

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra obchodu a financí**



## **Diplomová práce**

**Zhodnocení faktorů ovlivňující trh fondů penzijních společností v České republice**

**Bc. Anetta Hrdličková**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Anetta Hrdličková

Hospodářská politika a správa  
Podnikání a administrativa

Název práce

**Zhodnocení faktorů ovlivňující trh fondů penzijních společností v České republice**

Název anglicky

**Evaluation of Factors Affecting the Market of Pension Company Funds in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce bude s využitím ekonometrického modelu zhodnotit vybrané faktory, které ovlivňují trh fondů penzijních společností v České republice. Dílčím cílem bude zhodnotit vliv makroekonomických ukazatelů na počet uzavřených penzijních smluv a na výši měsíčního příspěvku účastníka penzijního pojištění.

### Metodika

Literární rešerše bude zpracována metodou komparace a kompilace poznatků z odborné literatury a ostatních citovaných zdrojů. Poznatky budou čerpány zejména z oblasti penzijního připojištění a trhu penzijních fondů.

Ve vlastní praktické části bude vytvořen ekonometrický model s využitím dat z Českého statistického úřadu a Asociace penzijních společností, podle kterého bude vyhodnoceno působení jednotlivých faktorů na penzijní trh. Za faktory ovlivňující penzijní trh budou využity především makroekonomické ukazatele jako jsou inflace, míra nezaměstnanosti a výše minimální a průměrné mzdy. Na základě zjištěných výsledků budou prostřednictvím metod komparace, dedukce a empirie vyvozeny závěry.

**Doporučený rozsah práce**

60 – 80 stran

**Klíčová slova**

inflace, nezaměstnanost, penzijní fond, penzijní připojištění, penzijní trh, spoření

---

**Doporučené zdroje informací**

CIPRA, T. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.

ČESKO. Penzijní spoření a připojištění. Ostrava: SAGIT, 2016. ISBN 978-80-7488-408-5.

DUCHÁČKOVÁ, E. *Pojištění a pojišťovnictví*. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-25-5.

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

RUBEŠ, L. Doplnkové penzijní spoření a důchodové spoření. *Systemia*, 2013. ISBN 978-80-260-3892-4.

ŠKVÁRA, M. Doplnkové penzijní spoření... v otázkách a odpovědích. Praha: Miroslav Škvára, 2016. ISBN 978-80-904823-2-6.

ŠULC, J. Penzijní připojištění. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0772-1.

VOSTATEK, J. Old-Age Pension Concepts, Pillars and Regimes and Their Impact on Statutory Retirement Ages. 2017.

VOSTATEK, J. Penzijní teorie a politika. V Praze: C.H. Beck, 2016. ISBN 978-80-7400-571-8.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2021/22 LS – PEF

**Vedoucí práce**

Ing. Daniela Pfeiferová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra obchodu a financí

---

Elektronicky schváleno dne 27. 2. 2022

**prof. Ing. Luboš Smutka, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 28. 2. 2022

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 01. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

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

V Praze dne 27.3.2022

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Daniele Pfeiferové, Ph.D. za cenné rady, připomínky, vstřícnost, vedení práce a za čas, který mi při zpracování této diplomové práce věnovala.

# Zhodnocení faktorů ovlivňující trh fondů penzijních společností v České republice

## Abstrakt

Práce se zabývá zhodnocením faktorů, které ovlivňují trh fondů penzijních společností v České republice. Za faktory jsou vybrány především makroekonomické ukazatele, kterými jsou míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, minimální a průměrná mzda, ale také průměrná výše dávek a průměrný měsíční příspěvek zaměstnavatele.

Úvodní část se zabývá metodikou, která vysvětluje ekonometrickou teorii využitou při sestavování a vyhodnocování modelů. Literární rešerše se věnuje problematice penzijního systému v České republice. Jsou zde vymezeny pojmy jako pilíře důchodového systému, formy starobního důchodu, důchodový věk, potřebná doba pojištění a další. V prvním modelu praktické části je zkoumána závislost mezi počtem uzavřených smluv a výše uvedených faktorů vyjma průměrného měsíčního příspěvku. Druhý model je zaměřen na závislost mezi výší měsíčního příspěvku účastníka a všech výše uvedených faktorů. V závěru práce jsou uvedeny všechny penzijní společnosti v České republice a jejich nabídka. Důraz je kladen na procento zhodnocení fondů od založení, jelikož všechny uvedené možnosti mají stejné datum založení. Fondy jsou dále rozděleny na tři skupiny, a to konzervativní, vyvážený a dynamický. Z každé skupiny pak plyne doporučení fondu, který je nejvýhodnější.

**Klíčová slova:** inflace, nezaměstnanost, penzijní fond, penzijní připojištění, penzijní trh, spoření

# **Evaluation of Factors Affecting the Market of Pension Company Funds in the Czech Republic**

## **Abstract**

The thesis deals with the evaluation of factors that affect the market of pension company funds. The selected factors are macroeconomic indicators, which are the inflation rate, the general unemployment rate, the minimum and average wage, but also the average amount of benefits and the average monthly contribution of the employer.

The introductory part deals with the methodology that explains the econometric theory needed to build models. Literary research deals with the issue of the pension system in the Czech Republic. Terms such as the pillars of the pension system, forms of old-age pension, retirement age, required insurance period and others are explained here. The first model of the practical part examines the relationship between the number of concluded contracts and the above factors, except for the average monthly contribution. The second model focuses on the dependence between the amount of the participant's monthly contribution and all the above factors. At the end of the thesis are described all pension companies and their offer in the Czech Republic. The funds are examined in terms of percentage appreciation. The funds are divided into three groups, conservative, balanced and dynamic. At the end of the thesis, the most advantageous fund is recommended.

**Keywords:** Inflation, Unemployment, Pension fund, Supplementary pension insurance, Pension market, Retirement Savings

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>12</b>
2.1 Cíl práce.....	12
2.2 Metodika.....	12
2.2.1 Ekonometrie .....	13
2.2.2 Konstrukce ekonometrického modelu.....	13
2.2.3 Sběr a získání dat.....	15
2.2.4 Odhad parametrů ekonometrického modelu .....	15
2.2.5 Běžná metoda nejmenších čtverců .....	16
2.2.6 Verifikace .....	17
2.2.7 Aplikace modelu.....	21
<b>3 Teoretická východiska</b> .....	<b>22</b>
3.1 Charakteristika důchodového systému v ČR.....	22
3.1.1 I. pilíř – Důchodové pojištění.....	23
3.1.2 II. pilíř – Důchodové spoření .....	23
3.1.3 III. pilíř – Doplnkové penzijní spoření.....	26
3.2 Formy starobního důchodu.....	28
3.2.1 Předčasný důchod.....	28
3.2.2 Předdůchod.....	28
3.3 Nárok na starobní důchod.....	29
3.3.1 Doba pojištění.....	29
3.3.2 Důchodový věk.....	29
3.3.3 Stanovení výše dávky.....	30
3.4 Penzijní fondy.....	32
3.5 Asociace penzijních společností ČR.....	33
3.6 Makroekonomické ukazatele.....	33
3.6.1 Inflace.....	34
Měření inflace.....	34
Druhy inflací.....	36
3.6.2 Nezaměstnanost.....	36
Měření nezaměstnanosti.....	37
Druhy nezaměstnanosti .....	37
<b>4 Vlastní práce</b> .....	<b>39</b>
4.1 Model počtu uzavřených penzijních smluv .....	39



