: tau_c(1) = -4.77771
asymptotická p-hodnota 5.689e-05
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.017

s konstantou a trendem
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Byty_celk
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.13763
testovací statistika: tau_ct(1) = -4.62024
asymptotická p-hodnota 0.0009066
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.015
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 7: ADF test proměnné Index_cen_bytu

```
Rozšířený Dickey–Fullerův test pro d_Index_cen_bytu
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 20
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Index_cen_bytu
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -0.730003
testovací statistika: tau_c(1) = -3.07416
asymptotická p-hodnota 0.02855
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: 0.066

s konstantou a trendem
s použitím jedné zpožděné proměnné (1-L)d_Index_cen_bytu
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.17437
testovací statistika: tau_ct(1) = -3.94562
asymptotická p-hodnota 0.0104
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0.057
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 8: ADF test proměnné Inflation

```
Rozšířený Dickey–Fullerův test pro d_Inflation
testing down from 2 lags, criterion AIC
počet pozorování 20
nulová hypotéza jednotkového kořenu: a = 1

test s konstantou
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Inflation
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.20808
testovací statistika: tau_c(1) = -3.24337
asymptotická p-hodnota 0.01764
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0.181

s konstantou a trendem
s použitím 0 zpožděných proměnných (1-L)d_Inflation
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
odhadovaná hodnota (a - 1): -1.32339
testovací statistika: tau_ct(1) = -3.6608
asymptotická p-hodnota 0.02497
autokorelační koeficient 1. řádu pro e: -0.089
```

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 9: Data vstupující do modelu

	Objem_HU	Cista_mzda	HDP	Nezamest	Byty_celk
2001	24810	13914	2579126	8.1	24758
2002	30310	15000	2690982	7.3	27291
2003	47597	15906	2823452	7.8	27127
2004	68126	16930	3079207	8.3	32268
2005	98320	17760	3285601	7.9	32863
2006	140660	18912	3530881	7.1	30190
2007	184053	20280	3859533	5.3	41649
2008	184985	21887	4042860	4.4	38380
2009	89750	22609	3954320	6.7	38473
2010	95861	23105	3992870	7.3	36442
2011	141197	23627	4062323	6.7	29630
2012	145480	24252	4088912	7.0	29467
2013	175574	24021	4142811	7.0	25238
2014	189561	24906	4345766	6.1	23954
2015	234827	25713	4625378	5.0	25095
2016	284215	26846	4796873	4.0	27322
2017	292993	28704	5110743	2.9	28569
2018	267420	29006	5410761	2.2	33850
2019	204431	33228	5791498	2.0	36406
2020	286024	34609	5709131	2.6	34412
2021	447971	36192	6108717	2.8	34581
2022	193829	38485	6261435	3.5	39460
	Index_cen_bytu	Inflace			
2001	126.9	4.7			
2002	154.1	1.8			
2003	166.9	0.1			
2004	162.7	2.8			
2005	162.3	1.9			
2006	125.2	2.5			
2007	142.2	2.8			
2008	166.5	6.3			
2009	146.0	1.0			
2010	100.0	1.5			
