

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

Jana Dumanová

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Analýza časových řad vývoje inflace v České republice
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jana Dumanová**
Osobní číslo: **E19538**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Management finančních institucí**
Téma práce: **Analýza časových řad vývoje inflace v ČR**
Zadávající katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je konstrukce modelů založených na analýze časových řad různých typů inflace v ČR. Následně pomocí získaných modelů bude provedena predikce jejich dalšího vývoje.

Osnova:

- Vymezení základních pojmů.
- Modely časových řad.
- Analýza časových řad různých typů inflace v ČR.
- Predikce budoucího vývoje různých typů inflace v ČR.

Rozsah pracovní zprávy: **35**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. Ekonomické časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]. Praha: Grada, 2007. ISBN 9788024713199.
CIPRA, Tomáš. Finanční ekonometrie. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 9788086929934.
POŠTA, Vít. Makroekonomická analýza na příkladu české ekonomiky. V Praze: C.H. Beck, 2018. Beckova edice ekonomie. ISBN 9788074007200.
Indexy spotřebitelských cen-inflace – časové řady. Český statistický úřad [online]. 2022 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/isc_cr

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. David Zapletal, Ph.D.**
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2023**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D. v.r.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Analýza časových řad vývoje inflace v České republice jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 10. 8. 2023

Jana Dumanová v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Mgr. Davidu Zapletalovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady, poskytnuté materiály, čas a trpělivost, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Děkuji dále svému synovi Tomínkovi, díky kterému má mé vzdělání větší smysl.

ANOTACE

Cílem práce je konstrukce modelů založených na analýze časových řad různých typů inflace v České republice. Práce je zaměřena na inflaci, její vývoj v období 2013 – 2020 a teorii časových řad. V další části je provedena analýza časových řad vývoje inflace a predikce dalšího vývoje.

KLÍČOVÁ SLOVA

Inflace, časové řady, dekompozice časových řad, predikce.

TITLE

Time series analysis of inflation in the Czech Republic.

ANNOTATION

The aim of this thesis is to perform an analysis of time series of inflation in the Czech Republic. This thesis is focused on inflation and its development in the period of 2013 – 2020 and the theory of time series. The inflation in the Czech Republic and its future prediction is analyzed in the next part.

KEYWORDS

Inflation, time series, decomposition of time series analysis, prediction.

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	11
ÚVOD.....	12
1 TEORIE INFLACE	14
1.1 Měření inflace - index spotřebitelských cen (CPI)	14
1.2 Míra inflace	15
1.3 Ukazatele inflace podle České národní banky	16
1.4 Základní pojmy související s inflací	17
1.5 Důsledky inflace.....	18
1.6 Faktory ovlivňující inflaci.....	20
1.7 Cílování inflace	22
2 VÝVOJ INFLACE V OBDOBÍ 2013 – 2020	25
3 TEORIE ČASOVÝCH ŘAD.....	29
3.1 Metoda dekompozice časové řady.....	29
3.2 Trendová složka.....	30
3.2.1 Popis trendu matematickými křivkami	30
3.3 Cyklická složka.....	31
3.4 Sezónní složka	32
3.5 Nesystematická složka.....	32
3.6 Modelování trendu pomocí trendových funkcí.....	32
3.7 Diagnostika modelu	33
4 ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD.....	37
4.1 Dekompozice časové řady vývoje inflace	37
4.1.1 Index spotřebitelských cen (CPI).....	37
4.1.2 Čistá inflace	42
4.1.3 Jádrová inflace	45
4.1.4 Měnověpolitická inflace	49

ZÁVĚR	54
SEZNAM PŘÍLOH.....	59

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Vývoj ČR míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI.....	37
Obrázek 2: Vývoj ČR míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI proloženou spojnicí trendu.....	38
Obrázek 3: Histogram reziduí.....	40
Obrázek 4: Předpověď vývoje ČR míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI.....	41
Obrázek 5: Vývoj ČR míry čisté inflace.....	42
Obrázek 6: Vývoj ČR míry čisté inflace proloženou spojnicí trendu.....	43
Obrázek 7: Histogram reziduí.....	44
Obrázek 8: Předpověď vývoje ČR míry čisté inflace.....	45
Obrázek 9: Vývoj ČR míry jádrové inflace.....	46
Obrázek 10: Vývoj ČR míry jádrové inflace proloženou spojnicí trendu.....	46
Obrázek 11: Histogram reziduí.....	48
Obrázek 12: Předpověď vývoje ČR míry jádrové inflace.....	49
Obrázek 13: Vývoj ČR míry měnověpolitické inflace.....	50
Obrázek 14: Vývoj ČR míry měnověpolitické inflace proloženou spojnicí trendu.....	50
Obrázek 15: Histogram reziduí.....	52
Obrázek 16: Předpověď vývoje ČR míry měnověpolitické inflace.....	53
Tabulka 1: Hodnoty p-hodnot parametrů beta.....	39
Tabulka 2: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot.....	41
Tabulka 3: Hodnoty p-hodnot parametrů beta.....	43
Tabulka 4: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot.....	45
Tabulka 5: Hodnoty p-hodnot parametrů beta.....	47
Tabulka 6: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot.....	49
Tabulka 7: Hodnoty p-hodnot parametrů beta.....	51
Tabulka 8: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot.....	53

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

CPI costumer price index, index spotřebitelských cen

ČNB Česká národní banka

ČR Česká republika

ČSÚ Český statistický úřad

ECB Evropská centrální banka

HDP hrubý domácí produkt

PPI producer price index, index cen výrobců

ÚVOD

Míra inflace je jeden z nejsledovanějších makroekonomických ukazatelů ovlivňujících budoucí vývoj ekonomiky dané země. Protože většina centrálních bank vyspělých tržních ekonomik využívá v rámci měnové politiky režim cílování inflace, je při péči o cenovou stabilitu země sledování a předpovídání vývoje inflace zásadní. České národní bance slouží k předpovídání vývoje inflace a jejímu cílování pravidelně sestavovaná prognóza inflace. Inflační cíl i samotná prognóza je otevřeně komunikována veřejnosti, jelikož inflační očekávání ekonomických subjektů ovlivňuje jejich rozhodování a to má následný dopad na ekonomický vývoj země. V případě velkých výkyvů ve vývoji inflace pak může dojít k zásadní destabilizaci fungování tržního systému. Státem jsou pak informace o dosažené míře inflace využívány např. při rozhodování o valorizaci mezd a důchodů a o úpravách sociálních dávek. Měřením inflace, tedy měřením změn vývoje cenové hladiny, se v České republice zabývá Český statistický úřad a využívá k tomu index spotřebitelských cen, index cen výrobců a deflátor hrubého domácího produktu. Sledování změn cenové hladiny a predikce jejího vývoje má nezastupitelnou roli pro fungování daného státu.

Cílem této bakalářské práce je konstrukce modelů časového vývoje inflace vyjádřené přírůstkem indexu spotřebitelských cen, čisté inflace, jádrové inflace a měnověpolitické inflace v České republice. Následně je pomocí získaných modelů predikován jejich další vývoj.

Práce je rozdělena do čtyř částí. V první kapitole je popsána inflace a její definice, způsob jejího měření a jaké jsou další ukazatele inflace pro potřeby České národní banky. Dále jsou v této kapitole popsány důsledky inflace a faktory, které ji ovlivňují, včetně vysvětlení pojmu cílování inflace a jeho fungování.

Ve druhé kapitole je na vývoji inflace v České republice v období od r. 2013 do r. 2020 popsáno, jak na sebe různé faktory s inflací vzájemně působily. Toto zvolené období pro analýzu časové řady a následnou predikci pro účely této bakalářské práce, je obdobím mezi dvěma celosvětovými krizemi (způsobených hypoteční krizí v USA z r. 2008 a pandemií Covid-19). Během tohoto období došlo, v souvislosti s inflací, k několika zajímavým skutečnostem. Jednou z nich bylo zavedení devizových intervencí na konci roku 2013 trvajících až do dubna 2017. Důvodem byla recese a hrozící deflace. Období 2014 – 2016 bylo charakteristické nízkou mírou inflace, která se blížila až téměř k nule. V kladných hodnotách celkovou inflaci pomáhala udržet především jádrová inflace, která v r. 2014 po téměř pěti letech

začala růst. V r. 2017 ekonomická situace umožnila České národní bance po dlouhé době opět zvýšit úrokové sazby. V r. 2019 byla u nás inflace výrazně nad úrovní inflace v eurozóně, a to opět především vlivem jádrové inflace a rychlým růstem regulovaných cen a cen potravin. V r. 2020 zasáhla celosvětový ekonomický vývoj pandemie Covid-19 a inflace v České republice téměř celý rok překračovala horní mez tolerančního pásma inflačního cíle České národní banky. Ke konci roku došlo ke zpomalení inflace, ke kterému České národní bance stačilo použití konvenčního nástroje měnové politiky – zvyšování úrokových sazeb.

Pro dosažení cíle této práce byla využita metoda dekompozice časové řady, která je základní metodou analýzy časových řad a spočívá v rozložení časové řady na několik specifických složek, konkrétně složku trendovou, sezónní, cyklickou a reziduální. Ve třetí kapitole této práce jsou popsány základní pojmy teorie časových řad, metody dekompozice a s tím související jednotlivé složky časové řady. Dále jsou uvedeny předpoklady pro modelování trendu, jaké jsou vlastnosti bílého šumu a základní metody diagnostiky trendové složky modelu. Čtvrtá kapitola je samotná analýza časové řady vývoje inflace v České republice vyjádřené změnami indexu spotřebitelských cen a vývoje změn inflace čisté, jádrové a měnověpolitické.

1 TEORIE INFLACE

Inflaci lze definovat jako „*proces trvalého růstu cenové hladiny, který je spojen s nadměrnou emisí peněz*“ (Černohorský, 2020, s. 164) nebo také jako „*projev ekonomické nerovnováhy, jehož vnějším znakem je růst cenové hladiny*“ (Brčák, 2010, s. 173). Cenová hladina zachycuje všeobecnou úroveň cen v ekonomice a její vývoj je sledován prostřednictvím cenových indexů. Nejedná se tedy o jednotlivé ceny jako takové. V souvislosti s konstatováním, že se jedná o inflaci, je nezbytné, aby růst cenové hladiny byl dlouhodobý, dynamický, nikoliv skokový jev, který se projevuje alespoň dvě po sobě jdoucí čtvrtletí. Pokud ceny dlouhodobě a nepřetržitě rostou, bývá tento jev spojen s nadměrnou emisí peněz. Nejvýraznějším důsledkem inflace, který se dotkne každého spotřebitele, je, že na koupi jednoho spotřebního koše zboží a služeb potřebuje více peněžních jednotek. Inflace tedy oslabuje kupní sílu peněz (Černohorský, 2020, s. 164).

Cenová hladina v ekonomice ale nemusí pouze růst, může se i snižovat nebo může zůstat neměnná. Pokud se cenová hladina snižuje, hovoříme o deflaci. Jedná se o opak inflace, tedy je to proces dlouhodobého absolutního poklesu všeobecné cenové hladiny a kupní síla peněz při ní roste. Situace, kdy se snižuje míra inflace, tedy procentní přírůstky cenové hladiny klesají, je označována jako dezinflace (Soukup, 2018, s. 30).

Následující část je zaměřena na popis postupu měření inflace, vymezení ukazatelů inflace pro potřeby České národní banky (ČNB), jaké jsou důsledky inflace a které faktory ji ovlivňují. Dále je vysvětlen pojem cílování inflace a jakým způsobem inflačního cíle centrální banky dosahují.

1.1 Měření inflace - index spotřebitelských cen (CPI)

Cenová hladina je vážený průměr cen statků a služeb a je zpravidla měřena pomocí třech základních cenových indexů:

- indexem spotřebitelských cen (consumer price index, CPI), který vyjadřuje změnu výdajů průměrné domácnosti na nákup spotřebního koše;
- indexem cen výrobců (producer price index, PPI), který vyjadřuje změnu cen výrobců;
- deflátorem hrubého domácího produktu (HDP), který vyjadřuje změnu cen všech statků, které jsou součástí HDP.

Cenové indexy slouží k poměrování úrovně cen vybraného spotřebního koše reprezentativních výrobků a služeb ve dvou srovnávaných obdobích. Nejpoužívanějším je index spotřebitelských

cen, označován také jako index životních nákladů. V praxi a médiích se nejčastěji prezentuje vyjádření pomocí přírůstku průměrného indexu spotřebitelských cen za posledních dvanáct měsíců proti průměru předchozích dvanácti měsíců.

Spotřební koš zahrnuje cenové reprezentanty pokrývající celou oblast spotřeby z kategorií potravinářského zboží, nepotravinářského zboží a služeb. Struktura spotřebního koše je tedy konstruována tak, aby odrážela skutečné potřeby a výdaje domácností zahrnující nákupy potravin, oděvů, drogerie, ale i náklady na dopravu, léky, opravy, stravování, ubytování, koníčky, finanční služby, vzdělávání atd. (Český statistický úřad, 2023). Výběr těchto výrobků a služeb určuje statistický úřad (v České republice Český statistický úřad, ČSÚ) na základě reprezentativního šetření mezi domácnostmi. Spotřební koš tedy reprezentuje průměrné výdaje domácnosti v dané zemi. Každému reprezentantovi je přidělena určitá váha podle toho, jak velkým podílem zasahuje do výdajů průměrné domácnosti. Váhy reprezentantů jsou po určitou dobu fixní, přičemž se v určité periodicitě provádí dílčí revize výše vah i složení spotřebního koše, aby zachycoval spotřebu domácností co nejaktuálněji. Nutnost aktualizace je daná i vývojem trhu a dostupností výrobků a služeb na trhu. Některé z trhu mizí, případně zastarají, jiné na trh vstoupí. V České republice největší část výdajů směřuje do oblasti bydlení a do nákladů s ním spojených.

Protože CPI používá po určité období stálé váhy výchozího období, jde o vzorec Laspeyeresova typu. Výpočet CPI vychází ze vzorce:

$$CPI_t = \frac{\sum p_t p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} 100, \quad (1.1)$$

kde p_t je cena výrobku nebo služby ve sledovaném (běžném) období, p_0 je cena výrobku nebo služby v základním období, součin p_0 a q_0 v čitateli vydělený celkovými výdaji ve jmenovateli představuje stálou váhu (Soukup, 2018, s. 30-32, 277).

1.2 Míra inflace

Jelikož CPI vyjadřuje úroveň cenové hladiny k určitému období a inflace je růst cenové hladiny, je potřeba CPI porovnávat za dvě období. Výsledná procentní změna se pak vyjadřuje jako míra inflace (π). Výpočet se provádí pomocí vzorce:

$$\pi = \frac{CPI_t - CPI_{t-1}}{CPI_{t-1}} 100, \quad (1.2)$$

kde π je míra inflace, CPI_t je CPI v běžném (sledovaném období), CPI_{t-1} je CPI v předcházejícím období.

Index spotřebitelských cen je ČSÚ zjišťován každý měsíc, tedy i míra inflace je každý měsíc známá (Soukup, 2018, s. 32). Protože existují čtyři míry inflace počítaných na základě CPI , je nutné odlišovat, ke kterému období se vztahuje. „*Je potřeba přesné věcné, prostorové a časové vymezení, tedy uvést jednoznačně období, za které je míra inflace uváděna a dále základ, ke kterému se vymezené období porovnává*“ (Český statistický úřad, 2023).

Nejčastěji jsou používány níže uvedené míry inflace vyjádřené:

- *„přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen, tj. procentní změna průměrné cenové hladiny za dvanáct posledních měsíců proti průměru dvanácti předchozích měsíců“* (Český statistický úřad, 2023). Tato míra inflace se využívá při posuzování a úpravách propočtů reálných mezd, důchodů apod. (Český statistický úřad, 2023);
- *„přírůstkem indexu spotřebitelských cen ke stejnému měsíci předchozího roku, který vyjadřuje procentní změnu cenové hladiny ve vykazovaném měsíci daného roku proti stejnému měsíci předchozího roku“* (Český statistický úřad, 2023). Tento typ vylučuje sezónní vlivy tím, že se porovnávají vždy stejné měsíce a využívá se při propočtech reálné úrokové míry, reálného zvýšení cen majetku, valorizací apod. (Český statistický úřad, 2023);
- *„přírůstkem indexu spotřebitelských cen k předchozímu měsíci vyjadřuje procentní změnu cenové hladiny sledovaného měsíce proti předchozímu měsíci“* (Český statistický úřad, 2023);
- *„pomocí bazických indexů, tj. míra inflace vyjádřená přírůstkem indexu spotřebitelských cen k základnímu období (průměr roku 2015=100) a vyjadřuje změnu cenové hladiny sledovaného měsíce příslušného roku proti průměru roku 2015“* (Český statistický úřad, 2023), tzv. bázi. Tato míra inflace se využívá pro analýzu dlouhodobých podrobných trendů vývoje cenových hladin a životních nákladů (Český statistický úřad, 2023).