Deklarace proměnných .....	39
Zápis ekonomického modelu .....	39
Zápis ekonometrického modelu .....	39
4.1.1 Teoretické předpoklady .....	40
4.1.2 Deskriptivní statistiky .....	40
4.1.3 Korelační matice .....	41
4.1.4 Odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců .....	42
4.1.5 Ekonomická verifikace .....	43
4.1.6 Statistická verifikace .....	45
4.1.7 Ekonometrická verifikace .....	46
4.1.8 Elasticita .....	48
4.1.9 Shrnutí modelu .....	49
4.2 Model objemu prostředků účastníků .....	50
Deklarace proměnných .....	50
Zápis ekonomického modelu .....	51
Zápis ekonometrického modelu .....	51
4.2.1 Teoretická východiska .....	51
4.2.2 Deskriptivní statistiky .....	52
4.2.3 Korelační matice .....	53
4.2.4 Odhad parametrů pomocí BMNČ .....	54
4.2.5 Ekonomická verifikace .....	55
4.2.6 Statistická verifikace .....	56
4.2.7 Ekonometrická verifikace .....	57
4.2.8 Elasticita .....	59
4.2.9 Shrnutí 2. modelu .....	60
4.3 Možnosti fondů v České republice .....	61
4.3.1 Allianz penzijní společnost a.s. ....	61
4.3.2 Conseq penzijní společnost, a. s. ....	62
4.3.3 ČSOB penzijní společnost, a. s. ....	63
4.3.4 Generali penzijní společnost a.s. ....	64
4.3.5 KB Penzijní společnost a. s. ....	65
4.3.6 NN Penzijní společnost a. s. ....	66
4.3.7 Česká spořitelna – penzijní společnost, a.s. ....	66
4.3.8 Uniqa penzijní společnost a. s. ....	67
4.3.9 Rentea penzijní společnost, a.s. ....	68
4.3.10 Srovnání fondů dle typu a výkonnosti .....	68
<b>5 Závěr .....</b>	<b>71</b>
<b>6 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>73</b>

<b>7</b>	<b>Seznam obrázku, tabulek, grafů a zkratk .....</b>	<b>76</b>
7.1	Seznam obrázků.....	76
7.2	Seznam tabulek.....	76
7.3	Seznam grafů .....	76
<b>Přílohy</b>	<b>.....</b>	<b>77</b>

# 1 Úvod

Penzijní spoření existuje v České republice již 28 let a prošlo hned několika změnami a reformami do podoby, která je známá v současné době. Principem důchodového systému je metoda průběžného financování, která spočívá ve vyplácení dávek současným penzistům z odvodů pracujícího obyvatelstva. Výše důchodových dávek je tedy závislá na výši výdělků a počtu zaměstnaných osob.

Vzhledem k vývoji a rostoucí úrovni zdravotnictví se lidé dožívají stále vyššího věku a porodnost již není tak vysoká jako před lety, což má za následek zvyšující se počet osob s nárokem na vyplácení starobního důchodu a dobu vyplácení. Stát tak na základě tohoto vývoje musí vynakládat stále vyšší objem prostředků.

Dalším úskalím je pak zvyšující se úroveň životního stylu, na jejíž udržení však důchodové dávky vyplácené státem nemusí stačit. V dnešní době jsou průměrné důchodové dávky ve výši 41% průměrné hrubé mzdy, z čehož plyne, že po odchodu do penze se výrazně zhoršují finanční poměry. Z dlouhodobého hlediska lze říci, že se tento poměr bude nadále snižovat.

Na základě výše popsaných situací je zapotřebí obyvatelstvo přimět k tomu, aby nespolehalo pouze na stát a začalo si tak spořit i samo. K tomu dnes již slouží možnost ukládání a zhodnocování prostředků v doplňkovém penzijním spoření, do kterého přispívá již celá řada zaměstnavatelů i stát.

Trh fondů penzijních společností je ovlivněn mnoha faktory, kterými se zabývá tato diplomová práce. Při výběru fondu je zapotřebí mít v této problematice jasno a uvědomit si, že státní důchodové dávky nemusí vždy stačit pro navyklou životní úroveň.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavním cílem této diplomové práce je s využitím ekonometrického modelu zhodnotit, které faktory mají největší vliv na trh fondů penzijních společností. Dílčím cílem je zhodnotit vliv makroekonomických ukazatelů na počet uzavřených smluv a výši měsíčního příspěvku účastníka na doplňkové penzijní spoření. V závěru jsou popsány možnosti fondů v České republice a následně jejich srovnání dle typů investování a doporučení nejvýkonnějších.

### **2.2 Metodika**

Diplomová práce se skládá ze dvou hlavních částí, a to teoretické a praktické. Teoretická část bude zpracována na základě kompilace poznatků z odborné literatury a ostatních citovaných zdrojů. Poznatky budou čerpány především z oblasti sociálního a důchodového pojištění. V úvodu teoretické části bude charakterizován důchodový systém České republiky včetně tří pilířů. Dále budou vysvětleny základní pojmy potřebné k pochopení této problematiky, kterými jsou doba pojištění, důchodový věk a výše dávky. Důraz bude kladen i na důchodové fondy, Asociaci penzijních společností ČR a penzijní fondy. V závěru teoretické části budou vysvětleny základní pojmy z makroekonomické problematiky, které jsou aplikované v části praktické.

Na základě prostudované problematiky budou sestaveny ekonometrické modely, které budou zkoumat závislost zejména mezi makroekonomickými ukazateli a penzijním spořením, jenž bude vyjádřeno pomocí počtu uzavřených smluv ročně a průměrné výše měsíčních příspěvků účastníka do penzijního spoření. Makroekonomickými ukazateli se zde myslí míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, minimální mzda, průměrná mzda, průměrná výše důchodu a průměrná výše měsíčního příspěvku zaměstnavatele. Roční data budou čerpána z Českého statistického úřadu a webových stránek Asociace penzijních společností ČR. Délka této časové řady bude v rozmezí 10 let, a to konkrétně od roku 2001 do roku 2020. Tyto data budou sloužit k odhadu modelu pomocí metody nejmenších čtverců, dále pak bude model podroben ekonomické, statistické a ekonometrické verifikaci. V závěru budou popsány jednotlivé nabídky fondů penzijních společností a bude provedeno jejich srovnání podle typu a výkonnosti od založení fondů.

### 2.2.1 Ekonometrie

„Ekonometrie je disciplína, která je směsí ekonomické teorie, matematické ekonomie, ekonomické statistiky a matematické statistiky“ (Krkošková, a další, 2010).

„Ekonometrii lze stručně charakterizovat jako kvantitativní ekonomickou disciplínu zabývající se měřením a empirickou verifikací reálných ekonomických vztahů a závislostí“ (Hušek, 2007).

Pomocí ekonomické teorie jsou tvořeny slovní hypotézy či stanoviska. Matematická ekonomie zachycuje a vyjadřuje ekonomické teorie v matematické formě. Úkolem ekonomické statistiky je zejména sběr, vyhodnocení, zpracování a následná prezentace ekonomických dat ve formě grafů a tabulek. Matematická statistika pak poskytuje nástroje a metody, které jsou využívány v ekonometrii (Krkošková, a další, 2010).