2011	99.8	1.9			
2012	98.4	3.3			
2013	98.0	1.4			
2014	100.4	0.4			
2015	103.5	0.3			
2016	115.0	0.7			
2017	129.7	2.5			
2018	144.4	2.1			
2019	154.5	2.8			
2020	164.3	3.2			
2021	179.7	3.8			
2022	216.8	15.1			

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 10: Data po diferencování vstupující do modelu

	d_Objem_HU	d_Cista_mzda	d_HDP	d_Nezamest	d_Byty_celk
2001					
2002	5500	1086	111856	-0.8	2533
2003	17287	906	132470	0.5	-164
2004	20529	1024	255755	0.5	5141
2005	30194	830	206394	-0.4	595
2006	42340	1152	245280	-0.8	-2673
2007	43393	1368	328652	-1.8	11459
2008	932	1607	183327	-0.9	-3269
2009	-95235	722	-88540	2.3	93
2010	6111	496	38550	0.6	-2031
2011	45336	522	69453	-0.6	-7812
2012	4283	625	26589	0.3	837
2013	30094	-231	53899	0.0	-4229
2014	13987	885	202955	-0.9	-1284
2015	45266	807	279612	-1.1	1141
2016	49388	1133	171495	-1.0	2227
2017	8778	1858	313870	-1.1	1247
2018	-25573	302	300018	-0.7	5281
2019	-62989	4222	380737	-0.2	2556
2020	81593	1381	-82367	0.6	-1994
2021	161947	1583	399586	0.2	169
2022	-254142	2293	152718	0.7	4879
	d_Index_cen_bytu	d_Inflace			
2001					
2002	27.2	-2.9			
2003	12.8	-1.7			
2004	-4.2	2.7			
2005	-0.4	-0.9			
2006	-37.1	0.6			
2007	17.0	0.3			
2008	24.3	3.5			
2009	-20.5	-5.3			
2010	-46.0	0.5			
2011	-0.2	0.4			
2012	-1.4	1.4			
2013	-0.4	-1.9			
2014	2.4	-1.0			
2015	3.1	-0.1			
2016	11.5	0.4			
2017	14.7	1.8			
2018	14.7	-0.4			
2019	10.1	0.7			
2020	9.8	0.4			
2021	15.4	0.6			
2022	37.1	11.3			

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 12: Výstup ze software Gretl po provedení odhadu modelu

Model 10: OLS, za použití pozorování 2003–2022 (T = 20)
 Závisle proměnná: d_Objem_HU

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	11102.1	19985.7	0.5555	0.5880	
d_Cista_mzda_1	57.0306	15.5016	3.679	0.0028	***
d_HDP_1	-0.402755	0.103665	-3.885	0.0019	***
d_Nezamest	-59565.2	13122.1	-4.539	0.0006	***
d_Byty_celk	-1.37510	2.85721	-0.4813	0.6383	
d_Index_cen_bytu	77.2389	702.794	0.1099	0.9142	
d_Inflace	-9168.90	3953.67	-2.319	0.0373	**
Střední hodnota závisle proměnné		8175.950			
Sm. odchylka závisle proměnné		80430.68			
Součet čtverců reziduí		2.73e+10			
Sm. chyba regrese		45812.94			
Koeficient determinace		0.778016			
Adjustovaný koeficient determinace		0.675561			
F(6, 13)		7.593777			
P-hodnota(F)		0.001173			
Logaritmus věrohodnosti		-238.7174			
Akaikovo kritérium		491.4348			
Schwarzovo kritérium		498.4049			
Hannan-Quinnovo kritérium		492.7954			
rho (koeficient autokorelace)		0.055440			
Durbin-Watsonova statistika		1.821644			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 13 (d_Index_cen_bytu)

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 11: Durbin-Watsonův test

Durbin-Watsonova statistika = 1.82164
H1: positive autocorrelation p-hodnota = 0.327164
H1: negative autocorrelation p-hodnota = 0.672836

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 13: Test normality rozdělení reziduí

Frekvenční rozdělení pro residual, poz. 3–22
 počet tříd = 7, střední hodnota = 1.01863e-11, so = 45812.9

interval	střed	frequence	rel.	kum.	