1.3 Ukazatele inflace podle České národní banky

Hlavním cílem ČNB je péče o cenovou stabilitu, což znamená stabilní míru inflace. Podobně jako většina centrálních bank se soustřeďuje především na stabilitu spotřebitelských cen. V rámci měnově politického režimu ČNB pečuje o cenovou stabilitu pomocí cílování inflace.

Za stabilitu se považuje mírný růst ve výši cca dvou procent. Protože inflace měřená na základě CPI vychází z tržních cen, ale část změny cenové hladiny, tedy i míry inflace, může být způsobena exogenními vlivy, které ČNB není schopna ovlivnit, rozlišuje ČNB mimo CPI (tzv. celkové inflace) pro své účely i další ukazatele inflace (Soukup, 2018, s. 33):

- **čistá inflace** - čistá inflace je přírůstek CPI po vyloučení položek regulovaných cen a po očištění o primární dopady změn nepřímých daní (Česká národní banka, 2023);
- **jádrová inflace** - jádrová inflace je přírůstek CPI po vyloučení položek regulovaných cen, cen potravin a pohonných hmot, po očištění o primární dopady změn nepřímých daní. Zachycuje tedy růst cen neregulovaných, nepotravinářských komodit (Česká národní banka, 2023);
- **měnověpolitická inflace** - měnověpolitická inflace se soustřeďuje na sledování vlivu dopadů změn nepřímých daní. Jedná se o přírůstek CPI po očištění o primární dopady změn nepřímých daní (Česká národní banka, 2023).

Ukazatel čisté inflace sloužil do roku 2001 pro stanovování inflačního cíle. Od roku 2002 je cílování na celkovou inflaci a ukazatel čisté inflace má již pouze analytické využití (ALTAXO CZ, 2023). Regulované ceny jsou ceny položek ovlivňovaných ze strany státu a jedná se zejména o ceny elektřiny, zemního plynu, tepla, vodného a stočného, regulované ceny ve zdravotnictví a ceny v dopravě. Primární dopady změn nepřímých daní se týkají např. tabáku, alkoholu a pohonných hmot a daně z přidané hodnoty (DPH) a je tím myšlen odhad teoretického dopadu na inflaci plynoucího ze změny zákonů (Česká národní banka, 2023). Regulované ceny a primární vliv dopadů nepřímých daní patří k těm, které ČNB není svým jednáním schopna ovlivnit. Podobně ovlivnění poptávky po položkách vyloučených z ukazatele jádrové inflace, jako jsou potraviny a pohonné hmoty, je prostřednictvím měnové politiky těžko dosažitelné. Jedním z dalších důvodů existence těchto ukazatelů inflace je, že např. potraviny a pohonné hmoty mají vysokou volatilitu. Jejich vyloučením se volatilita ukazatele adekvátně zmírní a lze lépe vyvozovat příčiny vývoje celkové inflace a usuzovat její budoucí vývoj.

1.4 Základní pojmy související s inflací

V souvislosti s inflací a porozuměním souvislostí je vhodné vymezit následující pojmy:

- stagflace - situace ekonomiky ve fázi poklesu nebo stagnaci, ale cenová hladina roste;

- hyperinflace - extrémně vysoká inflace ve stovkách až tisících procentech ročně, vývoj cen je mimo kontrolu a formu peněz jakožto prostředek směny začíná nahrazovat barterový obchod nebo zahraniční měna;
- měnová (peněžní iluze) - situace vyskytující se inflace v ekonomice, přičemž subjekty považují zvyšující se nominální mzdy za zvyšování životní úrovně, přičemž růst nominální mzdy je nižší než růst inflace a reálná mzda rozdíl nevyrovná;
- inflační spirála – opakující se situace růstu cen vedoucího k tlaku na růst mezd, následného růstu mzdových nákladů a dalšího růstu cen;
- deflační spirála – situace klesajících cen a ekonomické aktivity z důvodu chybějící poptávky, snižování výroby, cen a zisků firem, růst nezaměstnanosti, nedostatek finančních prostředků na spotřebu domácností a další klesající poptávky a cen (Černohorský, 2020, s. 183).

1.5 Důsledky inflace

Protože je inflace vnímána negativně ve vztahu k vlivu na ekonomiku dané země, které způsobuje především cenovou nestabilitu a její důsledky se přenášejí na ekonomické subjekty, je potřeba rozlišovat, zda na tyto subjekty působí vzhledem k redistribučnímu efektu a dopadu na reálnou hodnotu bohatství pozitivně či negativně. Redistribuční efekt oslabuje jednu ze základních funkcí peněz, tedy uchovatele hodnoty, a působí vždy na jednu skupinu ekonomických subjektů negativně a na její protiklad pozitivně, protože přesouvá část bohatství od jedné skupiny subjektů v ekonomice k subjektům druhým. Nejznámějšími přesuny mezi skupinami je: přesun bohatství od věřitelů k dlužníkům, od držitelů hotovostních úspor k držitelům úročených bezhotovostních úspor, od držitelů peněžních úspor k těm, co investují, od příjemců fixních důchodů k příjemcům variabilních důchodů, od zaměstnanců k zaměstnavatelům a od poplatníků progresivních daní ke státu jako příjemci daní.

Při přesunu bohatství od věřitelů k dlužníkům dochází vlivem inflace ke ztrátě hodnoty peněz. Dlužník tedy splácí dluh ve sjednané nominální hodnotě, ale v průběhu času v reálně se znehodnocujících penězích. Věřitelé na tom částečně trátí, dlužník získává. Opatřením může být inflační doložka ve sjednáváné smlouvě, podle které se ceny ve smlouvě budou měnit podle pohybu některého z cenových indexů, tzv. indexace cen. Nejvíce však inflaci podléhají hotovostní úspory. Peníze držené v hotovosti nejsou nijak zhodnocovány a inflace jejich kupní sílu snižuje. Bezhotovostní peníze jsou zhodnocovány úrokovými sazbami, které v době inflace rostou. Toto úročení, alespoň částečně, snižuje znehodnocování peněz, které inflace způsobuje. Ale protože zvyšování sazeb nemusí být dostatečně vysoké oproti inflaci, mohou být reálné

úroky i záporné. V takové situaci je vhodné investovat prostřednictvím finančních a věcných investic, zejména do nemovitostí, drahých kovů, starožitností, které obvykle neztrácejí na své hodnotě a naopak na své hodnotě mohou časem i nabývat.

Pokud dochází k inflaci dlouhodobě, jsou jí poškozeny zpravidla sociálně slabší domácnosti, jejichž příjmy jsou závislé z velké části na sociálních dávkách, ale dotkne se i příjemců pojistných plnění, stipendií apod. Dochází k tomu zejména kvůli tomu, že nominální hodnota fixních příjmů je na určitou dobu daná a není ji možné flexibilně měnit podle potřeby. Variabilní důchody, kterými jsou mzdy nebo příjmy, mohou obsahovat inflační doložku, která v případě, že inflace dosáhne sjednané výše, zajišťuje automatické zvyšování příjmů. Inflační doložky se v pracovních smlouvách objevují vlivem působení odborových svazů. V případě, že inflační doložka v pracovní smlouvě sjednána není nebo nedosáhne takové výše, jaké by podle inflační doložky měla, aby mohla být aplikována, dochází k přesunu bohatství od zaměstnanců k zaměstnavatelům. Fixace nominálních mezd je vázána na určité období dopředu, a protože inflace znehodnocuje kupní sílu peněz a než je sjednána mzda nová, zaměstnanec reálně pobírá menší částku a zaměstnavatel tímto rozdílem díky inflaci získává. V případě, že ke zvyšování nominálních mezd dojde, se příjmy poplatníků přesouvají do vyšších zdaňovacích pásem. Zaměstnanci pak na daních státu odvedou více, přestože jejich reálná mzda zvýšením nominální mzdy pouze zajistí udržení životní úrovně, nikoliv její zvýšení. Této situaci se říká také plíživé zdanění, taxflace, inflační daň.

Z výše uvedeného vyplývá, že inflace nemusí být všemi subjekty vnímána jako škodlivá. Mírná inflace, cca do 5 %, je naopak žádoucí, podporuje ekonomický růst zaváděním inovací a následným zkvalitňováním výrobků i služeb. Opodstatněný růst cen vyšší kvalitou či užitnou hodnotou přirozeně podporuje konkurenční soutěž a všeobecný rozvoj trhu. Pokud výše inflace překračuje nominální úrokové sazby, umožňuje, aby reálné úrokové sazby byly záporné. V případě nízké agregátní poptávky pak mírná inflace zvyšuje efektivnost měnové politiky motivací subjektů k vyššímu přijímání úvěrů a následným investicím a vyšší spotřebě, která agregátní poptávku navyšuje.

Negativní důsledky inflace však bezesporu převládají nad těmi pozitivními. Jednu z nejzásadnějších rolí hraje inflační očekávání ekonomických subjektů a zvyšování nejistoty finančního rozhodování ohledně spotřeby a investic. Investoři se zaměřují spíše na krátkodobější investice, jelikož delší kontrakty, které jsou motorem růstu ekonomiky, je obtížné předpovídat z hlediska vývoje cen v ekonomice. Další zbrzdění ekonomického růstu

nastane vlivem nižší produkce zboží a služeb. Držené peníze inflací ztrácejí na hodnotě, proto ekonomické subjekty, snahou zajistit se proti inflaci, upřednostňují spotřebu a rostou transakční náklady. I finanční instituce se snaží zajistit se proti inflaci, proto rostou úrokové sazby a tím tzv. úrokové prémie za riziko. Vyšší úrokové sazby přilákají krátkodobé spekulanty, kteří rozkolísají devizový kurz měny a svou poptávkou zdražují nabízené zboží a služby. Měnící se ceny vedou ke špatnému rozhodování spotřebitelů vzhledem k nesouladu relativní hodnoty zboží a služeb a jejich cenou skutečnou. Rostou i „náklady na změnu jídelníčku“ firem v souvislosti s častým přeceňováním, seřizováním pokladen a automatů, vyjednáváním o cenách atp. Fatálním následkem, který nastává při pádivé inflaci až hyperinflaci, je narušení funkce peněz jako prostředku směny. Ekonomické subjekty přestávají penězům důvěřovat a nahrazují domácí měnu měnou cizí, případně směnným obchodem.

Nabízí se, že nejvýhodnější by mohla být pro ekonomiku země nulová inflace, tj. cenová hladina by byla stále stejná. Ceny ale rostou i neinflačně z důvodu růstu kvality zboží a služeb, z čehož vyplývá, že mírná inflace podporuje mírný růst cen spojených s investicemi a technologickým pokrokem. Bez toho by nedocházelo k vývoji ekonomiky a ekonomický růst by se postupně zastavil. Měření inflace pomocí CPI navíc nezachytí tzv. skrytou inflaci, což je způsobeno tím, že výpočet je prováděn jako vážený průměr cen spotřebního koše, který nedokáže zachytit možnost substituce a CPI je tedy zpravidla nadhodnocen. Reálná inflace by tedy byla záporná, což by vedlo k utlumování ekonomického růstu a nezaměstnanosti (Černohorský, 2020, s. 172-175).

1.6 Faktory ovlivňující inflaci

V praxi je při komentování souvislostí ohledně vývoje inflace spojováno velké množství pojmů a termínů. Pozornost centrálních bank se při její predikci upíná mimo jiné na faktory, které na ni, za podmínky „ceteris paribus“, mají nejzásadnější vliv, a to především, pokud se projevují dlouhodobě a trvale.

Jednou z hlavních příčin je růst reálné poptávky po zboží a investicích, jelikož především poptávka tlačí na růst cen zboží a služeb, prodejci pak zvyšují ceny a to vede při dlouhodobém trvání k růstu cenové hladiny. Také snížení nabídky daného produktu či služby vede prodejce k navýšení jeho ceny. Pokud je nějakého statku na trhu nedostatek, stane se vzácnějším, atraktivnějším, je to pro prodejce impuls pro zvýšení jeho ceny. Omezení nabídky může dojít například poklesem produkčních kapacit vlivem přírodní katastrofy, vyčerpáním ložiska těžby, válečným konfliktem, dlouhodobou překážkou v dopravě, omezenou výrobní kapacitou atd.

To pak vede k růstu ceny ze strany nabídky. Inlace je spojená i s nabídkou zemědělských komodit (obilovin, ovoce, zeleniny a dalších), které v důsledku nižší úrody či neúrody zvyšují svou cenu a následně cenu potravin. Zemědělské komodity jsou historicky nejstarší ovlivňující faktor cen a mezi celosvětově nejvýznamnější zemědělské suroviny patří pšenice a rýže. Nejvýznamnější komoditou, která ovlivňuje celosvětový hospodářský vývoj, je ropa. V případě omezení těžby nebo dodávek u významných producentů ropa zdražuje. Často to bývá záměrným opatřením států, např. Ruska v r. 2022. Tento aspekt nejsou centrální banky schopny ovlivnit.

Další příčinu zvýšení inflace, kterou centrální banka není schopna ovlivnit, jsou těžko předvídatelné změny v regulovaných cenách a nepřímých daní. Tyto změny jsou v režii fiskální politiky, rozhoduje o nich vláda a změny se projeví skokově, krátkodobě a ve střednědobém horizontu se míra inflace vrátí na původní hodnotu. Centrální banka by svým zásahem nepříznivě ovlivnila ekonomiku, a proto na tento faktor nereaguje. Pro tento účel slouží ČNB ukazatele čisté, jádrové a měnověpolitické inflace, ve kterých jsou tyto vlivy očištěny.

Dalším faktorem ovlivňujícím inflaci je růst inflačního očekávání, které je zásadní v uskutečňování spotřeby domácností i firem. Centrální banky se snaží při cílování inflace nastavit inflační očekávání spotřebitelů tak, aby odpovídalo skutečné inflaci. Pokud kupující očekávají v dalším období inflaci vyšší, nerozloží svou spotřebu rovnoměrně do současného a příštího období, ale realizují své nákupy předčasně, aby následně nenakupovali za předpokládané vyšší ceny v budoucnu. To rozkolísá cenovou hladinu směrem nahoru. V inflačním očekávání hraje zásadní roli centrální banka, která svým jednáním a komunikací s veřejností musí toto očekávání správně ovlivnit.

Podstatný pro vývoj inflace je i devizový kurz, který ovlivňuje cenu dováženého zboží. V případě oslabování devizového kurzu dochází k tomu, že se dovoz stává dražším. Propojenost ekonomik, jak je tomu po celém světě, zapříčiňuje, že se tento faktor spolu s růstem cen v zahraničí odráží v růstu cenové hladiny domácí ekonomiky. Růst cen v zahraniční zemi, ze které se dováží, se pak přelévá do zemí dalších. Zahraniční cenový vývoj je zásadní zejména pro malé a otevřené ekonomiky jako např. ČR.

Na rostoucí míru inflace má vliv i růst ekonomiky. Pokud mají domácnosti a firmy více peněz, zvyšují poptávku po zboží, službách a investicích, roste HDP. V případě, že je skutečně dosažený reálný HDP vyšší než potenciální produkt, projevuje se tato situace rostoucí mírou inflace a je označována jako inflační mezera. Tedy v oběhu je více peněz, rostoucí poptávka

znamená tlak na růst cen a dochází k přehřívání ekonomiky. Centrální banky na tuto situaci obvykle reagují zvyšováním úrokových sazeb. Pokud je totiž v ekonomice více peněz z důvodu nízkých úrokových sazeb, banky poskytují čím dál více úvěrů, které objem peněz dále zvyšují a způsobují růst spotřebitelských cen, ale i cen nemovitostí a finančních aktiv. Proto je i vyšší míra růstu úvěrů dalším faktorem, který ovlivňuje inflaci.

Faktor, který může být pro danou ekonomiku až fatální, je nadměrná emise peněz. Pokud by špatná rozhodnutí fiskální a měnové politiky vedla k nadměrné emisi peněz, cenová hladina může vzrůst až k hyperinflaci. V takové situaci je výrazný nadbytek peněz a hodnota dané měny klesá. Ekonomické subjekty se jí snaží zbavit, přestávají jí důvěřovat, k platbě začnou využívat jinou měnu, případně směnný obchod (Černohorský, 2020, s. 171-172). K případu hyperinflace došlo např. v Německu po první světové válce, kdy od ledna 1922 do listopadu 1923 vzrostl cenový index z hodnoty jedna na deset miliard (Samuelson, 2007, s. 671).