### 2.2.2 Konstrukce ekonometrického modelu

Konstrukce ekonometrického modelu se skládá z 8 kroků, které jsou dle Krkoškové a spol. následující:

1. *Výchozí ekonomická teorie nebo hypotéza.*
2. *Matematický model teorie.*
3. *Statistická (resp. ekonometrická) specifikace modelu.*
4. *Sběr nebo získání dat.*
5. *Odhad parametrů ekonometrického modelu.*
6. *Testování hypotéz.*
7. *Předpovědi nebo predikce.*
8. *Užití modelu pro řízení, optimalizaci nebo rozhodování.*

Ekonometrickému modelu předchází model ekonomický, který vychází z ekonomické teorie. Nejprve je nutné si stanovit zkoumaný předmět, klasifikovat ekonomické veličiny, vymezit a slovně popsat vazby a vztahy mezi veličinami. Následně je nutné formulovat základní hypotézy o chování těchto veličin. Je třeba si uvědomit, že existují různé ekonomické školy, tedy různé teorie, proto nemusí být od začátku jasné, která hypotéza je správná (Cipra, 2013; Krkošková, a další, 2010).

Zápis obecného ekonomického modelu je následující:

$$y = fce(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) \quad (2.1)$$

Model se stane ekonometrickým po určení funkční formy modelu a přidáním náhodné složky (proměnné), pomocí které je respektována stochastická povaha modelu (Hančlová, 2012).

V ekonometrických modelech se vyskytují 4 typy proměnných (Hušek, 2007):

1. endogenní proměnná
2. exogenní proměnná
3. predeterminované proměnné
4. náhodné proměnné

**Endogenní proměnné** jsou takové proměnné, které jsou vysvětlovány modelem, proto jsou také nazývané jako vysvětlované proměnné. Hodnoty těchto proměnných jsou generované modelem. Značí se písmenem  $y$  s příslušnými indexy, které identifikují proměnné a jejich hodnoty v příslušném období. Obecný zápis je  $y_{it}$ , tedy  $i$ -tá endogenní proměnná v čase  $t$ . Endogenní proměnná se nachází v rovnici obvykle vlevo.

**Exogenními proměnnými** jsou označeny proměnné, které vysvětlují endogenní proměnné, proto jsou označovány jako vysvětlující proměnné. Značí se písmenem  $x$  s indexy. Obecný zápis je tedy, obdobně jako u endogenních proměnných,  $x_{jt}$ . Jedná se o  $j$ -tou exogenní proměnnou v čase  $t$ . Exogenní proměnná se v rovnici nachází zpravidla vpravo.

**Predeterminované proměnné** se skládají ze všech exogenních proměnných, zpožděných exogenních proměnných a zpožděných endogenních proměnných.

**Náhodné proměnné** neboli stochastické náhodné složky zahrnují náhodný vliv v podobě různých chyb měření, zkreslení, které je způsobeno nevhodné volby funkce ale také vlivy proměnných, které nebyly do modelu zahrnuty. Značí se písmenem  $u$ .

V oblasti ekonometrie se dále vyskytují **dummy proměnné**, které se využívají k zachycení sezónnosti, za účelem dynamizace, pro popis kvalitativních znaků apod.

V mnoha případech je vhodné zahrnout do modelu faktor času. Tento proces se nazývá jako dynamizace, pomocí kterého se z modelu statického stává model dynamický. Dynamizace lze provést zejména 4 způsoby a to (Krkošková, a další, 2010):

- a) zahrnutí, zpožděných proměnných
- b) vyjádřením proměnných v postupných diferencích nebo relativně
- c) zahrnutím časového vektoru jako další proměnné
- d) zahrnutím tzv. dummy proměnných

### 2.2.3 Sběr a získání dat

Aby se dal model odhadnout, tedy vyčíslit parametry, je nutné získat data. V oblasti ekonometrie existují celkem 3 typy dat. **Časová řada**, která zachycuje vývoj proměnné v po sobě jdoucích časových obdobích. **Průřezová data** jsou data, která zachycují v jednom období více subjektů. Posledními daty jsou **data panelová**. Panelová data jsou kombinací průřezových dat a časových řad (Krkošková, a další, 2010).

### 2.2.4 Odhad parametrů ekonometrického modelu

Odhad parametrů je pátým bodem modelování. Je potřeba vybrat vhodnou a dostupnou metodu odhadování parametrů. Při výběru metody je nutné přihlížet na vlastnosti modelu.

Metody se dělí na dvě skupiny (Hančlová, 2012):

- metody s omezenou informací – využívá se pro odhad parametrů jednotlivých rovnic zvlášť, např. jednoduchá metoda nejmenších čtverců
- metody s úplnou informací – využívá se pro odhad vícero rovnicového systému najednou, např. třístupňová metoda nejmenších čtverců

Odhad parametrů se provádí metodou řádných nebo klasických nejmenších čtverců (MNC). Mezi výhody této metody patří fakt, že provádí odhady i pro malé rozsahy pozorování a postup výpočtu při určování hodnot parametrů je jednoduchý (Hušek, 2007).

Aby mohl být ekonometrický model nejlepší, nestranný a konzistentní, musí splnit určité předpoklady, kterými jsou (Hančlová, 2012):

1. Model je lineární v parametrech.
2. Hodnoty  $X_i$  jsou fixní, tj.  $X_i$  není stochastická veličina.
3. Střední hodnota náhodné složky je nulová.

4. V modelu se nachází homoskedasticita.
5. Nevyskytuje se zde autokorelace.
6. Nezávisle proměnné jsou nenáhodné a fixní v opakujících se souborech
7. Počet pozorování  $n$  musí být větší, než je počet parametrů modelu.
8. Model musí být správně specifikován.
9. Normální rozdělení náhodné složky.

### 2.2.5 Běžná metoda nejmenších čtverců

Nejčastěji se pro odhad parametrů využívá běžná metoda nejmenších čtverců (BMNČ) a to pro svou jednoduchost. Právě BMNČ poskytuje na základě výše splněných podmínek a kritéria 2.2 nejlepší, nestranný a konzistentní odhady parametrů modelu (Hančlová, 2012).

$$\min \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \quad (2.2)$$

kde:      $n$         počet pozorování (délka časové řady)  
            $y_t$         skutečné hodnoty vysvětlované proměnné v čase  $t$   
            $\hat{y}_t$         teoretické hodnoty vysvětlované proměnné v čase  $t$

Zobecněním obdržené soustavy rovnic lze pro praktické účely získat i vyjádření pomocí matic, které jsou vhodné pro výpočet odhadu parametrů modelu pomocí BMNČ (2.3) (Verbeek, 2008).

$$\gamma = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (2.3)$$

kde:      $\gamma$         vektor odhadovaných parametrů  
            $X$         matice obsahující hodnoty pozorování exogenních proměnných  
            $y$         vektor obsahující hodnoty napozorované endogenní proměnné



## 2.2.6 Verifikace

Před aplikací odhadnutého ekonometrického modelu je nutné ověřit, zda odhadnuté parametry odpovídají výchozím hypotézám. Provádí se ekonomická, statistická a ekonometrická analýza (Hančlová, 2012).

### Ekonomická verifikace

Předmětem ekonomické verifikace je především ověření směru a intenzity působení vysvětlujících proměnných na proměnnou vysvětlovanou. Jedná se tedy především o prověření správnosti znamének a velikosti výsledných hodnot (Hušek, 2007).

Neodpovídá-li znaménko nebo hodnota odhadnutého parametru je nutné model nebo jeho jednotlivé rovnice specifikovat jiným způsobem, případně přezkoumat teoretická východiska. Nejčastějším pochybením je neadekvátnost empirických dat, ale i nesplnění některých předpokladů (Hušek, 2007).

### Statistická verifikace

Pomocí statistické verifikace se posuzuje statistická významnost odhadnutých parametrů, rovnic a celého modelu. Hodnotí se především shoda modelu s daty a statistická významnost odhadnutých parametrů. Statistické ověření se provádí prostřednictvím statistických testů. Nejčastěji se používají koeficienty vícenásobné determinace, t-testy a F-testy (Hušek, 2007).