< -44753.	-55462.	3	15.00%	15.00%	*****
-44753. - -23336.	-34044.	5	25.00%	40.00%	*****
-23336. - -1918.3	-12627.	1	5.00%	45.00%	*
-1918.3 - 19499.	8790.4	4	20.00%	65.00%	*****
19499. - 40916.	30208.	4	20.00%	85.00%	*****
40916. - 62334.	51625.	2	10.00%	95.00%	***
>= 62334.	73043.	1	5.00%	100.00%	*

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 1.508 s p-hodnotou 0.47047

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 14: Whiteův test heteroskedasticity

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2003–2022 (T = 20)
 Závisle proměnná: uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	1.54028e+09	9.88690e+08	1.558	0.1632
d_Cista_mzda_1	1.78720e+06	1.39112e+06	1.285	0.2398
d_HDP_1	-10687.4	10125.7	-1.055	0.3263
d_Nezamest	8.67493e+07	7.78221e+08	0.1115	0.9144
d_Byty_celk	178033	111223	1.601	0.1535
d_Index_cen_bytu	-5.88988e+07	5.05449e+07	-1.165	0.2821
d_Inflace	3.48611e+08	2.99325e+08	1.165	0.2823
sq_d_Cista_mzda_1	-423.596	317.698	-1.333	0.2242
sq_d_HDP_1	0.0278387	0.0357569	0.7786	0.4617
sq_d_Nezamest	3.21709e+07	4.86253e+08	0.06616	0.9491
sq_d_Byty_celk	-9.22107	15.1392	-0.6091	0.5617
sq_d_Index_cen_b~	-2.16845e+06	1.69721e+06	-1.278	0.2421
sq_d_Inflace	-6.25596e+06	3.51819e+07	-0.1778	0.8639

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.560036

Testovací statistika: $TR^2 = 11.200726$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(12) > 11.200726) = 0.511799$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 15: Breusch-Paganův test heteroskedasticity

Breusch-Paganův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2003–2022 (T = 20)
 Závisle proměnná: škálované uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	1.24111	0.422685	2.936	0.0116 **
d_Cista_mzda_1	0.000134380	0.000327849	0.4099	0.6886
d_HDP_1	-2.76395e-06	2.19246e-06	-1.261	0.2296
d_Nezamest	0.167339	0.277524	0.6030	0.5569
d_Byty_celk	0.000122978	6.04282e-05	2.035	0.0628 *
d_Index_cen_bytu	-0.00313083	0.0148637	-0.2106	0.8364
d_Inflace	0.0958976	0.0836177	1.147	0.2721

Vysvětlený součet čtverců = 6.16688

Testovací statistika: LM = 3.083439,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(6) > 3.083439) = 0.798304$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 16: Prognóza ex-post pro rok 2022

Pro 95% konfidenční intervaly, $t(12, 0.025) = 2.179$				
	d_Objem_HU	předpověď	směr. chyba	95% konfidenční interval
2001				
2002	5500.00			
2003	17287.00	12044.61		
2004	20529.00	-1341.24		
2005	30194.00	-9616.34		
2006	42340.00	6340.97		
2007	43393.00	51772.18		
2008	932.00	25769.55		
2009	-95235.00	-77142.44		
2010	6111.00	45320.68		
2011	45336.00	57769.07		
2012	4283.00	10363.91		
2013	30094.00	35771.66		
2014	13987.00	20748.08		
2015	45266.00	30627.09		
2016	49388.00	1062.67		
2017	8778.00	62662.73		
2018	-25573.00	23676.60		
2019	-62989.00	-58721.85		
2020	81593.00	70647.30		
2021	161947.00	109905.76		
2022		-26332.16	84108.814	-209589.52 - 156925.20

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 17: Autoregresní model proměnné Nezamest

Model 11: OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)				
Závisle proměnná: Nezamest				
	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	0.373512	0.572621	0.6523	0.5220
Nezamest_1	0.894990	0.0951834	9.403	1.41e-08 ***
Střední hodnota závisle proměnné			5.423810	
Sm. odchylka závisle proměnné			2.108294	
Součet čtverců reziduí			15.72503	
Sm. chyba regrese			0.909743	
Koeficient determinace			0.823112	
Adjustovaný koeficient determinace			0.813802	
F(1, 19)			88.41243	
P-hodnota(F)			1.41e-08	
Logaritmus věrohodnosti			-26.76039	
Akaikovo kritérium			57.52078	
Schwarzovo kritérium			59.60982	
Hannan-Quinnovo kritérium			57.97415	
rho (koeficient autokorelace)			0.353809	
Durbinovo h			1.801794	
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu				

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 18: Breusch-Godfreyův test pro autoregresní model proměnné Nezamest

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
 OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	0.484285	0.603398	0.8026	0.4327	