1.7 Cílování inflace

Cílování inflace je režim měnové politiky při péči o cenovou stabilitu, který je od 90. let 20. století využíván většinou centrálních bank vyspělých zemí. Této metodě předcházela režim fixování kurzu domácí měny k měně zahraniční a cílování peněžní zásoby. Podstatou cílování inflace je stanovení střednědobého inflačního cíle, který centrální banka na základě makroekonomické prognózy považuje za cenovou stabilitu a o nějž bude usilovat a jeho následného veřejného vyhlášení. Protože míra inflace je srozumitelný a veřejně známý ukazatel, centrální banka tak usiluje o ovlivnění inflačního očekávání nejen ekonomické, ale i neekonomické veřejnosti. Při cílování inflace vychází ČNB ze statistických dat publikovaných ČSÚ, institucí nezávislou na ČNB, což zvyšuje důvěryhodnost a posílení inflačního očekávání. (Soukup, 2012, s. 333-334)

Inflačním cílem může být konkrétní hodnota s pásmy oscilace nebo interval. Cílování rozpětí intervalu se využívá zejména při transformaci ekonomiky a přechodu na tento režim měnové politiky, kdy dosažení přesně stanovené hodnoty inflace je nejisté. Aby centrální banka následně předešla pochybnostem veřejnosti o účinnosti měnové politiky a případnému oslabení inflačního očekávání, může centrální banka veřejně vyhlásit cílování středu intervalu (např. Nový Zéland, Kanada). Další možností je cílování konkrétního bodu s pásmy oscilace, přičemž cílem je dosažení konkrétní vyhlášené hodnoty s tolerančním pásmem jednoho procentního bodu nahoru i dolů, což je centrální bankou přijatelná odchylka od cíle. Obecně se za cenovou stabilitu považuje dvouprocentní inflace, ale protože skutečná inflace

se od požadované hodnoty odchyluje v důsledku nepředvídatelných šoků, a přestože měnová politika na tyto šoky reaguje, není schopna inflaci okamžitě navrátit ke stanovenému cíli. Toleranční pásmo je tedy předem tolerované kolísání, které se nepovažuje za porušení cíle. Inflačním cílem může být i vyhlášení bodového cíle, což je jediná konkrétní hodnota míry inflace, které má být dosaženo. Bodového cíle se snaží dosahovat např. Evropská centrální banka (ECB), Bank of England, The Federal Reserve System (Matějková, 2021).

Hlavním nástrojem pro dosažení inflačního cíle slouží centrální bance úrokové sazby. Porovnáním inflačního cíle s prognózou inflace vznikne rozdíl, který určuje, jak musí být úrokové sazby nastaveny, aby bylo inflačního cíle dosaženo. Pokud je prognózovaná inflace vyšší než cíl, tedy v období příliš rychlého ekonomického růstu, tak se úrokové sazby zpravidla zvyšují, aby se peněžní zásoba na trhu omezila. V případě očekávané recese, kdy je prognózovaná inflace menší než cíl, pak centrální banka uvolňuje svoji měnovou politiku a úrokové sazby snižuje, aby růst ekonomiky podpořila a snížila riziko deflace. Důležitý je fakt, že centrální bankéři se nerozhodují o nastavení úrokových sazeb podle toho, jaká je míra inflace v čase jejich rozhodování, ale v horizontu měnové politiky, což je určité zpoždění, než se měnové rozhodnutí centrální banky projeví v ekonomice. Centrální banky tedy reagují na budoucí ekonomický vývoj, a to s předstihem zhruba 12-18 měsíců (tzv. střednědobém horizontu) a slouží jim k tomu prognóza. Důvodem zpoždění je mj. fixace úrokové míry sjednané v úvěrových a obchodních smlouvách a není možné je změnit hned (Černohorský, 2020, s. 179). Centrální banky jsou proto snahou o stabilní cenový vývoj často přirovnávány ke kormidelníkovi těžkého tankeru, jehož kormidelník musí hledět do budoucnosti, aby včas určil směr. ČR zahájila cílování inflace v r. 1998, kdy byl cíl stanoven pro čistou inflaci a inflační cíle byly stanoveny intervalem. Od r. 2002 přešla ČNB k cílování celkové inflace. Mezi roky 2002 až 2005 byl cíl lineárně klesající pásmo v rozpětí tři až pět procent, následně dvě až čtyři procenta a od r. 2006 ČNB cíluje jeden bod s tolerančním pásmem. Nejprve byl cíl stanoven na úrovni tři procent a od r. 2010, kdy z pohledu měnové politiky byl proces postupné transformace ekonomiky ukončen, je cílována míra inflace ve výši dvou procent s tolerančním pásmem jednoho procenta oběma směry. Na této úrovni plánuje ČNB cílovat inflaci až do doby vstupu ČR do eurozóny (Česká národní banka, b.r.).

Kromě stanovování úrokových sazeb, což je hlavní nástroj měnové politiky centrální banky, může centrální banka přistoupit k využití nástroje nekonvenčního v podobě devizových intervencí. Devizovými intervencemi centrální banky na devizovém trhu domácí měnu buď prodávají a snaží se její kurz oproti zahraniční měně oslabit, nebo naopak domácí měnu

nakoupit a její kurz tak posílit. Devizové intervence se využívají jako reakce na velké výkyvy měnového kurzu, jako v případě ČR v r. 2002, kdy docházelo k nadměrnému posilování kurzu koruny. V roce 2013 v situaci, kdy úrokové sazby byly na „technické nule“, ČNB v době vleklé recese s vysokou nezaměstnaností a v obavě z deflace, přistoupila k vyhlášení kurzového závazku a držení kurzu poblíž hladiny 27 korun za euro prodejem korun a nákupem cizích měn na devizovém trhu. Tyto intervence trvaly až do r. 2017. Oslabení kurzu mělo za cíl podpořit domácí poptávku a investice, zvýšit export, zaměstnanost, mzdy a příjem do státního rozpočtu. Už pouhé vyhlášení záměru kurzového závazku mělo pozitivní vliv na inflační očekávání ekonomických subjektů. Po jednačtyřiceti měsících devizových intervencí, kdy bylo dosaženo dvouprocentního inflačního cíle a zároveň předpoklad jeho udržení, již přistoupila ČNB v r. 2017 k normalizaci měnové politiky, což je postupné opuštění používání nekonvenčních nástrojů měnové politiky a navrácení se k užívání nástroje hlavního, tedy využívání úrokových sazeb (Holub, 2020).

Při cílování inflace je makroekonomická prognóza stěžejním podkladem péče o cenovou stabilitu. Prognóza je sestavována čtvrtletně a bankovní rada centrální banky se o ni opírá při svém rozhodování o měnové politice. Prognóza zahrnuje údaje o vývoji domácí i zahraniční ekonomiky a prvním krokem při jejím sestavování je ověření naplnění předchozí prognózy a případné upravení dílčích modelových vazeb či přehodnocení základních modelových předpokladů. Při samotné tvorbě prognózy je sestavena expertní krátkodobá predikce vývoje ekonomiky nejbližšího čtvrtletí, která je pak, spolu s prognózou zahraničního vývoje, očekávaných daňových změn a regulovaných cen, použita pro formulaci střednědobé prognózy s využitím tzv. jádrového predikčního modelu, který zohledňuje klíčové vztahy uvnitř české ekonomiky a jejího vztahu k zahraničí. Střednědobá prognóza poskytuje základní scénář budoucího vývoje, ale umožňuje i simulaci dopadů odlišného vývoje např. měnového kurzu, cen významných komodit, reakcí centrální banky atp. Vzhledem k možnému nepředpokládanému vývoji vstupních veličin, nedokonalosti dat, nutnosti zjednodušovat složité ekonomické vztahy atp., jsou prognózy modelovány v podobě vějířových grafů, které rozšiřujícími se intervaly spolehlivosti určitou míru nejistoty zohledňují. K základnímu scénáři zpracovává ČNB i další alternativní scénáře a nabízí tak další pohled na možný budoucí vývoj inflace (Česká národní banka, b.r.).

2 VÝVOJ INFLACE V OBDOBÍ 2013 – 2020

Následující část je zaměřena na shrnutí vývoje inflace v jednotlivých letech v období od roku 2013 do roku 2020, jaké faktory měly na inflaci největší vliv a jak na sebe vzájemně působily.

Ekonomika České republiky byla v roce 2013 ve vleklé recesi následkem celosvětové krize způsobené hypoteční krizí v USA z r. 2008. Zahraniční i domácí poptávka byla v útlumu, panovala rekordně vysoká nezaměstnanost. Snižovaly se příjmy i spotřeba, ve které se odrážely dopady rozpočtové konsolidace a pesimistická očekávání domácností i firem. Jádrová inflace byla záporná a hrozilo, že i celková inflace po odeznění vlivu změn daní poklesne následující rok do záporných hodnot. V případě vzniku deflace jsou jejími nepříznivými dopady z dlouhodobého hlediska nucené snižování cen firem, nižší tržby, pokles mezd, nutnost stlačení nákladů a tím i omezení pracovních míst, růst nezaměstnanosti a zastavení soukromých i firemních investic. Dopad deflace je nepříznivý i na státní finance a státní dluh, jehož úrok je z velké části financován inflací a deflace tento dluh navyšuje. ČNB pomocí standardního nástroje měnové politiky držela úrokové sazby na technicky nulové úrovni ve snaze odvrátit tuto hrozbu a podpořit oživení ekonomiky (Česká národní banka, 2014).

Období 2014 až 2016 je charakteristické nízkou mírou inflace. Z obavy, že by cenová hladina mohla klesat a vzhledem k tomu, že hlavní měnověpolitický nástroj - snižování úrokové sazby byl již v průběhu roku 2012 vyčerpán a úrokové sazby byly drženy na technické nule, přistoupila ČNB koncem roku 2013 k využití nekonvenčního nástroje - měnového kurzu, tedy k devizovým intervencím. Tyto intervence využívala ČNB až do dubna 2017, kdy se postupně začala vracet k normalizaci měnové politiky (Pošta, 2018).

Obavy z deflace se v roce 2014 ukázaly jako oprávněné. Česká ekonomika díky uvolněné měnové politice a po odeznění restrikcí fiskální politiky zrychlila svůj růst, přesto se inflace po celý rok pohybovala pod hranicí tolerančního pásma dvouprocentního cíle ČNB a v závěru roku se snížila až téměř k nule. Hlavním důvodem bylo odeznění změn DPH a pokles regulovaných cen. Příčinou byly i deflační tendence v eurozóně, které tlumily růst dovozních cen a působily tak proti zvyšování domácí inflace. Zároveň poklesly světové ceny ropy, což mělo za následek pokles cen pohonných hmot. Světové snížení cen agrárních komodit se promítlo do snížení cen potravin. Navzdory těmto okolnostem bylo bezprostřední riziko deflace odvráceno. Došlo k oživení spotřeby domácností, zlepšení situace na trhu práce a rostla zaměstnanost. Mírné oživení nastalo i u zahraniční poptávky. Po téměř pěti letech meziročních poklesů začala jádrová inflace opět růst a tempo tohoto růstu se během roku setrvalo zvyšovalo.

Podílelo se na tom zejména odeznění protiinflačního působení domácí ekonomiky, obnovení růstu mezd a zvýšení dovozních cen. Vliv na toto oživení mělo působení oslabeného kurzu koruny. Především díky těmto faktorům zůstala celková inflace kladná, byť se pohybovala na velmi nízkých hodnotách (Česká národní banka, 2015).

Česká ekonomika v roce 2015 nadále rostla, došlo ke zlepšení situace na pracovním trhu, rostly nominální i reálné mzdy. Zásahu na této situaci měla nastavená měnová politika, pokles cen energií, optimistické očekávání domácností a firem a s ním spojená spotřeba a investice. Vzhledem k deflačnímu vývoji v zahraničí, poklesu cen ropy a energetických surovin i dalších komodit na světovém trhu však celková inflace zůstávala i na českém trhu nízká. Jádrová inflace se díky rostoucí domácí ekonomice, zdejšími inflačními tlakům a rostoucím mzdám zvýšila nad 1 % (Česká národní banka, 2016).

Během roku 2016 česká ekonomika plně využívala své výrobní kapacity a nadále rostla, přestože tempo růstu se během roku začalo zpomalovat. Optimistická očekávání, spotřeba domácností, pozitivní situace na trhu práce a zahraniční poptávka tlačily na růst inflace, která se ale přetrvávajícím vlivem deflačního zahraničního vývoje držela na nízkých hodnotách. Rostla zaměstnanost, mzdy a trh práce začal jevit známky přehřívání. Během prosince díky nárůstu cen potravin a silícím domácím poptávkovým tlakům a odeznívání zahraničních deflacionárních tlaků dosáhla inflace stanoveného dvouprocentního cíle ČNB (Česká národní banka, 2017).

Vzhledem k dosažení dvouprocentního inflačního cíle a zároveň výhledu jeho udržení, ČNB v dubnu 2017 ukončila kurzový závazek, jak dříve deklarovala. Díky intervencím se na trhu uklidnila situace ohledně deflačního očekávání. Intervence zároveň pomohly a uspíšily oživení ekonomiky, umožnily tvorbu nových pracovních míst a uspíšily dosáhnout inflaci stanoveného cíle. Měnová politika se v druhé polovině roku navrátila k normálu, tedy upustila od užívání nekonvenčního nástroje měnové politiky a vrátila se k užívání základního nástroje měnové politiky – úrokovým sazbám. ČNB se tak v srpnu stala první centrální bankou v Evropě a třetí ve vyspělých ekonomikách, která úrokovou sazbu po mnoha letech opět zvýšila. Měnová politika a zahraniční poptávka podpořily ekonomický růst. Nedostatek volných pracovníků zrychlil růst mezd. Meziroční inflace se pohybovala od 2 do 2,9 %. ČNB považuje rok 2017 za základ překonání důsledků krize z r. 2008 (Česká národní banka, 2018).

Hospodářský růst oproti předchozímu roku zpomalil, česká ekonomika během roku 2018 stále rostla, a to již pátý rok v řadě. Ke zvolnění růstu došlo především nedostatkem volných

pracovních sil, a to kvalifikovaných i nekvalifikovaných a snížení zahraniční poptávky. Trh práce byl přehřátý, bylo zaznamenáno historicky nejvíce volných pracovních míst v historii s rekordně nízkou nezaměstnaností (2,1 %), která byla nejnižší v Evropě. *„Počet volných pracovních míst hlášených na konci roku 2018 překročil hranici 324 tis., což je nové maximum za celou dobu této evidence“* (Český statistický úřad, 2023). Vlivem vysoké průměrné nominální mzdy a pozitivnímu očekávání spotřebitelů rostla poptávka. Vysoké tempo růstu mezd ale neodpovídalo růstu produktivity práce, což oslabilo cenovou konkurenceschopnost domácích výrobců a vývozců. Tato nerovnováha ale nevedla k nežádoucímu vývoji inflace, která kolísala okolo inflačního cíle. Za listopad a prosinec byla inflace přesně 2 %. Z hlediska cílování inflace hodnotí ČNB rok 2018 jako neúspěšnější (Česká národní banka, 2019).

V roce 2019 česká ekonomika nadále rostla vlivem domácí poptávky a spotřeby vlády. Pracovní trh se nadále přehříval silnou poptávkou podniků po pracovní síle a tlakem na růst mezd podpořený odbory. Vysoký počet volných pracovních míst zahrnoval především málo či zcela nekvalifikované profese. Podobně nízká nezaměstnanost byla na území ČR naposledy v 90. letech 19. století před přechodem na tržní ekonomiku. Zahraniční ekonomický růst zpomaloval vzhledem k nervozitám ohledně brexitu, obchodních rozepří mezi USA a Čínou a nejistotě okolo automobilového průmyslu a vynuceného přechodu na elektromobilitu nařízeného ze strany EU. Vzhledem k závislosti malé otevřené ekonomiky ČR na zahraniční poptávce se i růst české ekonomiky začal zpomalovat. *„Domácí inflace, zejména inflace jádrová spolu s rychlým růstem regulovaných cen a cen potravin, udržovaly hodnoty výrazně nad úrovní inflace v eurozóně, a to po většinu roku v horní polovině tolerančního pásma inflačního cíle ČNB. V listopadu a prosinci 2019 pak inflace dokonce vzrostla nad horní hranici tolerančního pásma, přičemž celoroční výsledek činil 2,8 %. Jestliže mnohé jiné centrální banky, v čele s ECB, čelily spíše problému „chybějící“ inflace, ČNB měla co do činění s inflací pohybující se nad cílem“* (Česká národní banka, 2020).

Po řadě let prosperity a hospodářského růstu vstoupila ČR rokem 2020 do celosvětové koronavirové pandemie a následné zdravotnické, společenské i ekonomické krize. Globální i lokální protiepidemická opatření negativně ovlivnila vývoj všech zemí, včetně ČR. Na nepříznivý ekonomický vývoj reagovala ČNB pro uvolnění měnové politiky razantním snižováním úrokových sazeb, došlo i ke spontánnímu oslabení koruny a velké břemeno na sebe převzaly veřejné finance. Centrální banky v eurozóně byly nuceny pro uvolnění měnové politiky využít nekonvenční nástroje, případně zavádět nástroje nové. Podporou nejvíce zasažených oborů a profesí z veřejných financí, a za pomoci tuzemského bankovního sektoru,

byla odvrácena hrozba dramatického poklesu hospodářství a případného skokového zvýšení nezaměstnanosti. Vlivem oslabující zahraniční poptávky se pokles ekonomiky začal projevovat již začátkem roku, který byl v roce 2020 největší od vzniku samostatné ČR. Poprvé od roku 2013 inflace téměř celý rok překračovala horní mez tolerančního pásma inflačního cíle a až v závěru roku mírně klesla vlivem ochlazení trhu práce, slábnoucí domácí poptávky a posilování koruny. Ke konci roku ke zpomalení inflace došlo, celkově je však nutno zhodnotit rok 2020 jako nejhorší rok v historii samostatné ČR (Česká národní banka, 2021).