#### a) Shoda odhadnutého modelu s daty

Shoda odhadnutého modelu s daty se provádí prostřednictvím koeficientu vícenásobné determinace  $R^2$ , který se vypočítá jako (Krkošková, a další, 2010):

$$R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2} \tag{2.4}$$

kde  $S_u^2$  reziduální rozptyl  
 $S_y^2$  celkový rozptyl vysvětlované proměnné

Koeficient vícenásobné determinace se pohybuje v rozmezí od 0 do 1. Pokud se  $R^2$  rovná 0, pak všechny odhadnuté koeficienty jsou nulové a daná funkce vůbec nevysvětluje vysvětlovanou proměnnou. Pokud vyjde  $R^2$  rovno 1, pak všechny rezidua jsou nulová a daná funkce plně vysvětluje vysvětlovanou proměnnou (Hančlová, 2012).

Koeficient vícenásobné determinace  $R^2$  nikdy přidáním další proměnné do modelu neklesne, ale pouze roste. Aby se zabránilo nevhodnému přidání proměnné, která s modelem nemá nic společného, využívá se spíše korigovaný koeficient vícenásobné determinace  $\overline{R^2}$ , též označovaný jako adjustovaný koeficient determinace, který se spočítá (2.5) (Krkošková, a další, 2010):

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \frac{n - 1}{n - p} \quad (2.5)$$

kde  $n$  počet pozorování  
 $p$  počet odhadovaných parametrů rovnice

#### b) Statistická významnost odhadnutých parametrů

Statistická významnost parametrů se zjišťuje prostřednictvím t-testu za pomoci korigovaného reziduálního rozptylu, který se vypočte podle vzorce (2.6).

$$\overline{S_u^2} = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - p} \quad (2.6)$$

Dalším krokem je výpočet rozptylu odhadnutých parametrů, který je následující (2.7):

$$S_{ii} = \overline{S_u^2} (X^T X)^{-2} \quad (2.7)$$

Prvky, které vzniknou výpočtem na hlavní diagonále matice, jsou rozptyly odhadnutých parametrů. Po stanovení rozptylu je zapotřebí vypočítat standardní chybu parametrů  $S_{bi}$ , které vzniknou odmocninami těchto vypočtených rozptylů. Posledním krokem je stanovení testovacího kritéria, které se vypočítá pomocí vzorce 2.8 (Hušek, 2007):

$$t - \text{hodnota} = \frac{\text{hodnota parametru}}{\text{chyba odhadu}} = \frac{|y_{it}|}{S_{bi}} \quad (2.8)$$

Vypočtenou t–hodnotu vyhodnotíme porovnáním s tabulkovou hodnotou na hladině významnosti určené na základě počtu stupňů volnosti. Nejčastější hodnotou hladiny významnosti je  $\alpha = 0,05$ . Pokud je  $|t| \leq t$ –hodnota tabulková, pak platí, že nelze zamítnout nulovou hypotézu o statistické nevýznamnosti proměnné. Vyjde-li  $|t| \geq t$ –hodnota tabulková, pak lze zamítnout nulovou hypotézu o statistické nevýznamnosti proměnné (Krkošková, a další, 2010).

c) Testování statistické významnosti modelu jako celku

Statistická významnost modelu jako celku lze prověřit pomocí F–testu, který se vypočítá jako (Krkošková, a další, 2010):

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} * \frac{n - p}{p - 1} \quad (2.9)$$

Výsledný F–poměr se porovná s F–hodnotou tabulkovou za předpokladu, že nulová hypotéza říká, že model je statisticky nevýznamný a alternativní hypotéza říká, že model je statisticky významný. Pokud vyjde  $F \leq F$  tabulkové, pak se nulová hypotéza přijímá. Jestliže vyjde  $F \geq F$  tabulkové, pak se nulová hypotéza zamítá a model se tak stává statisticky významným (Krkošková, a další, 2010).

### **Ekonometrická verifikace**

Ekonometrická verifikace ověřuje podmínky nutné k aplikaci konkrétních ekonometrických metod, testů a technik. Testuje se zejména přítomnost heteroskedasticity, autokorelace a normalita reziduí. Také sem patří testování multikolinearity (Hančlová, 2012).

a) Multikolinearita

Jedná se o nežádoucí jev. Jeden z předpokladů říká, že sloupce v matici pozorování X mají být lineárně nezávislé, tzn. že mezi sloupci se nenalezne žádná lineární kombinace. Pokud mezi sloupci matice X existuje lineární vztah jedná se o perfektní multikolinearitu (Hušek, 2007).

Mezi nejčastější příčiny patří stejná trendová tendence ekonomických časových řad, zejména makroekonomických dat, průřezová analýza, nevhodné zavedení zpožděných vysvětlujících proměnných či neadekvátní použití dummy proměnných (Hančlová, 2012).

Multikolinearita lze zjistit především posuzováním výběrových hodnot párových korelačních koeficientů, ale to platí pouze pokud jsou jen 2 vysvětlující proměnné. Pokud je jich více, využívá se korelační matice. Vyjde-li absolutní hodnota v korelační matici větší než 0,8, vyskytuje se v modelu multikolinearita vysoká. Pokud se objeví mezi vysvětlujícími hodnoty rovny 1, pak se v modelu nachází multikolinearita perfektní. Při perfektní multikolinearitě nelze odhadnout parametry (Krkošková, a další, 2010).

Tento nežádoucí jev lze však odstranit, a to využitím vhodné transformace např. uvedením dat do prvních diferencí nebo využitím dummy proměnných. Případně se z modelu může vyloučit ta proměnná, která tento jev způsobuje (Hušek, 2007).

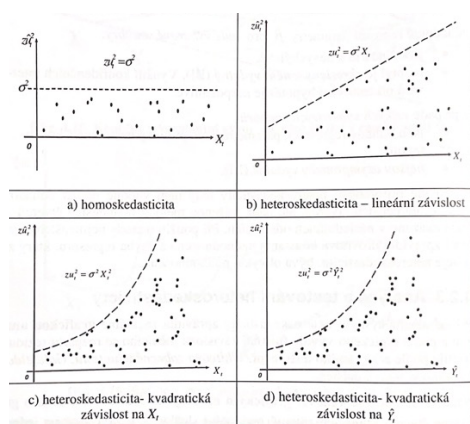
#### b) Heteroskedasticita

Nepřítomnost heteroskedasticity je jedním z předpokladů pro odhad parametrů. Opakem heteroskedasticity je homoskedasticita, která vyjadřuje konečný a konstantní rozptyl náhodné složky v čase. Heteroskedasticita se nejčastěji nachází v modelu, jehož hodnoty jsou průřezová data, kdy dochází k velkým změnám v hodnotách (Hušek, 2007).

Mezi příčiny se tedy řadí především využití průřezových dat, chybná specifikace modelu, chyby v měření nebo skupinové průměry (Krkošková, a další, 2010).

Testuje se pomocí Whiteova testu, Spearmanova testu nebo např. Goldfeldova–Quandtova testu. Avšak prvním krokem bývá grafické zkoumání, které je zobrazeno na obrázku č. 1 (Hančlová, 2012).

Obrázek 1: Homoskedasticita a heteroskedasticita – grafické znázornění



Zdroj: (Hančlová, 2012)

### c) Autokorelace

Autokorelace se v modelu nachází, pokud nejsou nediagonální prvky nulové a náhodné složky  $u_i$  nejsou sériově nezávislé. Je to závislost mezi různými hodnotami jedné proměnné (Krkošková, a další, 2010).