Nezamest_1	-0.0834811	0.101038	-0.8262	0.4195	
uhat_1	0.447156	0.246713	1.812	0.0866	*

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.154334

Testovací statistika: LMF = 3.285000,
 s p-hodnotou = $P(F(1,18) > 3.285) = 0.0866$

Alternativní statistika: $TR^2 = 3.241015$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 3.24102) = 0.0718$

Ljung-Box $Q' = 2.87688$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 2.87688) = 0.0899$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 19: Whiteův test pro autoregresní model proměnné Nezamest

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2002-2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	-2.65598	1.91374	-1.388	0.1821	
Nezamest_1	1.68591	0.843271	1.999	0.0609	*
sq_Nezamest_1	-0.168783	0.0812512	-2.077	0.0524	*

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.198822

Testovací statistika: $TR^2 = 4.175263$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(2) > 4.175263) = 0.123980$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 20: Test normality rozdělení reziduí pro autoregresní model proměnné Nezamest

Frekvenční rozdělení pro residual, poz. 2-22
 počet tříd = 7, střední hodnota = 3.17207e-16, so = 0.909743

interval	střed	frequence	rel.	kum.	
< -1.1099	-1.4279	1	4.76%	4.76%	*
-1.1099 - -0.47382	-0.79186	6	28.57%	33.33%	*****
-0.47382 - 0.16226	-0.15578	6	28.57%	61.90%	*****
0.16226 - 0.79834	0.48030	4	19.05%	80.95%	*****
0.79834 - 1.4344	1.1164	3	14.29%	95.24%	*****
1.4344 - 2.0705	1.7525	0	0.00%	95.24%	
>= 2.0705	2.3885	1	4.76%	100.00%	*

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 3.085 s p-hodnotou 0.21383

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 21: Autoregresní model proměnné Byty_celk

Model 17: OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: Byty_celk

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	9918.92	5286.04	1.876	0.0760	*
Byty_celk_1	0.705319	0.166824	4.228	0.0005	***
Střední hodnota závisle proměnné		31984.14			
Sm. odchylka závisle proměnné		5224.861			
Součet čtverců reziduí		2.81e+08			
Sm. chyba regrese		3847.880			
Koeficient determinace		0.484751			
Adjustovaný koeficient determinace		0.457633			
F(1, 19)		17.87537			
P-hodnota(F)		0.000455			
Logaritmus věrohodnosti		-202.1077			
Akaikovo kritérium		408.2153			
Schwarzovo kritérium		410.3044			
Hannan-Quinnovo kritérium		408.6687			
rho (koeficient autokorelace)		-0.009543			
Durbinovo h		-0.067838			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 22: Breusch-Godfreyův test pro autoregresní model proměnné Byty_celk

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
 OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	-238.378	7170.45	-0.03324	0.9738
Byty_celk_1	0.00748921	0.225861	0.03316	0.9739
uhat_1	-0.0166567	0.327185	-0.05091	0.9600

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.000144

Testovací statistika: LMF = 0.002592,
 s p-hodnotou = $P(F(1,18) > 0.00259174) = 0.96$

Alternativní statistika: $TR^2 = 0.003023$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 0.00302326) = 0.956$

Ljung-Box $Q' = 0.00180407$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 0.00180407) = 0.966$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 23: Whiteův test pro autoregresní model proměnné Byty_celk

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat^2

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	-3.18612e+08	2.32551e+08	-1.370	0.1875
Byty_celk_1	21203.2	14756.2	1.437	0.1679
sq_Byty_celk_1	-0.329987	0.229482	-1.438	0.1676

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.103106

Testovací statistika: $TR^2 = 2.165231$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(2) > 2.165231) = 0.338708$

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 24: Test normality rozdělení reziduí pro autoregresní model proměnné Byty_celk

Frekvenční rozdělení pro residual, poz. 2–22
 počet tříd = 7, střední hodnota = -3.46474e-12, so = 3847.88

interval	střed	frequence	rel.	kum.