3 TEORIE ČASOVÝCH ŘAD

„Ekonomickou časovou řadou se rozumí řada hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase směrem od minulosti do přítomnosti“

(Arlt, 2009, s. 11). Ekonomické časové řady se dělí na okamžikové a intervalové. Okamžikové časové řady jsou řady hodnot vztahujících se ke konkrétnímu časovému okamžiku, zatímco intervalové řady podléhají intervalu pozorování, tedy hodnotám mezi dvěma časovými body. Podle délky intervalu se rozlišují časové řady dlouhodobé (interval delší než 1 rok), krátkodobé (interval kratší než 1 rok) a vysokofrekvenční (interval kratší než 1 týden).

Pro ekonomické časové řady je charakteristická trendovost, sezónnost, podmíněná heteroskedasticita a nelinearita. Tyto vlastnosti se nemusí objevit najednou. Zda se bude konkrétní vlastnost v časové řadě vyskytovat, je závislé na typu časové řady. Např. u krátkodobých časových řad se objevuje sezónnost, u vysokofrekvenčních časových řad podmíněná heteroskedasticita (Arlt, 2009, s. 11).

Pro porozumění mechanismu časové řady se provádí analýza časové řady, což je soubor metod, při nichž se konstruuje model sloužící k popisu dat časové řady a zkoumání jejich dynamiky. Konstruovaný model umožní testovat statistické hypotézy, předpovídat jejich další vývoj, řídit a optimalizovat. Model časové řady je matematicky vyjádřený vztah mezi vysvětlovanou proměnnou a proměnnými vysvětlujícími (Hronová, 2004, s. 246).

V praxi je možné využít různé metody, jejíž výběr závisí na účelu a cíli analýzy, typu časové řady, zkušenosti analytika, softwaru pro zpracování atp. (Cipra, 2013, s. 231)

Následující část je zaměřena na popis metody dekompozice časové řady spočívající v rozložení časové řady na čtyři nezávislé složky a upřesnění, co jednotlivé složky vyjadřují. Dále jsou uvedeny předpoklady pro modelování trendu, jaké jsou vlastnosti bílého šumu a kritéria pro odhad modelu.

3.1 Metoda dekompozice časové řady

Jednou z nejpoužívanějších analytických metod je dekompozice časových řad vycházející z předpokladu, že hodnota sledované veličiny je závislá pouze na čase a je možno ji rozdělit na čtyři nezávislé složky: trendovou, sezónní, cyklickou a reziduální. Rozklad je prováděn ve snaze rozpoznat pravidelné chování řady (Cipra, 2013, s. 231-232).

Rozklad lze zapsat pomocí rovnice aditivní dekompozice:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

nebo rovnicí pro multiplikativní dekompozici:

$$Y_t = T_t S_t C_t \varepsilon_t \quad (3.4)$$

Dalšími důvody používání metody dekompozice časových řad v praxi jsou, že lze analýzou jednotlivých složek řady odhalit určité zákonitosti vývoje zkoumané řady; dále že z časové řady lze odstranit sezónní složku, což umožňuje porovnávat trend několika časových řad současně (tzv. očištění od sezónnosti); případně že se z řady odstraní trendová složka, což umožňuje lépe modelovat sezónnost, protože charakter sezónnosti je výraznější (tzn. očištění od trendu); a také protože často umožňuje přesněji určit předpovědi nejen jednotlivých složek časové řady, ale v konečném důsledku také samotné časové řady tak, že předpovědi jednotlivých složek se sečtou anebo vynásobí podle toho, který typ dekompozice je použit (Arlt, 2002, s. 20-21).

3.2 Trendová složka

Trendová složka (T_t) odráží dlouhodobou tendenci vývoje zkoumaného jevu. Je výsledkem faktorů, které dlouhodobě působí stejným směrem, např. technologie výroby, podmínky na trhu, demografické podmínky apod.

Trend může mít různý charakter, může být rostoucí, klesající, strmý, mírný, v průběhu času se může měnit, takže jej lze pokládat za cyklus. Může být hladší než je vlastní časová řada, nebo také variabilnější.

Z časové řady je potřeba eliminovat trendovou složku a předpovídat budoucí vývoj této složky. V souvislosti s odstraňováním trendové složky se užívají pojmy vyrovnání nebo vyhlazování časové řady a potlačují se při ní sezónní a náhodné fluktuace (Arlt, 2009, s. 13).

3.2.1 Popis trendu matematickými křivkami

Analýzou se snažíme popsat trend některými jednoduchými křivkami (např. přímkou nebo logaritmickou křivkou) a na základě této odhadnuté křivky pak vypočítat její budoucí hodnoty, neboli konstruovat předpovědi budoucích hodnot trendové složky za neměnnosti charakteru v čase.

Tvar analyzované časové řady je:

$$y_t = T_t + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

případně byla na tento tvar převedena (např. sezónním očištěním) a rezidua mají vlastnosti bílého šumu. Splnění předpokladu umožňuje použít pro odhad parametrů trendových křivek regresní metody a ztotožnit předpovědi budoucího vývoje trendu T_t přímo s předpověďmi budoucího chování řady y_t .

Pro předběžný rozbor nejvhodnější matematické křivky může posloužit grafická analýza nebo ji lze odhadnout na základě předpokládaných vlastností trendové složky vyplývajících např. z ekonomické teorie.

Vzorce nepoužívanějších trendových křivek pro odhad parametrů:

Konstantní trend:

$$T_t = \beta_0, \quad t = 1, \dots, n \quad (3.6)$$

Lineární trend:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t, \quad t = 1, \dots, n \quad (3.7)$$

Kvadratický trend:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2, \quad t = 1, \dots, n \quad (3.8)$$

Exponenciální trend:

$$T_t = \alpha \beta^t, \quad t = 1, \dots, n (\beta > 0) \quad (3.9)$$

jehož parametry lze odhadnout tak, že zlogaritmováním se tento trend převede na trend lineární:

$$\ln T_t = \ln \alpha + t \ln \beta \quad (3.10)$$

a na odhadnuté parametry $\ln \alpha$ a $\ln \beta$ se aplikuje vhodná exponenciální funkce (Cipra, 2013, s. 259-265).

3.3 Cyklická složka

Cyklická složka (C_t) vyjadřuje kolísání okolo trendu, ve kterém se střídají fáze růstu a poklesu. Jednotlivé cykly (perioody) se vytvářejí za období delší než jeden rok a mají nepravidelný charakter, tj. různou délku a amplitudu. Cykly jsou v ekonomických časových řadách způsobeny ekonomickými a neekonomickými faktory. V posledních letech se věnuje pozornost zejména technologickým, inovačním či demografickým cyklům.

Tato složka může být přítomna jak v dlouhodobých tak krátkodobých časových řadách (Arlt, 2002, s. 20).

3.4 Sezónní složka

Sezónní složka (S_t) vyjadřuje pravidelné kolísání okolo trendu v rámci kalendářního roku. Sezónní výkyvy se opakují každoročně ve stejných obdobích (délka periody je jeden rok) a vznikají v důsledku střídání ročních období nebo vlivem různých institucionalizovaných zvyků, jako jsou např. svátky, dovolené apod. Svůj charakter může také rok od roku měnit.

Sezónnost může být přítomna u krátkodobých a u vysokofrekvenčních časových řad a může mít také nepravidelný charakter (Arlt, 2009, s. 15, 17).

3.5 Nesystematická složka

Nesystematická složka (ε_t nebo I_t) vyjadřuje nahodilé a jiné nesystematické výkyvy, ale také chyby měření apod. Označení I_t se používá při sezónní dekompozici.

Nesystematická složka je přítomna v každé řadě (Arlt, 2002, s. 20) a nelze ji popsat žádnou funkcí času. Je to složka, která zbývá při vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky. Její vlastnosti se podrobují testování a při jejich splnění je označována jako „bílý šum“.

3.6 Modelování trendu pomocí trendových funkcí

Volba vhodné trendové funkce a na základě jakých kritérií je třeba se rozhodnout, je stěžejní při modelování trendu. Vychází z následujících předpokladů:

a) časová řada y_t , pro $t = 1, \dots, T$ je řadou uspořádaných hodnot v čase t , získaných měřením určitého ukazatele ve stejně dlouhých časových intervalech t (např. ročních, čtvrtletních, měsíčních apod.),

b) je možné ji (v případě aditivní dekompozice) zapsat ve tvaru

$$y_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad (3.11)$$

kde Y_t představuje teoretický model systematické složky vývoje ekonomického ukazatele Y v čase t a ε_t vyjadřuje nesystematickou složku.

V analýze časových řad je model Y_t funkcí času t , tj. $Y_t = f(t)$.

Pokud se jedná o časovou řadu pouze s trendovou složkou, potom Y_t vyjadřuje model trendu T_t v čase t .

Je-li v časové řadě kromě trendové také sezónní složka, nebo cyklická složka, potom je Y_t kompozicí modelů těchto složek.

Tvar rovnice modelu aditivní dekompozice:

$$y_t = Y_t + \varepsilon_t = T_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (3.12)$$

kde T_t je systematická složka a představuje deterministický trend, který lze vyjádřit matematickou funkcí časové proměnné t , ε_t je nesystematická složka s vlastnostmi procesu **bílého šumu**, což znamená, že v každém čase t pro náhodné veličiny ε_t platí (Arlt, 2002, s. 21):

$E(\varepsilon_t) = 0$, tj. střední hodnota reziduální složky je nulová pro všechna t ;

$var(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2 < \infty$, tj. rozptyl reziduální složky je konstantní a konečný pro všechna t ;

$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, tj. normalita reziduální složky;

$cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0$, tj. reziduální složky jsou navzájem nekorelované (nezávislé) (Cipra, 2013, s. 40).

3.7 Diagnostika modelu

Odhad modelu (např. ve tvaru odpovídajícího vzorce 3.6 - 3.10) pro predikci by měl splňovat následující kritéria:

Test statistické významnosti parametrů modelu

Testuje se významnost odhadů jednotlivých parametrů. Pokud je testovaný odhad parametru statisticky nevýznamný, pak zahrnutí tohoto parametru nepřispívá ke zpřesnění odhadu závisle proměnné a tato proměnná je pak v modelu zbytečná. Hypotézami statistického testu významnosti jsou:

$$H_0: \beta_i = 0,$$

$$H_1: \beta_i \neq 0, \quad \text{pro } i = 0, 1, \dots, k$$

Porovnává se příslušná p -hodnota každého parametru β se stanovenou hladinou významnosti α . Nulová hypotéza se zamítá v případě, že $p \leq \alpha$.

Testování splnění podmínky bílého šumu reziduální složky modelu

Předpoklad nulové střední hodnoty reziduálních složek má zřejmě souvislost s přítomností absolutního členu, do kterého můžeme případně konstantní nenulové výchyly (jedním směrem) přesunout. Pokud finanční teorie nevyžaduje, aby regresní nadrovina procházela počátkem, absolutní člen do modelu vždy zařazujeme (Cipra, 2013, s. 41). V praxi se „mlčky“ předpokládá splnění této podmínky – obvykle není možno přesně ověřit.

Rozptyl reziduální složky

Předpoklad konstantního rozptylu reziduálních složek se označuje jako homoskedasticita. Jeho porušení je v ekonometrii poměrně časté. V případě, že reziduální složky nemají konstantní rozptyl, se pak označují jako heteroskedastické. Jedná se pak o situaci, kdy směrodatná odchylka reziduální složky lineárně závisí na hodnotách některého regresoru (nezávisle proměnné) nebo regresorů (Cipra, 2013, s. 41, 84-85).

V praxi může heteroskedasticita vzniknout různými způsoby. Často se např. údaje z nejrůznějších příčin průměrují (např. z důvodu ochrany dat) (Cipra, 2013, s. 85). Malé odchylky od předpokladu homoskedasticity lze tolerovat (Hendl, 2006, s. 276).

Pro detekci heteroskedasticity slouží např. Goldfeld-Quandtův test, který je vhodný pro modely s jednou vysvětlující proměnnou. Při testu se uspořádají pozorování podle velikosti regresoru, např. podle proměnné t (Cipra, 2013, s. 85).

Hypotézami Goldfeld-Quandtova testu heteroskedasticity jsou:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_T^2$$

$$H_1: \sigma_t^2 = ct^2, \text{ tzn. rozptyl reziduí roste úměrně se čtvercem vysvětlující proměnné } t.$$

Nekorelovanost reziduí

Porušením předpokladu nekorelovanosti reziduí, tj. jejich vzájemné nezávislosti, dochází k tzv. autokorelovanosti reziduí. Reziduální složka ε_t je korelovaná se svými zpožděnými a budoucími hodnotami ε_{t+k} ($k \neq 0$). Důvodem mohou být např. chybějící regresory v systematické části modelu a ty se přesunou do reziduální složky.

Nejjednodušší typ autokorelovanosti pokrývající u nesezónních časových řad většinu případů v praxi, spočívá v modelování reziduální složky ε_t pomocí tzv. autoregresního modelu prvního řádu označovaného jako AR(1):

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + u_t, \quad (3.13)$$

kde ρ je parametr ($-1 < \rho < 1$) a u_t je tzv. bílý šum.

Důležitou roli v autoregresním vztahu hraje znaménko parametru ρ : kladné $\rho > 0$ v případě pozitivní autokorelovanosti je setrvačnost ve znaménku sousedních hodnot ε_t , zatímco při negativní autokorelovanosti se záporným $\rho < 0$ jsou časté změny ve znaménku sousedních hodnot ε_t .

Pro zjištění autokorelovanosti je jedním z prováděných testů Durbinův-Watsonův test autokorelovanosti reziduí, statistický test autokorelace prvního řádu (tj. pro nenulovost korelačního koeficientu ρ mezi sousedními reziduálními hodnotami ε_{t-1} a ε_t).

Testuje se nulová hypotéza:

$$H_0: \rho = 0$$

Tvar testové statistiky:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_t^2} \quad (3.14)$$

Odvozená aproximace pro odhad parametru ρ z modelu AR(1):

$$DW \approx 2(1 - \hat{\rho}) \quad (3.15)$$

Tři význačné hodnoty odhadnutého korelačního koeficientu $\hat{\rho}$ pak znamenají:

- nekorelovanost sousedních reziduí, je-li $\hat{\rho} = 0$, pokud $DW \approx 2$;
- extrémně pozitivní korelaci sousedních reziduí, je-li $\hat{\rho} = 1$, pokud $DW \approx 0$;
- extrémně negativní autokorelaci sousedních reziduí, je-li $\hat{\rho} = -1$, pokud $DW \approx 4$.

Statistika DW za předpokladu normality bílého šumu u_t má dvě tabelované dolní a horní kritické hodnoty d_L a d_U , závislé na počtu pozorování T a na počtu regresorů k (bez absolutního členu) (Cipra, 2013, s. 94-97).

Normalita reziduí

Protože testové statistiky využívané v ekonometrii jsou obvykle založeny na předpokladu normality modelu, ověřuje se splnění předpokladu normality reziduální složky pro všechna t (Cipra, 2013, s. 57).

V praxi je někdy normalita modelu dosažena až pro velké rozsahy výběrů T . Z tohoto důvodu se často testy hypotéz a jiné postupy platné pouze za předpokladu normality používají i bez tohoto explicitního předpokladu. Při větším rozsahu dat lze tedy někdy považovat tento předpoklad za automaticky splněný (Cipra, 2013, s. 53).

K testování normality lze využít χ^2 -test (Chí-kvadrát) test dobré shody, při kterém se testuje shoda skutečného rozdělení pravděpodobnosti základního souboru s předpokládaným rozdělením.

Hypotézy testu normality:

$$H_0: \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$H_1: \varepsilon_t \not\sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

Testová statistika χ^2 -testu:

$$\chi = \sum_{i=1}^r \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i}, \quad (3.16)$$

kde r = počet tříd, do kterých byl zatříděn náhodný výběr,

m_i = absolutní četnost i -té třídy,

n = rozsah náhodného výběru,

p_i = pravděpodobnost i -té třídy v předpokládaném rozdělení pravděpodobnosti,

np_i = teoretická četnost i -té třídy.

Třídy je třeba určit takovým způsobem, aby platilo $\sum_i p_i = 1$.

Nulová hypotéza se zamítá, pokud je příslušná p -hodnota menší než uvažovaná hladina významnosti. (Kubanová, 2008, s. 80-81).

4 ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD

Následující část je zaměřena na analýzu časových řad měr inflace v České republice. Jedná se o měsíční data od r. 2013 do r. 2020 získaná z webových stránek Českého statistického úřadu (Český statistický úřad, 2023) a České národní banky (Česká národní banka, 2023).