Příčin autokorelace je hned několik, a to setrvačnost ekonomických veličin, chybná specifikace modelu, chyby měření, dynamizace vysvětlující proměnné, data, která jsou zprůměrovaná, vyrovnaná, extrapolovaná atd (Hušek, 2007).

Mezi nejznámější testy pro zjišťování autokorelace 1. řádu, tzn. že náhodná složka v čase  $t$  závisí pouze na náhodné složce v předchozím období (tj. v čase  $t-1$ ), patří Durbin-Watsonova statistika. Dalším testem je např. Breusch-Godfreyův test. Hodnoty Durbin-Watsonovy statistiky se pohybují v intervalu od  $<0, 4>$  se střední hodnotou 2 (Krkošková, a další, 2010).

### **2.2.7 Aplikace modelu**

Po ekonomickém, statistickém a ekonometrickém ověření nastává fáze aplikace modelu. Aplikace modelu je rozdělena do 3 skupin (Hušek, 2007):

- Simulační experiment
- Strukturální analýza
- Předpověď modelu

První a druhá skupina je často aplikována pomocí koeficientů elasticity. Koeficient pružnosti umožňuje vyjádřit působení vysvětlující proměnné na vysvětlovanou relativně, tzn. v procentech. Je vhodný pro srovnání intenzity tohoto působení, pokud se v modelu vyskytuje více odlišných jednotek. Vypočítá se podle vzorce 2.10 (Hušek, 2007).

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

(2.10)

Jedná se o podíl procentické změny vysvětlované proměnné a procentické změny  $i$ -té vysvětlující proměnné. Výsledek pak vykazuje procentickou změnu vysvětlované proměnné při jednoprocenní změně  $i$ -té vysvětlující proměnné (Hušek, 2007).

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Charakteristika důchodového systému v ČR

Důchodový systém se skládal ze tří pilířů, a to důchodového pojištění, důchodového spoření a doplňkového penzijního spoření. Systém byl řadu let postaven pouze na prvním pilíři. To se však v roce 1994 změnilo vstupem penzijního připojištění se státním příspěvkem, dnes označováno jako třetí pilíř. Ani to však nestačilo a roku 2013 vstoupilo v platnost ještě důchodové spoření, tzv. druhý pilíř. Se vstupem druhého pilíře byl zároveň výrazně pozměněn třetí pilíř, kdy se penzijní spoření se státním příspěvkem nahradilo doplňkovým penzijním spořením. Zásadním pilířem důchodového systému České republiky však zůstává důchodové pojištění, tedy první pilíř (Rytířová, 2013).

Systém je založen na povinném základním důchodovém pojištění. Hlavními zákony upravující problematiku důchodového systému jsou zákon č. 155/1995 Sb. o důchodovém pojištění ve znění pozdějších předpisů, které nabylo účinnosti dnem 1. ledna 1996, nicméně od této doby byla přijata řada změn, dále zákon č. 427/2011 Sb. o doplňkovém penzijním spoření, který od roku 2013 nahradil zákon č. 42/1994 Sb. o penzijním připojištění se státním příspěvkem a o změnách některých zákonů souvisejících s jeho zavedením (Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2020).

Existují čtyři druhy dávek, které se poskytují z důchodového pojištění, a to starobní, invalidní, vdovský a vdovecký a sirotčí (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

#### ***Invalidní důchod***

Invalidní důchod lze rozdělit na dva základní typy, a to systém A a systém B. U systému A nezáleží na délce doby pojištění a nárok na dávku existuje pouze v případě, že osoba byla pojištěná v době, kdy došlo ke vzniku invalidity. V České republice se využívá systém B, ve kterém je výše dávky závislá na době pojištění. Existují tři stupně invalidity v závislosti na míře poklesu pracovní schopnosti občana. Pro invaliditu I. stupně platí pokles neschopnosti v rozsahu od 35 % do 49 %, pro II. stupeň od 50 do 69 % a dále od 70 % a více pracovní neschopnosti platí pro invaliditu třetího stupně (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

### ***Vdovský a vdovecký důchod***

Vdovský a vdovecký důchod patří mezi tzv. pozůstalostní důchody a poskytuje se ovdovělým osobám. Na potřebnou dobu pojištění se v tomto případě nepřihlíží pouze tehdy, pokud manžel či manželka zemřel/a následkem pracovního úrazu (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

### ***Sirotčí důchod***

Sirotčí důchod patří do tzv. pozůstalostních důchodů stejně jako vdovecký. Poskytuje se nezaopatřeným dětem, tj. děti, které mají nárok na sirotčí důchod po zemřelém rodiči či osvojiteli (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

### **3.1.1 I. pilíř – Důchodové pojištění**

Jedná se o základní pilíř, který je doplňován II. a III. pilířem. Nazývá se průběžným nebo také jako PAYG (Pay-as-you-go). Znamená to, že odvedené peníze prostřednictvím tohoto pilíře jsou ihned využity na platbu důchodů současným důchodcům (Surový, 2012).

Účast na tomto pojištění je povinná pro všechny, kdo splní zákonem stanovené podmínky. Je povinná mj. pro zaměstnance a pro osoby samostatně výdělečně činné (OSVČ), pro které platí specifická pravidla. OSVČ, která vykonává hlavní činnost, je vždy povinná účastnit se důchodového pojištění bez ohledu na její příjmy. Pokud má nízké či záporné příjmy, hradí alespoň pojistné z minimálního vyměřovacího základu, které je podle zákona  $\frac{1}{4}$  průměrné mzdy měsíčně. OSVČ, která vykonává vedlejší činnost, tj. vykonává současně zaměstnání nebo je poživitelem starobního nebo invalidního důchodu, je povinná se účastnit důchodového pojištění, pokud její příjmy dosáhnou alespoň tzv. rozhodné částky (tj. 2, 4násobek obecné průměrné mzdy). Jestliže těchto příjmů nedosáhne, není povinná se účastnit. Do tohoto pilíře nelze nevstoupit a případně z něj vystoupit (Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2020).

*„V České republice provozujeme smíšený veřejný důchodový systém. Systém, který obsahuje jak prvky sociálního zabezpečení, tak prvky sociálního pojištění“* (Potůček, 2018).

### **3.1.2 II. pilíř – Důchodové spoření**

Druhý pilíř je nazýván také jako fondový. Vstup do druhého pilíře byl čistě dobrovolný, avšak pokud se do něj vstoupilo, pak byla jeho účast povinná. Vystoupit z něj

tedy nebylo možné. Důchodové spoření se odvádělo finančnímu úřadu, který jej převáděl do penzijní společnosti, kterou si klient vybral. V prvním pilíři se z výplaty odvádělo 28 %, které putovaly ihned na výplaty důchodů. Ve druhém pilíři se část prostředků (3 %) odvádí do fondů. Tyto prostředky se ihned nevyplácí na důchody, ale odchází na individuální účet, který bude financovat pojištěnce po odchodu do důchodu viz tabulka 1 (Syrův, 2012).

Tabulka 1: Rozdíl mezi I. a II. pilířem z hlediska plateb a čerpání prostředků

	Účastník II. pilíře	Účastník pouze I. pilíře
<b>Odvod</b>	25 % hrubé mzdy do I. pilíře 3 % hrubé mzdy do II. pilíře 2 % hrubé mzdy do II. pilíře	28 % z hrubé mzdy do I. pilíře
<b>Čerpání důchodu</b>	Z průběžného systému Z fondů (z naspořených 3 % + 2 %)	Pouze z průběžného systému

Zdroj: vlastní zpracování podle (Syrův, 2012)

Z tabulky č. 1 lze vyčíst, že účastník, který vstoupil do II. pilíře neodvádí původních 28 %, nýbrž o 2 % více a to 30 % (Syrův, 2012).