< -5539.8	-6992.1	1	4.76%	4.76% *
-5539.8 - -2635.0	-4087.4	3	14.29%	19.05% *****
-2635.0 - 269.80	-1182.6	10	47.62%	66.67% *****
269.80 - 3174.6	1722.2	3	14.29%	80.95% *****
3174.6 - 6079.3	4627.0	3	14.29%	95.24% *****
6079.3 - 8984.1	7531.7	0	0.00%	95.24%
>= 8984.1	10437.	1	4.76%	100.00% *

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 5.707 s p-hodnotou 0.05765

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 25: Autoregresní model pro proměnnou Index_cen_bytu

Model 21: OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: Index_cen_bytu

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	11.0225	22.4000	0.4921	0.6283
Index_cen_bytu_1	0.950159	0.162395	5.851	1.23e-05 ***

Střední hodnota závisle proměnné 139.5429
 Sm. odchylka závisle proměnné 32.80950
 Součet čtverců reziduí 7684.257
 Sm. chyba regrese 20.11056
 Koeficient determinace 0.643079
 Adjustovaný koeficient determinace 0.624293
 F(1, 19) 34.23301
 P-hodnota(F) 0.000012
 Logaritmus věrohodnosti -91.77298
 Akaikovo kritérium 187.5460
 Schwarzovo kritérium 189.6350
 Hannan-Quinnovo kritérium 187.9993
 rho (koeficient autokorelace) 0.301021
 Durbinovo h 2.065144

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 26: Breusch-Godfreyův test pro autoregresní model proměnné Index_cen_bytu

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
 OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	17.6287	25.1063	0.7022	0.4916
Index_cen_bytu_1	-0.125416	0.181190	-0.6922	0.4977
uhat_1	0.398398	0.280510	1.420	0.1726

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.100771

Testovací statistika: LMF = 2.017145,
 s p-hodnotou = P(F(1,18) > 2.01714) = 0.173

Alternativní statistika: TR² = 2.116188,
 s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(1) > 2.11619) = 0.146

Ljung-Box Q' = 1.54509,
 s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(1) > 1.54509) = 0.214

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 27: Whiteův test pro autoregresní model proměnné index_cen_bytu

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2002–2022 (T = 21)
 Závisle proměnná: uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	-1468.42	4334.45	-0.3388	0.7387
Index_cen_bytu_1	18.5722	66.8587	0.2778	0.7843
sq_Index_cen_b~_1	-0.0356237	0.249081	-0.1430	0.8879

Neadjustovaný koeficient determinace = 0.153817

Testovací statistika: TR² = 3.230158,
 s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(2) > 3.230158) = 0.198875

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 28: Test normality rozdělení reziduí pro autoregresní model proměnné Index_cen_bytu

Frekvenční rozdělení pro residual, poz. 2–22
 počet tříd = 7, střední hodnota = -5.88735e-14, so = 20.1106

interval	střed	frequence	rel.	kum.