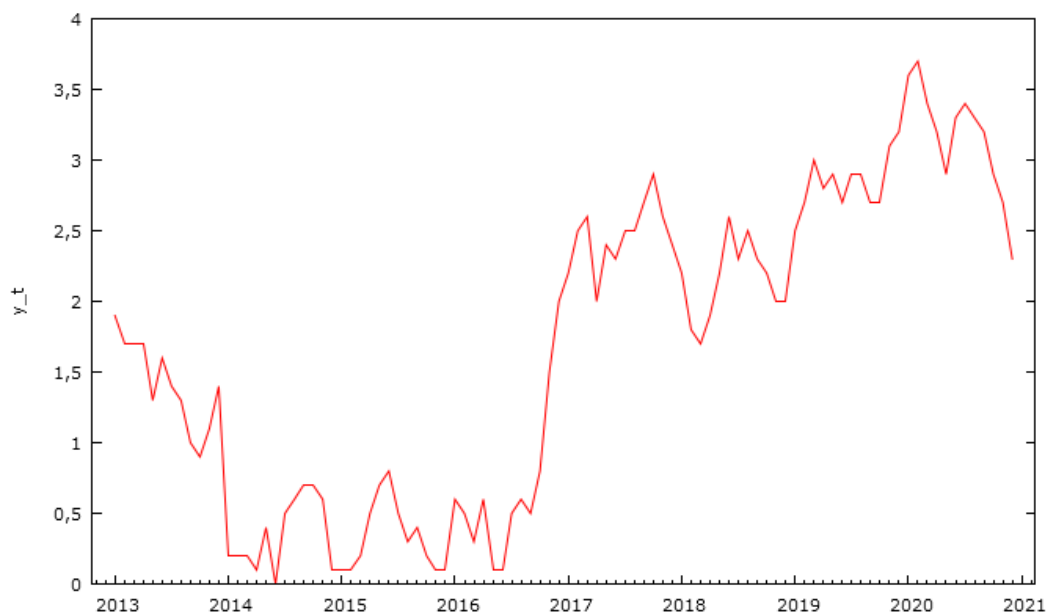
K analýze jsem využila program Excel a Gretl.

4.1 Dekompozice časové řady vývoje inflace

Pro analýzu časových řad jsem zvolila metodu dekompozice, která je jednou ze základních metod využívaných při analýze časových řad.

4.1.1 Index spotřebitelských cen (CPI)

Následující obrázek 1 znázorňuje vývoj časové řady míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI ke stejnému měsíci předchozího roku za období od ledna 2013 do prosince 2020.



Obrázek 1: Vývoj časové řady míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI

Zdroj: vlastní zpracování

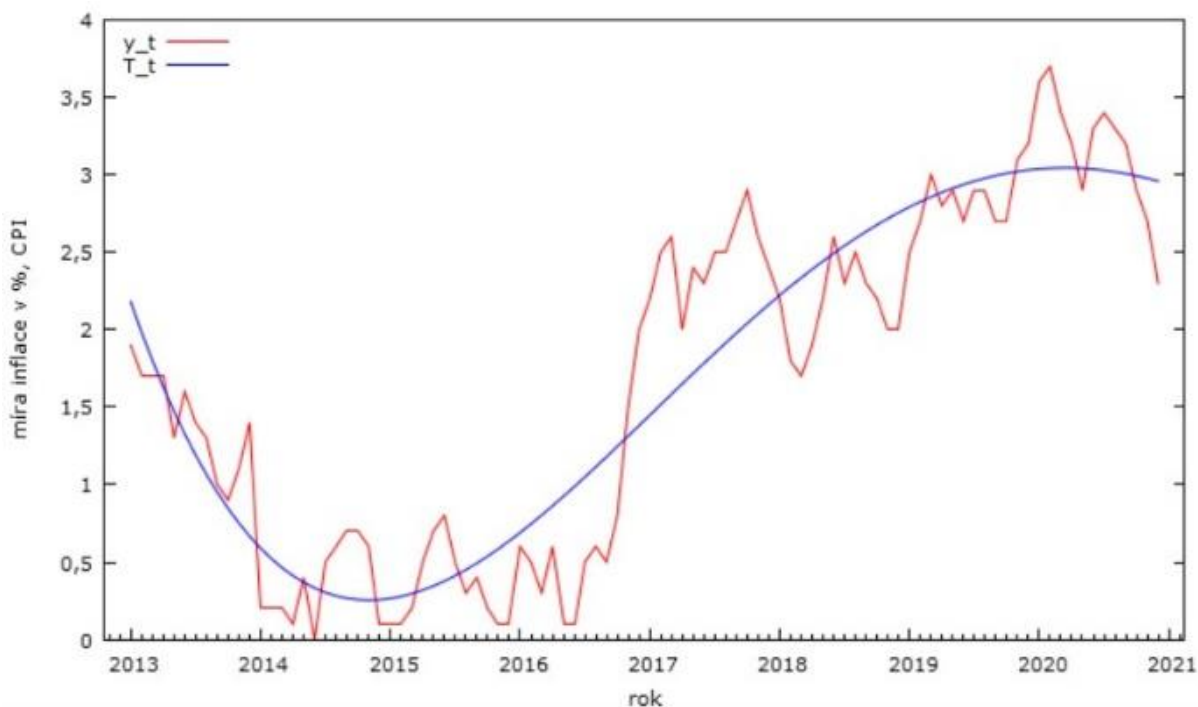
Prvním krokem analýzy časové řady vývoje míry inflace CPI bylo posouzení přítomnosti sezónní složky pomocí metody indikátorových (dummy) proměnných. Na základě výsledků této metody lze tvrdit, že časová řada nevykazuje známky sezónnosti, tj. pravidelných výkyvů v rámci jednoho roku. Následně jsem hledala vhodnou trendovou funkci. Jako nejvhodnější se jeví polynomický trend čtvrtého řádu, jehož rovnice je:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \beta_4 t^4 \quad (4.17)$$

a po dosažení hodnot odhadnutých koeficientů do rovnice dostaneme:

$$T_t = 2,389 - 0,2154t + 0,007t^2 - 6,483 \cdot 10^{-5}t^3 + 1,986 \cdot 10^{-7}t^4 \quad (4.18)$$

Následující obrázek 2 znázorňuje červenou křivkou vývoj míry inflace CPI a modrou křivkou spojnicí trendu polynomu 4. řádu:



Obrázek 2: Vývoj časové řady míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI proloženou spojnicí trendu

Zdroj: vlastní zpracování

Test statistické významnosti parametrů

Při testu statistické významnosti parametrů se ověřuje, zda zařazení daného parametru do modelu má smysl. Hypotézy tohoto testu jsou:

$$H_0: \beta_i = 0,$$

$$H_1: \beta_i \neq 0, \quad \text{pro } i = 0, 1, \dots, 4$$

Porovnává se příslušná p -hodnota každého parametru β se zvolenou hladinou významnosti $\alpha = 0,05$. Nulová hypotéza se zamítá v případě, že $p \leq \alpha$. V následující tabulce 1 uvádím hodnoty jednotlivých parametrů β .

Tabulka 1: Hodnoty p-hodnot parametrů beta

Parametr	p -hodnota
β_0	$1,55551 \cdot 10^{-16}$
β_1	$5,67823 \cdot 10^{-9}$
β_2	$5,81286 \cdot 10^{-6}$
β_3	0,003292703
β_4	0,073889273

Zdroj: vlastní zpracování

p -hodnoty parametrů $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ jsou menší, než zvolená hladina významnosti, lze proto tvrdit, že jsou statisticky významné. U parametru β_4 vypočítaná p -hodnota mírně převyšuje hladinu významnosti, avšak zařazení tohoto parametru do modelu přináší jeho mírné zkvalitnění oproti modelu bez tohoto parametru.

Testování náhodných složek modelu:**Test rozptylu reziduí, tzv. homoskedasticity reziduí**

Pro ověření, zda mají rezidua konstantní rozptyl, jsem zvolila Goldfeld-Quandtův test, jehož hypotézy jsou:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_T^2$$

$$H_1: \sigma_t^2 = ct^2$$

Testová statistika $F = 1,5491$ je menší než kritická hodnota $= 1,9611$. Nulová hypotéza se nezamítá, rezidua můžeme považovat za homoskedastická.

Test předpokladu nekorelovanosti reziduí

Testováním tohoto předpokladu se zjišťuje, zda jsou rezidua nekorelovaná. V případě nekorelovanosti reziduí by se hodnota testové statistiky měla pohybovat okolo čísla 2. V případě pozitivní korelovanosti jsou její hodnoty blízké 0 a v případě negativní korelovanosti se blíží číslu 4. Hypotéza testu vycházející z modelu (3.13) je:

$$H_0: \rho = 0$$

Hodnota Durbin-Watsonova testu $= 0,4489$, nulová hypotéza se zamítá, rezidua jsou pozitivně autokorelovaná.

Předpoklad normality reziduí

Pro ověření předpokladu normality reziduí se testuje hypotéza:

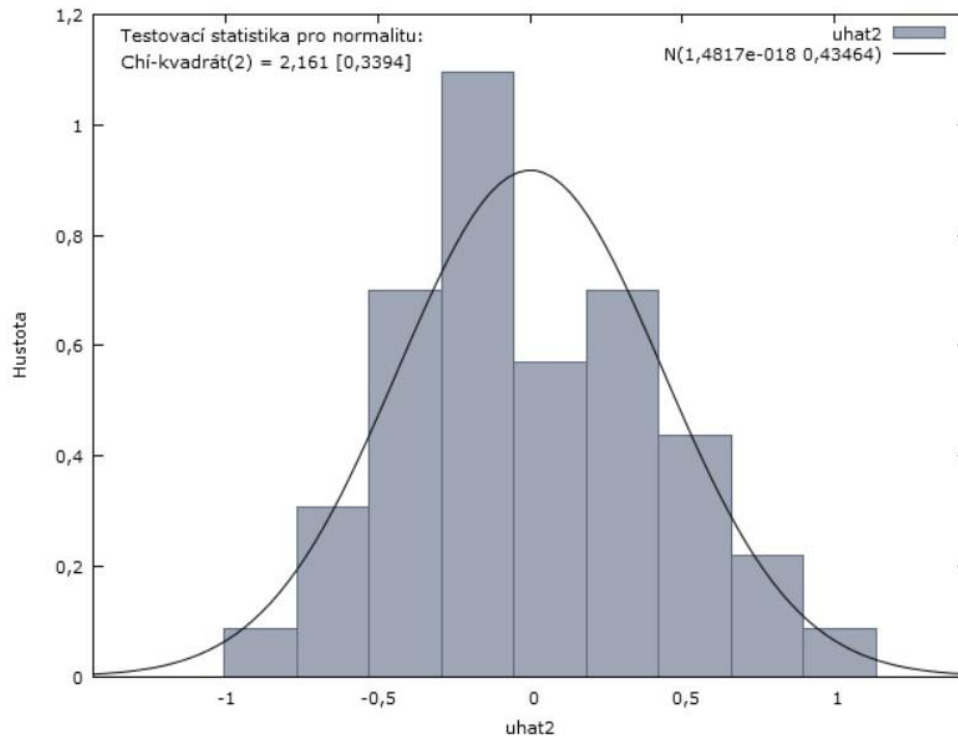
$$H_0: \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

proti

$$H_1: \varepsilon_t \not\sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

Porovnáním softwarem Gretl vypočítané p -hodnoty testu normality = 0,3396 se zvolenou hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ vychází, že $p > \alpha$, tedy nulovou hypotézu nezamítám, rozložení reziduální složky lze považovat za normální.

Graficky lze pomocí následujícího obrázku 3 posoudit hustotu rozdělení pravděpodobnosti reziduální složky:



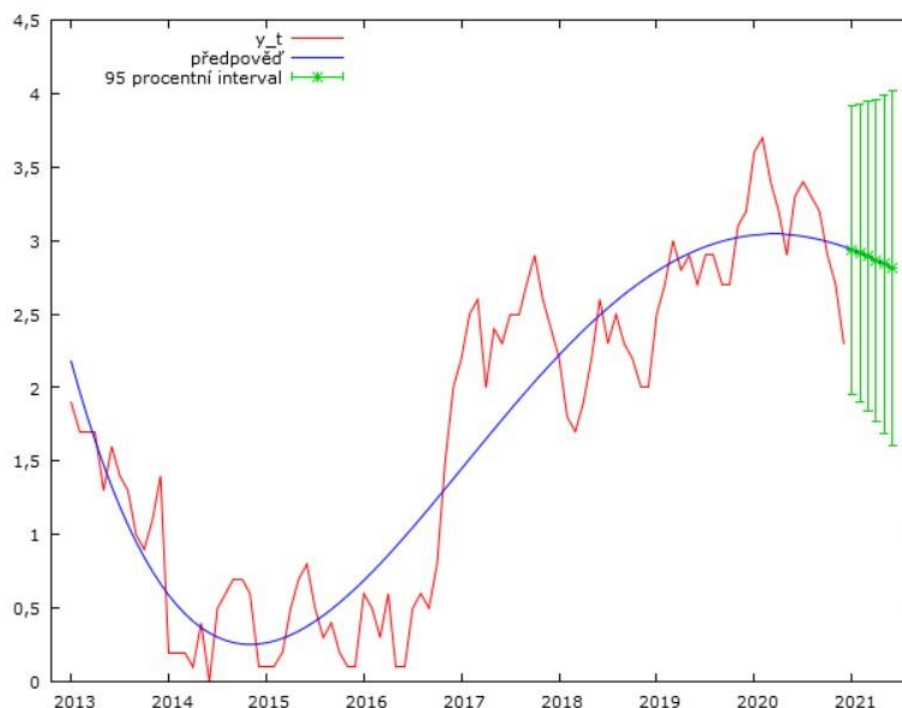
Obrázek 3: Histogram reziduí

Zdroj: vlastní zpracování

Shrnutí a predikce na základě získaného modelu

Oproti polynomickému trendu třetího řádu přináší zařazení parametru β_4 do modelu jeho mírné zkvalitnění oproti modelu bez tohoto parametru. Naopak detekovaná autokorelace reziduí může mít za následek, že predikce tímto modelem (pozn. polynomický trend čtvrtého řádu) nebude tak kvalitní, jak by mohla být. Následující obrázek 4 zobrazuje červenou křivkou skutečné

hodnoty míry inflace CPI za období 2013 – 2020. Data skutečných hodnot jsou proložena modrou křivkou trendu polynomu 4. řádu a prodloužena o predikované hodnoty na období prvních šesti měsíců r. 2021. V grafu je zeleně vymezen 95% interval spolehlivosti. Predikce hodnot má setrvačný pokles s pomalým tempem, oproti skutečnosti (viz Tabulka 2), kdy hodnoty nejprve pokračovaly v poklesu z předcházejícího období, následně skokově vzrostly a ke konci 1. pololetí r. 2021 opět začaly klesat. Skutečné hodnoty se s predikovanými vyrovnají na konci zvoleného období. Predikované hodnoty se nacházely v konfidenčním intervalu spolehlivosti po celé predikované období.



Obrázek 4: Předpověď vývoje časové řady míry inflace vyjádřené přírůstkem CPI

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 2 lze porovnat konkrétní hodnoty jednotlivých předpovědí s hodnotami skutečnými.

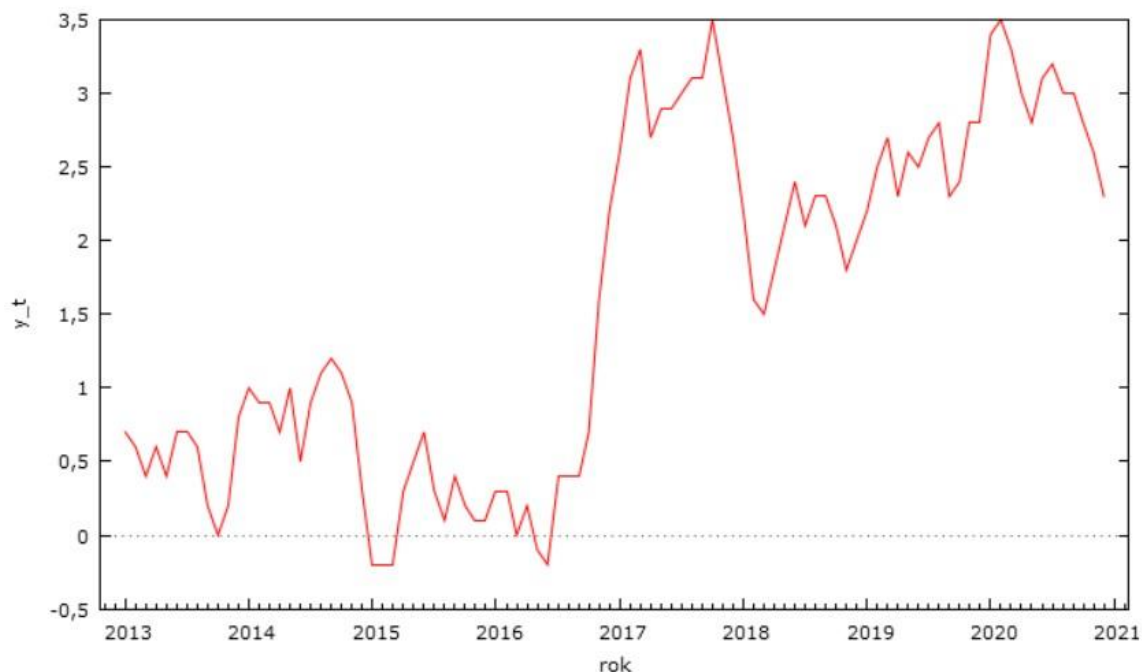
Tabulka 2: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot

Období	Skutečné hodnoty	Predikované hodnoty	95% interval spolehlivosti	
31.01.2021	2,2	2,9	2,0	3,9
28.02.2021	2,1	2,9	1,9	3,9
31.03.2021	2,3	2,9	1,8	3,9
30.04.2021	3,1	2,9	1,8	4,0
31.05.2021	2,9	2,8	1,7	4,0
30.06.2021	2,8	2,8	1,6	4,0

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.2 Čistá inflace

Následující obrázek 5 znázorňuje vývoj meziročních změn měsíční časové řady míry čisté inflace za období od ledna 2013 do prosince 2020.