Klientem II. pilíře se mohla stát osoba, která nepobírala důchod, byla starší 18 let a splnila jednu z daných podmínek, např. že nepřesáhla věk 35 let (Rubeš, 2013).

Hlavním úkolem spoření bylo fondové investování. Penzijní společnosti nabízely celkem 4 důchodové fondy, a to důchodový fond státních dluhopisů, konzervativní důchodový fond, vyvážený důchodový fond a dynamický důchodový fond (Syrův, 2012).

### Důchodový fond státních dluhopisů

*„Fond investuje bez omezení prostředky do státních dluhopisů České republiky a České národní banky“* (Rubeš, 2013).

Jedná se o nejkonzervativnější a nejméně rizikový fond, který investuje do českých státních dluhopisů a pokladničních poukázek, dále pak do dluhopisů zemí OECD a EU s ratingem alespoň A+ (resp. A1) a do dluhopisů nadnárodních institucí (např. Evropské centrální banky, Světové banky, Mezinárodního měnového fondu. U těchto institucí není omezená výše ratingu). Do pokladničních poukázek lze investovat pouze v případě, je-li emitentem Česká republika nebo Česká národní banka (Rytířová, 2013).



Nízké riziko však přináší i velmi nízký výnos, ročně se tento výnos pohybuje mezi 2–3 %. Splatnost portfolia tohoto důchodového fondu je v průměru do 5 let (Rytířová, 2013).

Do dluhopisů může fond investovat nejméně 90 % hodnoty majetku, zatímco do zahraničních dluhopisů může investovat maximálně 30 % hodnoty majetku. Ostatní majetek se zhodnocuje na základě vkladů u bank. Vždy však musí být 100% hodnoty majetku zajištěno proti kurzovému riziku (Rubeš, 2013).

### **Konzervativní důchodový fond**

*„Finanční prostředky tohoto fondu mohou být investovány pouze do vybraných dluhopisů a nástrojů peněžního trhu vydaných centrálními bankami a zeměmi OECD, Evropským fondem finanční stability, Evropské centrální banky, Evropské investiční banky Světové banky Mezinárodního měnového fondu nebo obdobných institucí se zárukou států OECD“ (Rubeš, 2013).*

Stejně jako u předchozího fondu je i tento fond méně rizikový, avšak může investovat více. Účel konzervativního důchodového fondu spočívá především v uchování a zhodnocování prostředků, které budou využity k výplatě dávek. Potřebné prostředky se přesouvají do důchodového fondu již pět let před očekávaným odchodem účastníka do důchodu (Rytířová, 2013).

V rámci tohoto fondu lze využívat následující investiční nástroje:

- dluhopisy a zahraniční dluhopisy
- nástroje peněžního trhu vymezených emitentů
- vklady
- termínované vklady s lhůtou splatnosti do 2 let
- podílové listy podílového fondu splňující další podmínky

U tohoto typu fondu lze investovat do dluhopisů maximálně 30 % hodnoty majetku, zbytek je stejně jako u důchodového fondu státních dluhopisů zhodnocován pomocí vkladů u bank se splatností 2 roky. I u této formy fondu musí být 100 % hodnoty majetku zajištěno proti kurzovému riziku. Výnos tohoto fondu se pohybuje přibližně kolem 3 až 4 % ročně (Rubeš, 2013).

### **Vyvážený důchodový fond**

*„Prostředky v tomto fondu jsou zhodnocovány prostřednictvím akcií, cenných papírů standardních akciových fondů a jiných odvozených nástrojů.“ (Rubeš, 2013)*

Investice mohou tvořit maximálně 40 % hodnoty majetku fondu. Ostatní prostředky jsou investovány stejně jako u Konzervativního důchodového fondu (Rubeš, 2013).

### **Dynamický důchodový fond**

Stejně jako u vyváženého fondu i zde se prostředky zhodnocují investicemi do akcií, cenných papírů, a navíc i prostřednictvím cenných papírů fondů kolektivního investování (Rubeš, 2013).

Investice v rámci dynamického důchodového fondu mohou tvořit maximálně 80 % hodnoty majetku. Ostatní prostředky jsou stejně jako u předešlého investovány podobně jako u Konzervativního důchodového fondu. 50 % hodnoty majetku musí být opět zajištěno proti kurzovému riziku (Rubeš, 2013).

Vstup nových účastníků do systému II. pilíře byl však dne 1. července 2015 zakázán, a to vyhlášením zákona č. 376/2015 Sb. o ukončení důchodového spoření, kterým se mění zákon č. 426/2011 Sb., o důchodovém spoření, ve znění pozdějších předpisů. Od ledna roku 2016 se ukončilo placení pojistného (Ministerstvo financí České republiky, 2013).

### **3.1.3 III. pilíř – Doplnkové penzijní spoření**

III. pilíř vznikl v roce 1994 jako dobrovolné individuální spoření podporované státním příspěvkem. Žádný rok nesměli účastníci spoření utrpět nominální ztrátu, proto bylo označené za bezrizikové. K zásadním změnám došlo 1.1.2013, kdy bylo toto spoření novelizováno. Došlo ke změnám státní podpory a nastavení pravidel pro penzijní fondy. *„Fondy penzijního připojištění byly přeměněny na penzijní společnosti a na transformované fondy s odděleným majetkem účastníků, ostatní podmínky včetně garance zachování hodnoty prostředků byly zachovány.“* Součástí III. pilíře vzniklo doplnkové penzijní spoření a v jeho rámci účastnické fondy (Důchodová komise).

Stát motivuje občany ke spoření následujícími způsoby:

- státními příspěvky pro účastníka
- daňovými úlevami pro účastníka

- daňovými a odvodovými úlevami pro zaměstnavatele účastníka

Od roku 2013 se změnila výše státního příspěvku viz tabulka č. 2.

Tabulka 2: přehled státního příspěvku ve III. pilíři

Měsíční platba	Státní příspěvek	
	do roku 2012	od roku 2013
100 Kč	50 Kč	0 Kč
200 Kč	90 Kč	0 Kč
300 Kč	120 Kč	90 Kč
400 Kč	140 Kč	110 Kč
500 Kč	150 Kč	130 Kč
600 Kč	150 Kč	150 Kč
700 Kč	150 Kč	170 Kč
800 Kč	150 Kč	190 Kč
900 Kč	150 Kč	210 Kč
1 000 Kč a více	150 Kč	230 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle Důchodová komise a ČESKO, 2020

Do roku 2012 byla minimální výše úložky pro získání státního příspěvku 100 Kč. Při této výši činil státní příspěvek 50 Kč. Od roku 2013 se výše příspěvku změnila. Nyní je k získání státního příspěvku potřeba spořit alespoň 300 Kč měsíčně (Rubeš, 2013).

Daňové zvýhodnění se poskytuje prostřednictvím odečtu ze základu daně z Daňového priznání fyzických osob. Od základu daně lze odečíst maximálně 24 000 Kč ročně, z čehož vyplývá, že daňové úlevy se týkají pouze měsíčních plateb nad 1 000 Kč (Důchodová komise).