< -42.681	-49.746	1	4.76%	4.76% *
-42.681 - -28.551	-35.616	1	4.76%	9.52% *
-28.551 - -14.421	-21.486	1	4.76%	14.29% *
-14.421 - -0.29098	-7.3559	7	33.33%	47.62% *****
-0.29098 - 13.839	6.7740	8	38.10%	85.71% *****
13.839 - 27.969	20.904	2	9.52%	95.24% ***
>= 27.969	35.034	1	4.76%	100.00% *

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 3.965 s p-hodnotou 0.13774

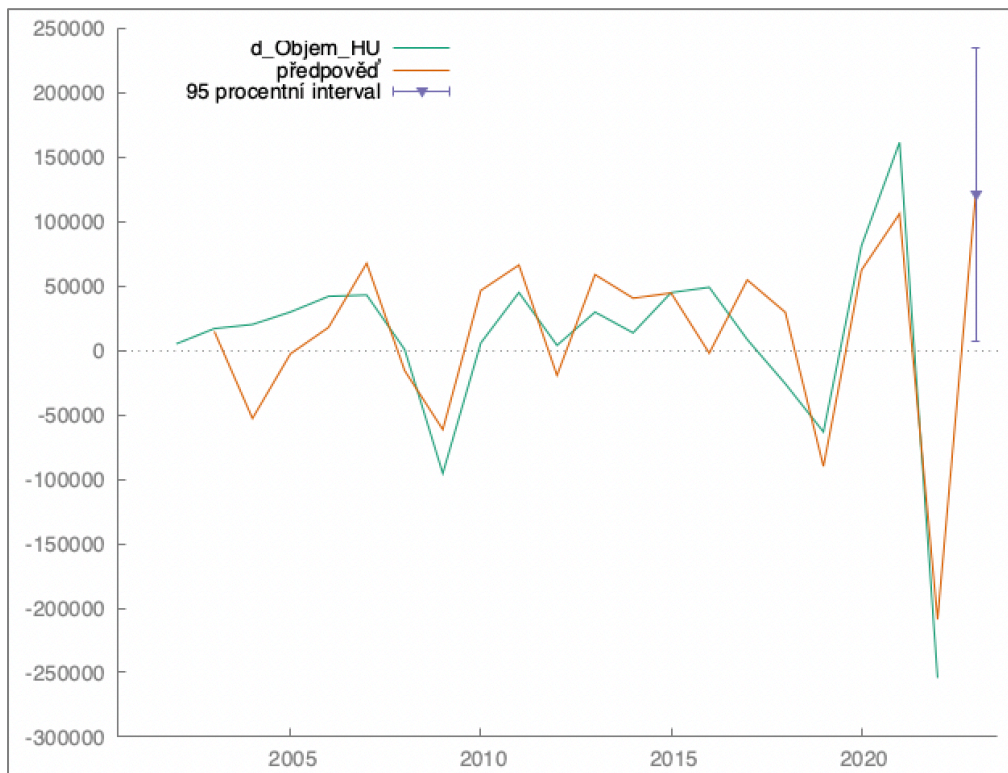
zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 29: Ex-ante prognóza

Pro 95% konfidenční intervaly, $t(13, 0.025) = 2.160$				
	d_Objem_HU	předpověď	směr. chyba	95% konfidenční interval
2001				
2002	5500.00			
2003	17287.00	15005.48		
2004	20529.00	-52513.61		
2005	30194.00	-2276.25		
2006	42340.00	18272.11		
2007	43393.00	68035.94		
2008	932.00	-15356.76		
2009	-95235.00	-61201.63		
2010	6111.00	46854.48		
2011	45336.00	66661.49		
2012	4283.00	-19065.60		
2013	30094.00	59242.72		
2014	13987.00	40948.48		
2015	45266.00	44942.02		
2016	49388.00	-1765.93		
2017	8778.00	55085.60		
2018	-25573.00	29888.85		
2019	-62989.00	-89748.40		
2020	81593.00	62633.79		
2021	161947.00	106577.89		
2022	-254142.00	-208701.67		
2023		121561.49	52947.054	7176.33 - 235946.65

zdroj: software Gretl (2023)

Příloha 30: Graf ex-ante prognózy



zdroj: software Gretl (2023)