Obrázek 5: Vývoj časové řady míry čisté inflace

Zdroj: vlastní zpracování

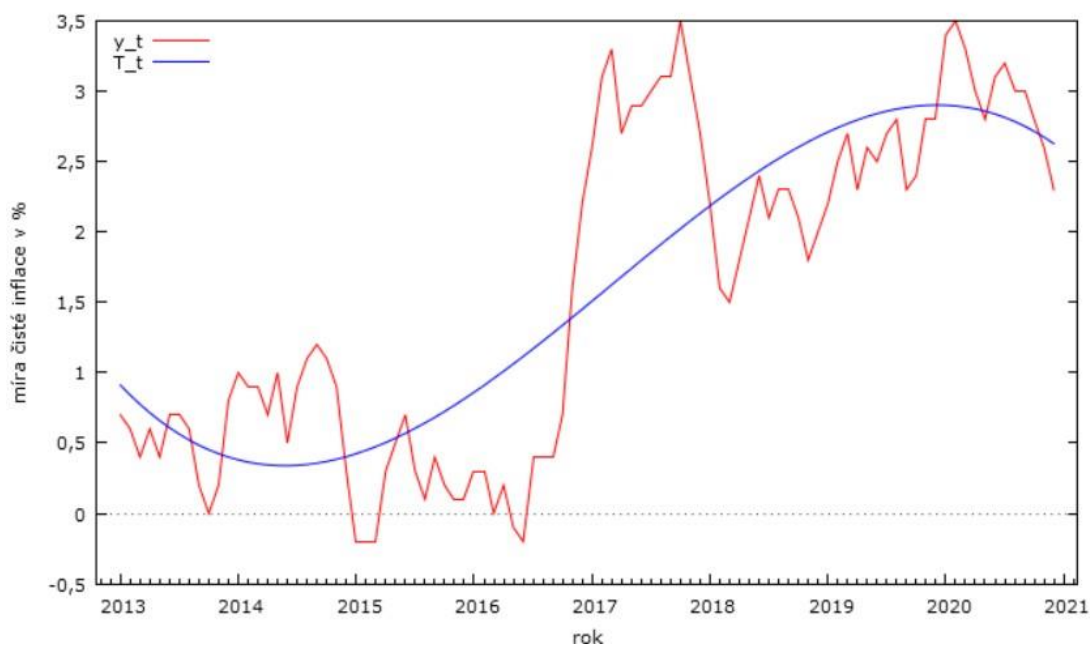
Pro analýzu vývoje míry čisté inflace se jeví jako nejvhodnější polynomický trend třetího řádu. Rovnicí trendu je:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3$$

Po dosazení odhadnutých hodnot koeficientů do rovnice dostaneme:

$$T_t = 0,987 - 0,079t + 0,003t^2 - 1,753 \cdot 10^{-5}t^3$$

Následující obrázek 6 znázorňuje červenou křivkou vývoj míry čisté inflace a modrou křivkou spojnicí trendu polynomu 3. řádu:



Obrázek 6: Vývoj časové řady míry čisté inflace proloženou spojnicí trendu

Zdroj: vlastní zpracování

Test statistické významnosti parametrů a náhodných složek modelu

Hodnoty p -hodnot jednotlivých parametrů β jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Hodnoty p -hodnot parametrů beta

Parametr	p -hodnota
β_0	0,000607593
β_1	0,002000853
β_2	$1,69163 \cdot 10^{-5}$
β_3	$3,09933 \cdot 10^{-5}$

Zdroj: vlastní zpracování

p -hodnoty všech parametrů β_0 , β_1 , β_2 , β_3 jsou menší, než zvolená hladina významnosti, parametry jsou statisticky významné.

Testování náhodných složek modelu:

Test rozptylu reziduí, tzv. homoskedasticity reziduí

Testová statistika Goldfeld-Quandtova testu $F = 0,9810$ je menší než kritická hodnota $= 1,9611$, nulová hypotéza se nezamítá, rezidua můžeme považovat za homoskedastická.

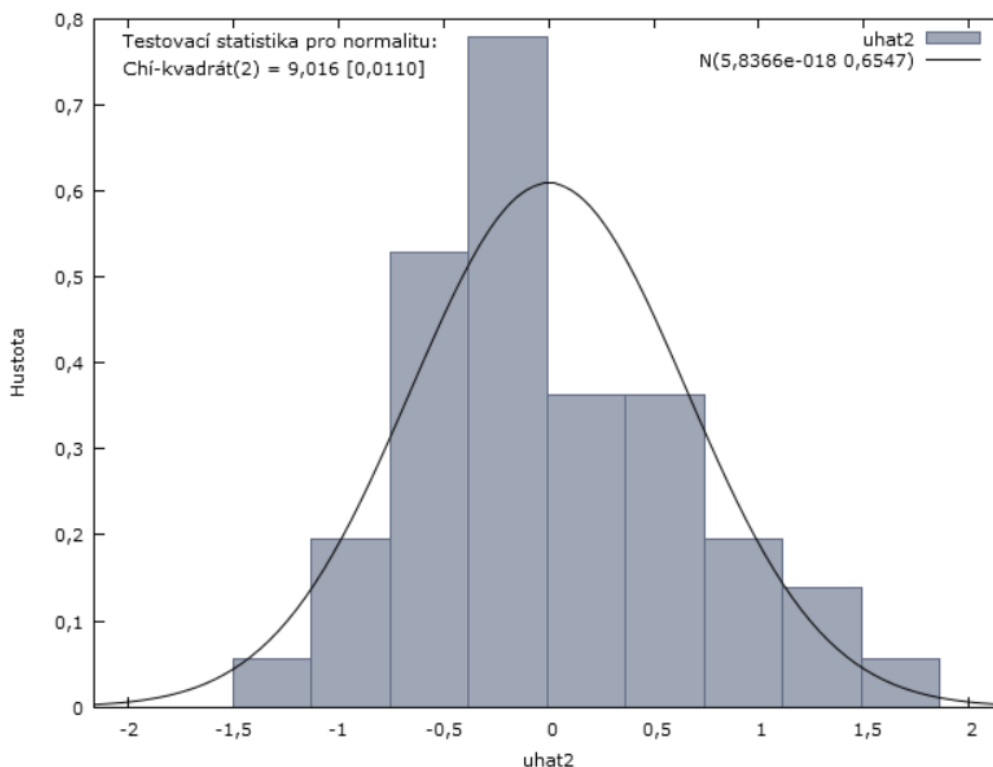
Test předpokladu nekorelovanosti reziduí

Hodnota Durbin-Watsonova testu $= 0,2238$, nulová hypotéza se zamítá, rezidua jsou pozitivně autokorelovaná.

Předpoklad normality reziduí

p -hodnota testu normality = 0,0110 je menší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, tedy nulovou hypotézu zamítám, rozložení reziduální složky nelze považovat za normální. Ale jak již bylo uvedeno výše, při větším rozsahu dat lze považovat tento předpoklad za automaticky splněný.

Následující obrázek 7 graficky znázorňuje hustotu rozdělení pravděpodobnosti reziduální složky.

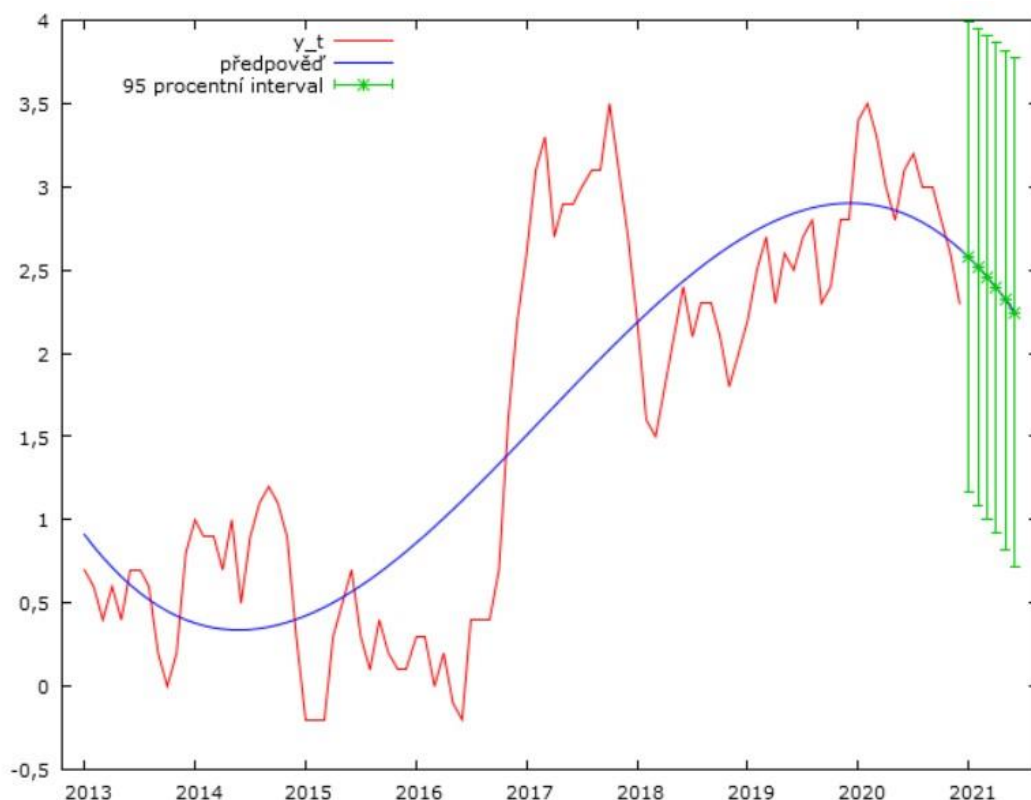


Obrázek 7: Histogram reziduí

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce na základě získaného modelu

Následující obrázek 8 zobrazuje červenou křivkou skutečné hodnoty míry čisté inflace za období 2013 – 2020. Tato data jsou proložena modrou křivkou trendu polynomu 3. řádu prodlouženou o predikované hodnoty na následujících 6 měsících na základě získaného modelu. V grafu je zeleně vymezen 95% interval spolehlivosti. Predikce hodnoty oproti skutečnosti mírně nadhodnocuje s následným mírným poklesem oproti skokovému navýšení skutečných hodnot druhého čtvrtletí predikovaného období. Srovnání skutečných a predikovaných hodnot je zobrazeno v následující tabulce 4. Predikované hodnoty se nacházely v konfidenčním intervalu spolehlivosti po celé predikované období.



Obrázek 8: Předpověď vývoje časové řady míry čisté inflace

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 4 lze porovnat konkrétní hodnoty jednotlivých předpovědí s hodnotami skutečnými.

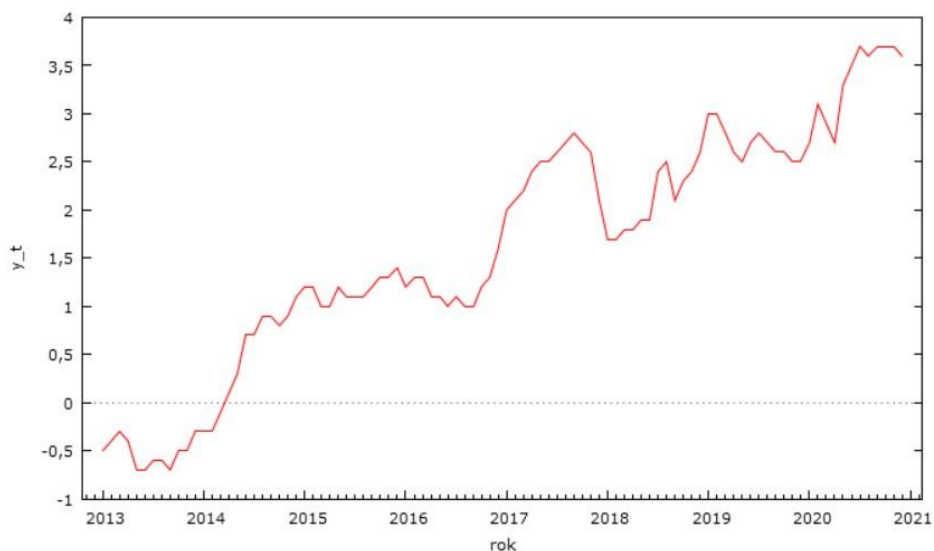
Tabulka 4: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot

Období	Skutečné hodnoty	Predikované hodnoty	95% interval spolehlivosti	
31.01.2021	2,4	2,6	1,2	4,0
28.02.2021	2,3	2,5	1,1	4,0
31.03.2021	2,5	2,5	1,0	3,9
30.04.2021	3,3	2,4	0,9	3,9
31.05.2021	3,0	2,3	0,8	3,8
30.06.2021	3,1	2,2	0,7	3,8

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.3 Jádrová inflace

Následující obrázek 9 znázorňuje vývoj meziročních změn měsíční časové řady míry jádrové inflace za období od ledna 2013 do prosince 2020.



Obrázek 9: Vývoj časové řady míry jádrové inflace

Zdroj: vlastní zpracování

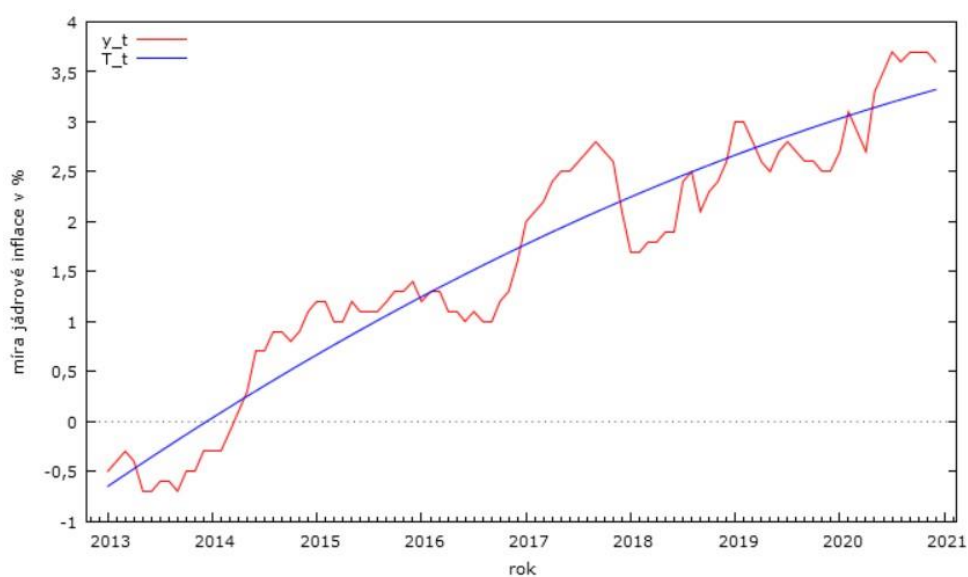
Pro analýzu vývoje míry jádrové inflace se jeví jako nejvhodnější kvadratický trend. Rovnicí trendu je:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$$

Po dosazení hodnot koeficientů do rovnice dostaneme:

$$T_t = -0,711 + 0,060t - 1,847 \cdot 10^{-4}t^2$$

Následující obrázek 10 vyobrazuje červenou křivkou vývoj míry jádrové inflace a modrou křivkou spojnici kvadratického trendu:



Obrázek 10: Vývoj časové řady míry jádrové inflace proloženou spojnici trendu

Zdroj: vlastní zpracování

Test statistické významnosti parametrů a náhodných složek modelu

Hodnoty p -hodnot jednotlivých parametrů β jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5: Hodnoty p -hodnot parametrů beta

Parametr	p -hodnota
β_0	$1,78682 \cdot 10^{-8}$
β_1	$2,73205 \cdot 10^{-18}$
β_2	0,001093193

Zdroj: vlastní zpracování

p -hodnoty všech parametrů β_0 , β_1 , β_2 jsou menší, než zvolená hladina významnosti, parametry jsou statisticky významné.