Pro zaměstnavatele je jakákoliv výše příspěvku zaměstnanci daňově uznatelným nákladem. Příspěvky do 50 000 Kč jsou osvobozeny od placení zdravotního a sociálního zabezpečení (Asociace penzijních společností ČR).

## 3.2 Formy starobního důchodu

V důchodovém systému existují celkem 3 typy starobního důchodu, kterými jsou předčasný důchod, předdůchod a řádný starobní důchod, který je více popsán v kapitole 3.3 (Potůček, 2018).

### 3.2.1 Předčasný důchod

*„Získat důchod je možné ještě před dosažením důchodového věku a to o 3 roky dříve (při DV < 63 let) nebo o 5 let dříve (pro DV 63 a více let). Je však nutné nezapomenout na splnění požadované doby pojištění, tedy 35 let (Rubeš, 2013).*

Jedná se o starobní důchod před dosažením důchodového věku. Má to však svá negativa. Předčasný důchod sice umožňuje odejít do důchodu dříve, nicméně se výše dávky trvalé pokrátí. Penále, které jsou stanoveny ke krácení výpočtového základu činí pro první rok 0,9 %, za druhý rok 1,2 % a za každý další rok pak 1,5 %. Důchodce, který odejde do předčasného důchodu nesmí pobírat podporu v nezaměstnanosti a výdělečná činnost je velmi omezená. Může jít pouze o zaměstnání malého rozsahu, tj. o příjem do 2 500 Kč, zaměstnání vykonávané na dohodu o provedení práce, jehož výdělky nepřesáhnou 10 tisíc korun nebo o výkon samostatné výdělečné činnosti s vyšší výdělkem, která nesplní podmínky pro účast na pojištění. Pro opadnutí těchto podmínek platí dosažení řádného věku odchodu do důchodu (Potůček, 2018).

### 3.2.2 Předdůchod

*„Předdůchod umožňuje získat úspory z doplňkového penzijního spoření, včetně celé státní podpory, až o 5 let dříve než starobní důchod. Po dobu výplaty předdůchodu navíc stát za klienta platí zdravotní pojištění, pokud již není zaměstnán“ (Generali penzijní společnost a.s., nedatováno).*

Čerpání předdůchodu má své podmínky, mezi které patří (Potůček, 2018):

- nasporeno alespoň 60 měsíců – počítají se i měsíce převedené z původní smlouvy o penzijním připojištění, ale je nutné převést smlouvu z transformovaného do účastnického fondu a založit novou smlouvu o doplňkovém penzijním připojištění
- dostatek prostředků pro výplatu měsíční penze, která je v tomto případě definována jako 30 % z průměrné hrubé mzdy. Potřebnou částku lze doplatit i jednorázově.

minimální doba výplaty jsou 2 roky. Výše dávky v předdůchodu je sjednaná v pevné částce bez možnosti výplatu přerušit či pozastavit

- dosažení věku pro vznik nároku na předdůchod – jak už bylo zmíněno, předdůchod lze čerpat nejdříve 5 let před dosažením požadovaného věku pro nárok na starobní důchod

### **3.3 Nárok na starobní důchod**

Pro získání starobního důchodu je nutné splnit dvě základní podmínky, a to získat potřebnou dobu pojištění a dosáhnout stanoveného věku (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

#### **3.3.1 Doba pojištění**

Dobou pojištění se myslí počet odpracovaných hodin a náhradní doba pojištění. Náhradní dobou se považuje doba, kdy člověk ze společensky uznávaných důvodů nemůže konat výdělečnou činnost jako např. péče o dítě, doba studia, péče o osobu závislou aj. Potřebná doba pojištění se již několikrát zvýšila (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

Při odchodu do důchodu v roce 2013 byla doba pojištění stanovena na 29 let. Do roku 2019 se doba pojištění každý rok zvýšila o 1 rok na prozatím konečnou hranici 35 let. Zápočet doby pojištění se provádí prostřednictvím údajů z evidenčních listů důchodového pojištění, potvrzení o studiu nebo dalších dokladů potvrzující účast na pojištění nebo trvání náhradní doby (Rubeš, 2013).

#### **3.3.2 Důchodový věk**

Další podmínkou pro nárok na důchodové pojištění je dosažení důchodového věku. Důchodový věk je stanoven podle roku narození a existují tři skupiny. U pojištěnců narozených před rokem 1936 je důchodový věk odlišný jak pro muže, tak pro ženy. Pro muže je stanovený jednotný věk, a to 65 let. U žen se přihlíží na počet vychovaných dětí (Zákon č. 155/1995 Sb. o důchodovém pojištění, 1995):

- pokud nevychovala žádné dítě, pak důchodový věk činí 57 let
- při výchově 1 dítěte je důchodový věk 56 let
- u 2 vychovaných dětí 55 let

- u 3-4 vychovaných dětí činí důchodový věk 54 let
- při výchově alespoň pěti dětí, odchází do důchodu již v 53 letech,

U pojištěnců narozených v období let 1936 až 1971 se důchodový věk také liší. Zatímco u předchozí skupiny byl věk přesně na roky, u této skupiny se navíc počítají i měsíce. Např. u muže narozeného v roce 1965 je důchodový věk 65 let, zatímco u ženy je podle zákona č. 155/1995 Sb. o důchodovém pojištění:

- při výchově alespoň jednoho dítěte 65 let
- při výchově 2 dětí má nárok na odchod do penze v 64 letech a 8 měsíci,
- při výchově 3-4 dětí v 63 letech a 8 měsících
- u 5 vychovaných dětí je důchodový věk 61 let a 8 měsíců.

U pojištěnců narozených po roce 1971 je podle § 32 odst. 3 zákona č. 155/1995 Sb., o důchodovém pojištění stanovena důchodový věk na 65 let jak pro muže, tak i pro ženy. I tato hranice byla již několikrát zvýšená.

### **3.3.3 Stanovení výše dávky**

Výši státního starobního důchodu stanovuje Česká správa sociálního zabezpečení. Údaje použité pro výpočet lze zkontrolovat z osobního listu, ve které jsou uvedeny započítané doby pojištění a příjmy, které byly dosaženy v tomto rozhodném období (Rubeš, 2013).

Důchod se určuje ze dvou složek. První je základní výměra důchodu. Základní výměra důchodu je u všech státem vyplacených dávek stejně vysoká. Konkrétní částky se pak liší základní procentní výměrou důchodu. V roce 2021 činila základní výměra důchodu 3 550 Kč. Tato výměra se využívá nejen u starobního důchodu, ale i u invalidního a pozůstalostního. V případě, že by důchodci náležely dva důchody, např. starobní a vdovský, mohou pobírat pouze jednu základní výměru. Přehled základní výměry viz tabulka č. 3 (Gola, 2021).

Tabulka 3: Základní výměra

Rok	Základní výměra důchodu
2015	2 400 Kč
2016	2 440 Kč
2017	2 550 Kč
2018	2 700 Kč
2019	3 270 Kč
2020	3 490 Kč
2021	3 550 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle České správy sociálního zabezpečení

Druhou složkou je procentní výměra, která se stanovuje individuálně pomocí procentní sazby z výpočtového základu podle získané doby pojištění (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

*„Výpočtový základ se určí redukcí osobního vyměřovacího základu, což je měsíční průměr úhrnu ročních vyměřovacích základů pojištěnce za rozhodné období. Za roční vyměřovací základ pojištěnce se považuje úhrn vyměřovacích základů (zjednodušeně řečeno výdělků) za jednotlivý kalendářní rok rozhodného období vynásobený koeficientem nárůstu všeobecného vyměřovacího základu“* (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

Rozhodné období začíná kalendářním rokem následujícím po roce, ve kterém pojištěnec dosáhl 18 let a končí vždy kalendářním rokem bezprostředně předcházejícím roku přiznání důchodu (Česká správa sociálního zabezpečení, nedatováno).