Testování náhodných složek modelu:

Test rozptylu reziduí, tzv. homoskedasticity reziduí

Testová statistika $F = 1,4388$ je menší než kritická hodnota $= 1,9611$. Nulová hypotéza se nezamítá, rezidua můžeme považovat za homoskedastická.

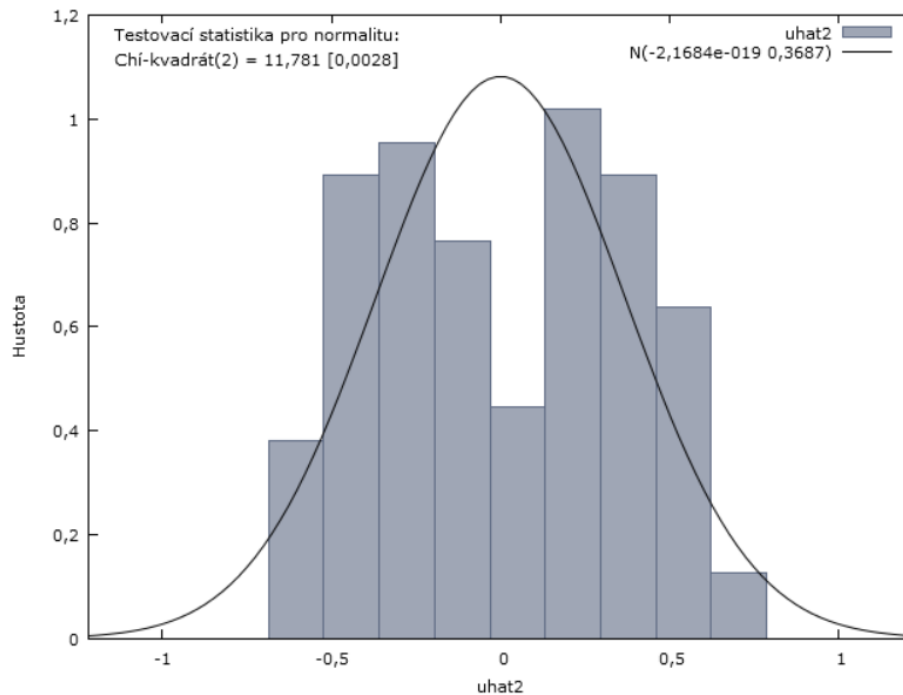
Test předpokladu nekorelovanosti reziduí

Hodnota Durbin-Watsonova testu $= 0,2467$, nulová hypotéza se zamítá, rezidua jsou pozitivně autokorelovaná.

Předpoklad normality reziduí

p -hodnota testu normality $= 0,0028$ je menší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, tedy nulovou hypotézu zamítám, rozložení reziduální složky nelze považovat za normální. Ale jak již bylo uvedeno výše, při větším rozsahu dat lze považovat tento předpoklad za automaticky splněný.

Následující obrázek 11 graficky znázorňuje hustotu rozdělení pravděpodobnosti reziduální složky.

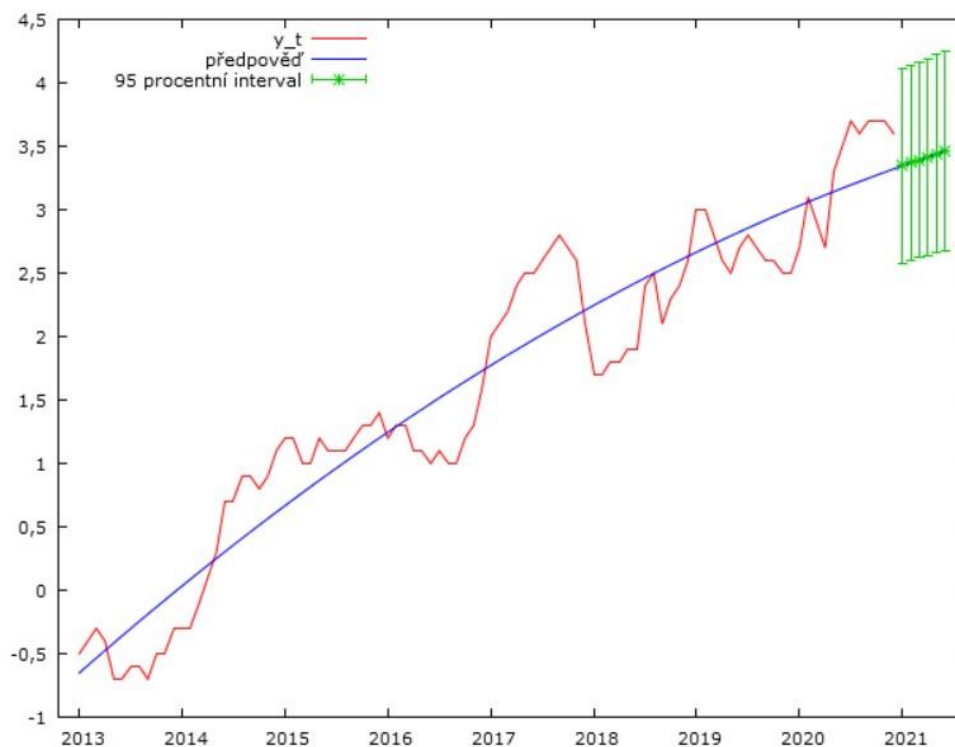


Obrázek 11: Histogram reziduí

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce na základě získaného modelu

Následující obrázek 12 zobrazuje červenou křivkou skutečné hodnoty míry jádrové inflace za období 2013 – 2020, tato data jsou proložena modrou křivkou kvadratického trendu prodlouženou o predikované hodnoty na následujících 6 měsících na základě získaného modelu. V grafu je zeleně vymezen 95% interval spolehlivosti. Predikované hodnoty mají setrvačný nárůst s pomalým tempem, přičemž přesná shoda předpovězené a skutečné hodnoty nastane ve 4. a 6. měsíci. Srovnání skutečných a predikovaných hodnot je zobrazeno v následující tabulce 6. Predikované hodnoty se nacházely v konfidenčním intervalu spolehlivosti po celé predikované období.



Obrázek 12: Předpověď vývoje časové řady míry jádrové inflace

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 6 lze porovnat konkrétní hodnoty jednotlivých předpovědí s hodnotami skutečnými.

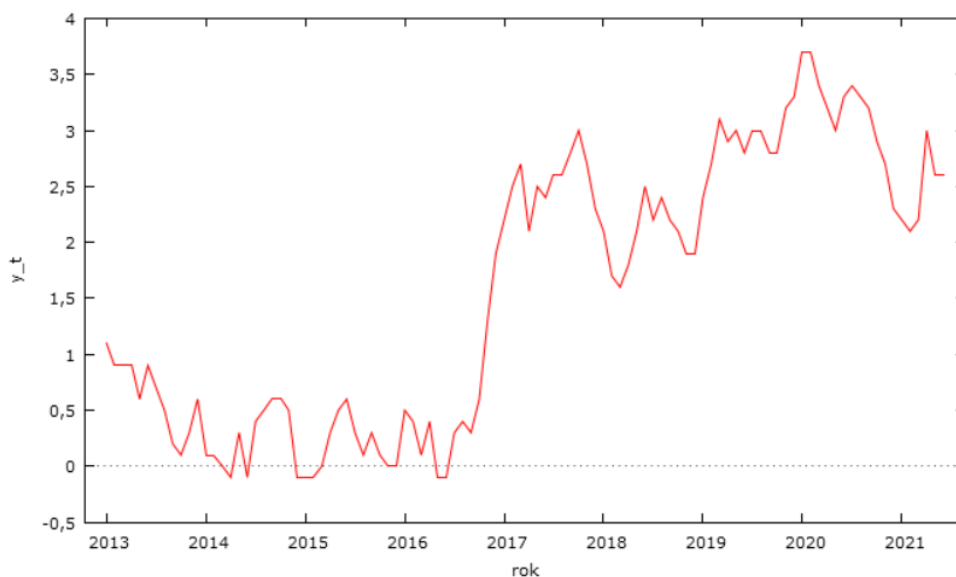
Tabulka 6: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot

Období	Skutečné hodnoty	Predikované hodnoty	95% interval spolehlivosti	
31.01.2021	3,6	3,3	2,6	4,1
28.02.2021	3,2	3,4	2,6	4,1
31.03.2021	3,3	3,4	2,6	4,2
30.04.2021	3,4	3,4	2,6	4,2
31.05.2021	3,1	3,4	2,7	4,2
30.06.2021	3,5	3,5	2,7	4,2

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.4 Měnověpolitická inflace

Následující obrázek 13 znázorňuje vývoj meziročních změn měsíční časové řady míry měnověpolitické inflace za období od ledna 2013 do prosince 2020.



Obrázek 13: Vývoj časové řady míry měnověpolitické inflace

Zdroj: vlastní zpracování

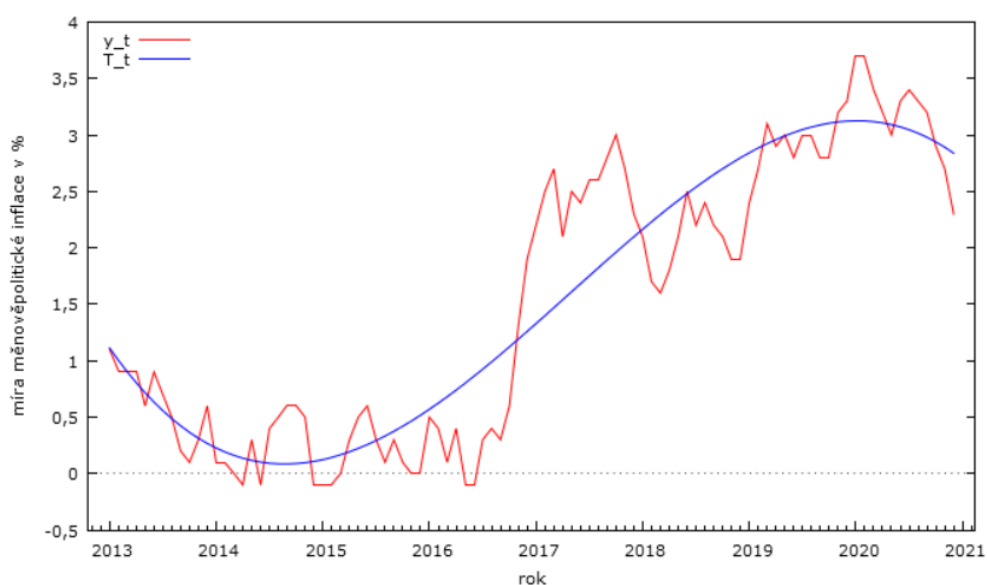
Pro analýzu vývoje míry čisté inflace se jako nejvhodnější jeví polynomický trend třetího řádu. Rovnicí trendu je:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3$$

Po dosazení hodnot koeficientů do rovnice dostaneme:

$$T_t = 1,230 - 0,120t + 0,004t^2 - 2,272 \cdot 10^{-5}t^3$$

Následující obrázek 14 vyobrazuje červenou křivkou vývoj míry měnověpolitické inflace a modrou křivkou spojnicí trendu polynomu 3. řádu:



Obrázek 14: Vývoj časové řady míry měnověpolitické inflace proloženou spojnicí trendu

Zdroj: vlastní zpracování

Test statistické významnosti parametrů a náhodných složek modelu

Hodnoty p -hodnot jednotlivých parametrů β jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Hodnoty p -hodnot parametrů beta

Parametr	p -hodnota
β_0	$2,85818 \cdot 10^{-8}$
β_1	$1,79599 \cdot 10^{-9}$
β_2	$5,50841 \cdot 10^{-13}$
β_3	$9,61643 \cdot 10^{-12}$

Zdroj: vlastní zpracování

p -hodnoty všech parametrů β_0 , β_1 , β_2 , β_3 jsou menší, než zvolená hladina významnosti, parametry jsou statisticky významné.

Testování náhodných složek modelu:

Test rozptylu reziduí, tzv. homoskedasticity reziduí

Testová statistika $F = 2,3715$ je větší než kritická hodnota $= 1,9611$, nulová hypotéza se zamítá, rezidua jsou heteroskedastická. Ale jak již bylo uvedeno výše, malé odchylky od předpokladu homoskedasticity lze tolerovat.

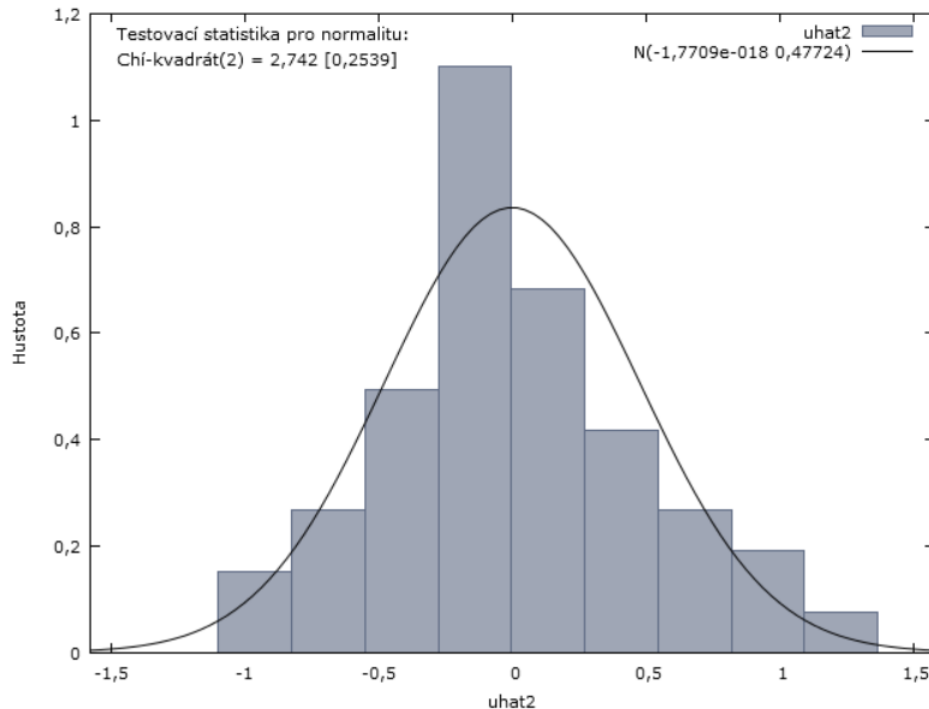
Test předpokladu nekorelovanosti reziduí

Hodnota Durbin-Watsonova testu $= 0,3361$, nulová hypotéza se zamítá, rezidua jsou pozitivně autokorelovaná.

Předpoklad normality reziduí

p -hodnota testu normality $= 0,2539$ je větší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, tedy nulovou hypotézu nezamítám, rozložení reziduální složky lze považovat za normální.

Následující obrázek 15 znázorňuje hustotu rozdělení pravděpodobnosti reziduální složky:

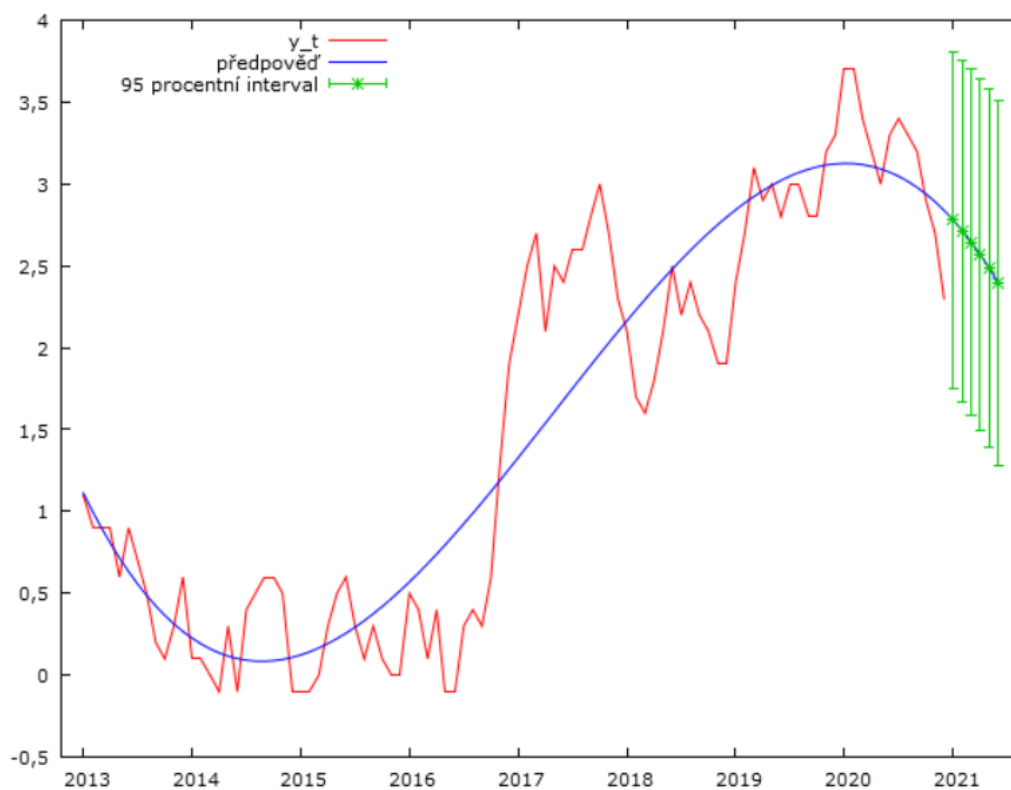


Obrázek 15: Histogram reziduí

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce na základě získaného modelu

Následující obrázek 16 zobrazuje červenou křivkou skutečné hodnoty míry měnověpolitické inflace za období 2013 – 2020. Tato data skutečných hodnot jsou proložena modrou křivkou trendu polynomu 3. řádu prodlouženou o predikované hodnoty na následujících 6 měsících na základě získaného modelu. Predikované hodnoty mají trvalý setrvačný pokles, oproti skutečným hodnotám, které v průběhu období zpočátku nejprve klesají, ve 4. měsíci skokově narostou a následně opět klesnou. Srovnání skutečných a predikovaných hodnot je zobrazeno v následující tabulce 8. Predikované hodnoty se nacházely v 95% konfidenčním intervalu spolehlivosti po celé predikované období. Větší rozsah konfidenčního intervalu spolehlivosti je následek skoku v období mezi roky 2016 a 2017.



Obrázek 16: Předpověď vývoje časové řady míry měnověpolitické inflace

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce 8 lze porovnat konkrétní hodnoty jednotlivých předpovědí s hodnotami skutečnými.

Tabulka 8: Srovnání skutečných a predikovaných hodnot

Období	Skutečné hodnoty	Predikované hodnoty	95% interval spolehlivosti	
31.01.2021	2,2	2,8	1,8	3,8
28.02.2021	2,1	2,7	1,7	3,8
31.03.2021	2,2	2,6	1,6	3,7
30.04.2021	3,0	2,6	1,5	3,6
31.05.2021	2,6	2,5	1,4	3,6
30.06.2021	2,6	2,4	1,3	3,5

Zdroj: vlastní zpracování

ZÁVĚR

Cílem práce byla konstrukce modelů časového vývoje různých typů inflace v ČR a následná predikce jejich budoucího vývoje. Pro analýzu byly využity časové řady měsíčních hodnot od r. 2013 do r. 2020 získané z webových stránek ČSÚ a ČNB. Toto období bylo dobou mezi dvěma celosvětovými krizemi, kdy během zvoleného období byl vývoj míry inflace v relativně standardních hodnotách. Následný vývoj inflace bylo možno pomocí zvolené dekompoziční metody predikovat a porovnat se skutečnými hodnotami, které ve zvoleném predikčním období nenabývaly extrémních, a vzhledem ke zvolené metodě, těžko předvídatelných hodnot.

V první části práce byla popsána inflace, její definice, způsob jejího měření a jaké jsou další ukazatele inflace pro potřeby České národní banky. Dále byly uvedeny důsledky inflace, jaké jsou faktory, které ji ovlivňují, včetně vysvětlení pojmu cílování inflace. Na vývoji inflace v ČR od r. 2013 do r. 2020 byly jednotlivě za každý rok shrnuty, jak na sebe různé faktory s inflací během tohoto období vzájemně působily. Mezi nejzásadnější faktory, které vývoj inflace ovlivňovaly, byly devizové intervence, které ČNB zavedla na konci r. 2013 a držela je do dubna 2017; zahraniční deflační vývoj a jen pomalu odeznívající následky hypoteční krize z r. 2008; pokles cen hlavních komodit na světových trzích a nejistota ohledně zahraničního vývoje (brexit, elektromobilita, napjaté obchodní vztahy ekonomických velmocí). Z domácího prostředí se na protiinflačním vývoji navíc projevovaly dopady rozpočtové konsolidace a pesimistická očekávání domácností a firem.

Před samotnou analýzou časových řad byla uvedena definice časových řad, metoda dekompozice, modely různých trendových funkcí a předpoklady pro modelování trendu pomocí trendových funkcí. V analýze bylo pro predikci hodnot jednotlivých ukazatelů inflace zvoleno období prvních 6 měsíců roku 2021. Předpovězené hodnoty z tohoto období byly porovnány se skutečností. Ve všech analyzovaných případech se predikované hodnoty nacházely v konfidenčním intervalu spolehlivosti po celé predikované období. Výhodou metody dekompozice je její dostupnost a snadno pochopitelná interpretace výsledků. Nevýhodou této základní metody analýzy je, že předpokládá setrvačný vývoj trendu.

Posouzením přítomnosti sezónní složky pomocí metody indikátorových (dummy) proměnných lze tvrdit, že časová řada nevykazuje známky sezónnosti, tj. pravidelných výkyvů v rámci jednoho roku. Pro predikci hodnot míry inflace CPI se jevil jako nejvhodnější model trendu polynomu 4. řádu, který předpovídal setrvačný pokles s pomalým tempem. Skutečné hodnoty

nejprve pokračovaly v poklesu z předcházejícího období, následně skokově vzrostly a ke konci 1. pololetí r. 2021 opět začaly klesat. Skutečné hodnoty se s predikovanými vyrovnaly na konci zvoleného období. Pro predikci hodnot míry čisté inflace se jako nejvhodnější jevil model trendu polynomu 3. řádu, který hodnoty v předpovědi oproti skutečnosti mírně nadhodnocoval, s následným mírným poklesem oproti skokovému navýšení skutečných hodnot druhého čtvrtletí. Pro predikci hodnot míry jádrové inflace se jako nejvhodnější jevil model kvadratického trendu, který předpovídal setrvačný nárůst hodnot s pomalým tempem, přičemž přesná shoda předpovězené a skutečné hodnoty nastala ve 4. a 6. měsíci. Pro predikci hodnot míry měnověpolitické inflace se jevil jako nejvhodnější model trendu polynomu 3. řádu, který předpovídal hodnoty s trvalým setrvačným poklesem, oproti skutečným hodnotám, které v průběhu období zpočátku nejprve klesaly, ve 4. měsíci skokově narostly a následně opět klesly.

POUŽITÁ LITERATURA

- ALTAXO CZ, 2023. In: *Čistá inflace*. [online]. Praha: ALTAXO CZ [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/poradna/slovník-pojmu/cista-inflace>
- ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ, 2009. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-85-6.
- ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ, 2002. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-245-0307-7.
- BRČÁK, Josef a Bohuslav SEKERKA, 2010. *Makroekonomie*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-807-3802-455.
- CIPRA, Tomáš, 2013. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-93-4.
- ČERNOHORSKÝ, Jan, 2020. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing. Finance (Grada). ISBN 978-802-7122-158.
- Česká národní banka, 2023. In: *ARAD - Systém časových řad - Česká národní banka - Výběr dat*. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=21727&p_strid=ACBAA&p_lang=CS
- Česká národní banka, 2023. In: *Databáze časových řad ARAD - Cenové údaje ČNB – Vývoj inflace*. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/docs/ARADY/MET_LIST/cpi_mz_cs.pdf
- Česká národní banka, b.r. In: *Historie inflačních cílů ČNB* [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-07-09]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/inflacni-cil/historie-inflacnich-cilu-cnb/>
- Česká národní banka, b.r. In: *Jak vzniká prognóza* [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-06-14]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/vzdelavani/08-jak-vznika-prognoza/>
- Česká národní banka, 2014. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2013*. ISBN 978-80-87225-50-9. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocní_zpravy/download/vyrocní_zprava_2013.pdf
- Česká národní banka, 2015. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2014*. ISBN 978-80-87225-56-1. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocní_zpravy/download/vyrocní_zprava_2014.pdf
- Česká národní banka, 2016. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2015*. ISBN 978-80-87225-62-2. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocní_zpravy/download/vyrocní_zprava_2015.pdf

- Česká národní banka, 2017. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2016*. ISBN 978-80-87225-69-1. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocni_zpravy/download/vyrocni_zprava_2016.pdf
- Česká národní banka, 2018. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2017*. ISBN 978-80-87225-77-6. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocni_zpravy/download/vyrocni_zprava_2017.pdf
- Česká národní banka, 2019. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2018*. ISBN 978-80-87225-84-4. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocni_zpravy/download/vyrocni_zprava_2018.pdf
- Česká národní banka, 2020. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2019*. ISBN 978-80-87225-92-9. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocni_zpravy/download/vyrocni_zprava_2019.pdf
- Česká národní banka, 2021. In: *Výroční zpráva ČNB za rok 2020*. ISBN 978-80-87225-98-1. [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/o_cnb/.galleries/hospodareni/vyrocni_zpravy/download/vyrocni_zprava_2020.pdf
- Český statistický úřad, 2023. In: *Indexy spotřebitelských cen - inflace - časové řady*. [online]. Praha: ČSÚ [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/isc_cr
- Český statistický úřad, 2023. In: *Inflace - druhy, definice, tabulky*. [online]. Praha: ČSÚ [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace
- Český statistický úřad, 2023. In: *Inflace, míra inflace - Metodika*. [online]. Praha: ČSÚ [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/kdyz_se_rekne_inflace_resp_mira_inflace/
- Český statistický úřad, 2023. In: *Vývoj českého trhu práce – 4. čtvrtletí 2018*. [online]. Praha: ČSÚ [cit. 2023-06-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/60863789/cpmz030819_analyza.pdf/7950dc20-0a05-4ea8-8078-26ff22edae8e?version=1.0
- HENDL, Jan, 2006. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. 2., upr. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-73671-23-5.
- HOLUB, Tomáš, 2020. Česká národní banka. In: *Kurzový závazek bylo mimořádné opatření v mimořádné době* [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-07-09]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/cnblog/Kurzovy-zavazek-bylo-mimoradne-opatreni-v-mimoradne-dobe/
- HRONOVÁ, Stanislava a Jan SEGER, 2004. *Statistika pro ekonomy*. 5. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 80-864-1959-2.

KUBANOVÁ, Jana, 2008. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 3. aktualizované a doplněné vydání. Bratislava: Statis. ISBN 978-80-85659-47-4.

MATĚJKOVÁ, Lucie, 2021. Česká národní banka. In: *Toleranční pásmo inflačního cíle a jeho úskalí* [online]. Praha: ČNB [cit. 2023-07-09]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/cnblog/Tolerancni-pasmo-inflacniho-cile-a-jeho-uskali/

POŠTA, Vít, 2018. *Makroekonomická analýza na příkladu české ekonomiky*. V Praze: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-720-0.

SAMUELSON, Paul Anthony a William D. NORDHAUS, 2007. *Ekonomie: 18. vydání*. Praha: NS Svoboda. ISBN 978-80-205-0590-3.

SOUKUP, Jindřich, Vít POŠTA, Pavel NESET a Tomáš PAVELKA, 2018. *Makroekonomie*. 3. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Management Press. ISBN 978-807-2615-377.

SOUKUP, Jindřich, Vít POŠTA, Pavel NESET, Tomáš PAVELKA a Jiří DOBRYLOVSKÝ, 2012. *Makroekonomie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-807-2612-192.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Měsíční data vývoje míry inflace v ČR 2013 - 2020

PŘÍLOHA A: Měsíční data vývoje míry inflace v ČR 2013 - 2020

Datum	CPI	Čistá inflace	Jádrová inflace	Měnověpolitická inflace
31.01.2013	1,9	0,7	-0,5	1,1
28.02.2013	1,7	0,6	-0,4	0,9
31.03.2013	1,7	0,4	-0,3	0,9
30.04.2013	1,7	0,6	-0,4	0,9
31.05.2013	1,3	0,4	-0,7	0,6
30.06.2013	1,6	0,7	-0,7	0,9
31.07.2013	1,4	0,7	-0,6	0,7
31.08.2013	1,3	0,6	-0,6	0,5
30.09.2013	1,0	0,2	-0,7	0,2
31.10.2013	0,9	0,0	-0,5	0,1
30.11.2013	1,1	0,2	-0,5	0,3
31.12.2013	1,4	0,8	-0,3	0,6
31.01.2014	0,2	1,0	-0,3	0,1
28.02.2014	0,2	0,9	-0,3	0,1
31.03.2014	0,2	0,9	-0,1	0,0
30.04.2014	0,1	0,7	0,1	-0,1
31.05.2014	0,4	1,0	0,3	0,3
30.06.2014	0,0	0,5	0,7	-0,1
31.07.2014	0,5	0,9	0,7	0,4
31.08.2014	0,6	1,1	0,9	0,5
30.09.2014	0,7	1,2	0,9	0,6
31.10.2014	0,7	1,1	0,8	0,6
30.11.2014	0,6	0,9	0,9	0,5
31.12.2014	0,1	0,3	1,1	-0,1
31.01.2015	0,1	-0,2	1,2	-0,1
28.02.2015	0,1	-0,2	1,2	-0,1
31.03.2015	0,2	-0,2	1,0	0,0
30.04.2015	0,5	0,3	1,0	0,3
31.05.2015	0,7	0,5	1,2	0,5
30.06.2015	0,8	0,7	1,1	0,6
31.07.2015	0,5	0,3	1,1	0,3
31.08.2015	0,3	0,1	1,1	0,1
30.09.2015	0,4	0,4	1,2	0,3
31.10.2015	0,2	0,2	1,3	0,1
30.11.2015	0,1	0,1	1,3	0,0
31.12.2015	0,1	0,1	1,4	0,0
31.01.2016	0,6	0,3	1,2	0,5
29.02.2016	0,5	0,3	1,3	0,4
31.03.2016	0,3	0,0	1,3	0,1
30.04.2016	0,6	0,2	1,1	0,4
31.05.2016	0,1	-0,1	1,1	-0,1
30.06.2016	0,1	-0,2	1,0	-0,1

Datum	CPI	Čistá inflace	Jádrová inflace	Měnověpolitická inflace
31.07.2016	0,5	0,4	1,1	0,3
31.08.2016	0,6	0,4	1,0	0,4
30.09.2016	0,5	0,4	1,0	0,3
31.10.2016	0,8	0,7	1,2	0,6
30.11.2016	1,5	1,6	1,3	1,3
31.12.2016	2,0	2,2	1,6	1,9
31.01.2017	2,2	2,6	2,0	2,2
28.02.2017	2,5	3,1	2,1	2,5
31.03.2017	2,6	3,3	2,2	2,7
30.04.2017	2,0	2,7	2,4	2,1
31.05.2017	2,4	2,9	2,5	2,5
30.06.2017	2,3	2,9	2,5	2,4
31.07.2017	2,5	3,0	2,6	2,6
31.08.2017	2,5	3,1	2,7	2,6
30.09.2017	2,7	3,1	2,8	2,8
31.10.2017	2,9	3,5	2,7	3,0
30.11.2017	2,6	3,1	2,6	2,7
31.12.2017	2,4	2,7	2,1	2,3
31.01.2018	2,2	2,2	1,7	2,1
28.02.2018	1,8	1,6	1,7	1,7
31.03.2018	1,7	1,5	1,8	1,6
30.04.2018	1,9	1,8	1,8	1,8
31.05.2018	2,2	2,1	1,9	2,1
30.06.2018	2,6	2,4	1,9	2,5
31.07.2018	2,3	2,1	2,4	2,2
31.08.2018	2,5	2,3	2,5	2,4
30.09.2018	2,3	2,3	2,1	2,2
31.10.2018	2,2	2,1	2,3	2,1
30.11.2018	2,0	1,8	2,4	1,9
31.12.2018	2,0	2,0	2,6	1,9
31.01.2019	2,5	2,2	3,0	2,4
28.02.2019	2,7	2,5	3,0	2,7
31.03.2019	3,0	2,7	2,8	3,1
30.04.2019	2,8	2,3	2,6	2,9
31.05.2019	2,9	2,6	2,5	3,0
30.06.2019	2,7	2,5	2,7	2,8
31.07.2019	2,9	2,7	2,8	3,0
31.08.2019	2,9	2,8	2,7	3,0
30.09.2019	2,7	2,3	2,6	2,8
31.10.2019	2,7	2,4	2,6	2,8
30.11.2019	3,1	2,8	2,5	3,2
31.12.2019	3,2	2,8	2,5	3,3
31.01.2020	3,6	3,4	2,7	3,7
29.02.2020	3,7	3,5	3,1	3,7
31.03.2020	3,4	3,3	2,9	3,4

Datum	CPI	Čistá inflace	Jádrová inflace	Měnověpolitická inflace
30.04.2020	3,2	3,0	2,7	3,2
31.05.2020	2,9	2,8	3,3	3,0
30.06.2020	3,3	3,1	3,5	3,3
31.07.2020	3,4	3,2	3,7	3,4
31.08.2020	3,3	3,0	3,6	3,3
30.09.2020	3,2	3,0	3,7	3,2
31.10.2020	2,9	2,8	3,7	2,9
30.11.2020	2,7	2,6	3,7	2,7
31.12.2020	2,3	2,3	3,6	2,3