Tabulka 4: Redukce osobního vyměřovacího základu v roce 2022

Redukční částky pro výpočet důchodu	
do 17 121 Kč	zápočet plně
nad 17 121 Kč do 155 644 Kč	zápočet 26 %
nad 155 644 Kč	nepřihlíží se

Zdroj: vlastní zpracování podle České správy sociálního zabezpečení

### 3.4 Penzijní fondy

Penzijní fond je právnická osoba, konkrétně akciová společnost se sídlem na území České republiky, která provozuje penzijní připojištění podle zákona č. 42/1994 Sb. o penzijním připojištění se státním příspěvkem o změnách některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. Pro vznik penzijního fondu je nutné obdržet povolení od České národní banky, která na základě žádosti klienta zažádá o stanovisko Ministerstvo práce a sociálních věcí.

Penzijní fond musí mít statut a penzijní plán, obojí musí být opět schváleno Českou národní bankou. Podle zákona č. 42/1994 Sb. o penzijním připojištění se státním příspěvkem o změnách některých zákonů souvisejících s jeho zavedením „statut musí obsahovat:

- a) rozsah činnosti penzijního fondu podle § 12 odst. 1 a § 32,*
- b) zaměření a cíle investiční politiky penzijního fondu, zejména druhy majetkových hodnot, které budou pořizovány z peněžních prostředků penzijního fondu,*
- c) zásady hospodaření penzijního fondu,*
- d) způsob použití zisku,*
- e) obchodní firmu a sídlo depozitáře,*
- f) způsob zveřejňování zpráv o hospodaření s majetkem penzijního fondu a změnách statutu a informaci o tom, kde lze tyto zprávy obdržet.“*

„Penzijní plán musí stanovit:

- a) druhy penzí a ostatních dávek penzijního připojištění,*
- b) podmínky nároku na dávky penzijního připojištění a jejich výplatu,*
- c) způsob výpočtu dávek poskytovaných z penzijního připojištění,*
- d) důvody vypovězení penzijního připojištění,*
- e) výši příspěvků,*
- f) podmínky odkladu nebo přerušení placení příspěvků a změny výše příspěvků,*
- g) pravidla a způsob placení příspěvků a postup při neplacení a opožděném nebo nesprávném placení příspěvků,*
- h) podmínky převzetí peněžních prostředků z penzijního připojištění u jiného penzijního fondu a úpravu nároků na základě tohoto převzetí,*
- i) zásady, podle kterých se účastníci včetně příjemců penzí podílejí na výnosech hospodaření penzijního fondu.“ (Zákon č. 155/1995 Sb. o důchodovém pojištění, 1995)*



### 3.5 Asociace penzijních společností ČR

Asociace penzijních společností ČR byla založena dne 25. června 1996 s názvem Asociace penzijních fondů ČR. Byla tvořena 8 řádnými členy, tedy všemi společnostmi působícími na trhu soukromého kapitálového spoření na důchod v České republice, konkrétně šlo o Allianz penzijní společnost, a. s., Conseq Investment Management, a. s., ČSOB Penzijní společnost a. s., Generali Penzijní společnost a. s., KB Penzijní společnost a. s., NN Penzijní společnost, Česká spořitelna – penzijní společnost a. s. a Uniqa penzijní společnost a. s. V listopadu 2020 se rozrostla o nového řádného člena, a to o Rentea penzijní společnost a. s. Dále zde působí 2 členové zajišťující služby v oblasti auditu a daňového poradenství, kterými jsou KPMG Česká republika, s. r. o. a Ernst & Young, s. r. o. (Asociace penzijních společností ČR).

Hlavními cíli podle Asociace penzijních společností ČR jsou:

1. *„koordinovat, zastupovat, hájit a prosazovat společné zájmy penzijních společností vůči zákonodárnému sboru a jeho orgánům, ministerstvům a jiným orgánům státní správy či dalším institucím*
2. *připomínkovat legislativní návrhy a jiná opatření, která se týkají doplňkového penzijního spoření nebo penzijního připojištění*
3. *působit jako poradenské a informační centrum v oblasti soukromého kapitálového spoření na důchod*
4. *propagovat myšlenku soukromého kapitálového spoření na důchod směrem k široké veřejnosti“*

### 3.6 Makroekonomické ukazatele

Makroekonomie zkoumá ekonomický systém jako celek. Zahrnuje velké množství makroekonomických ukazatelů, podle kterých se běžně hodnotí stav a vývoj ekonomiky daného státu, umožňují mezinárodní srovnání a zpracování makroekonomické analýzy.

Existují 4 základní typy makroekonomických subjektů, které jsou účastníky makroekonomického koloběhu, a to: (Pavelka, 2006)

- domácnosti
- firmy

- vláda
- zahraničí

Domácnosti představují sektor národního hospodářství. Jsou vlastníky výrobních faktorů, tj. práce, půdy a kapitálu, které jsou důležité pro firmy při výrobě statků a poskytování služeb. Za využití těchto faktorů náleží domácnostem důchod (tj. mzdy, renty, zisky, aj). Vláda představuje soustavu veřejných rozpočtů, které jsou tvořeny např. rozpočty ústředních a místních vlád nebo rozpočty fondů hospodařících s povinnými odvody. Sektor zahraničí pak obstarává tok statků a služeb jak ze zahraničí, tak i do zahraničí. (Brčák, a další, 2018)

### 3.6.1 Inflace

*„Inflace je definována jako projev ekonomické nerovnováhy, jejíž vnějším znakem je růst cenové hladiny. Inflace současně vyvolává znehodnocení peněz (znehodnocení vkladů), ve vztahu k míře inflace tedy míru znehodnocení peněz, konkrétně pak lze říci negativní úrokovou míru.“* (Brčák, a další, 2018)

Opakem tohoto jevu je tzv. deflace. Jedná se o pokles cenové hladiny a mezd, který má za následek zvyšování kupní síly peněz. Deflace je v dnešní době spíše vzácným jevem. (Holman, a další, 2012)

Dalšími projevy inflace jsou dezinflace a stagflace. U dezinflace dochází ke zpomalování inflace, opakem je akcelerující inflace, tedy její zrychlování. Během stagflace ekonomika stagnuje, tzn. reálný produkt se nemění, nicméně cenová hladina roste (Holman, 2018).

#### ***Měření inflace***

Nejpoužívanější metody měření vývoje cenové hladiny jsou index spotřebitelských cen a deflátor HDP (Brčák, a další, 2018).

Měření vývoje cenové hladiny pomocí **indexu spotřebitelských cen (CPI)** je založeno na srovnání nákladů na nákup typického spotřebního koše, tedy koš výrobků a služeb spotřebovaných typickou domácností, ve dvou srovnávaných obdobích. Jedním obdobím je běžný rok a druhým obdobím je rok základní, tzn. rok, který byl stanoven jako výchozí. Vzorec pro výpočet viz 3.1 (Brčák, a další, 2018; Jurečka, a další, 2017).

$$\pi = \frac{(CPI_t - CPI_{t-1})}{CPI_{t-1}} \times 100 \quad (3.1)$$

kde  $\pi$  míra inflace  
 $CPI_t$  index spotřebitelských cen v běžném období  
 $CPI_{t-1}$  index spotřebitelských cen v základním období

Hodnoty spotřebního koše jsou pak vypočítány jako množství každého výrobku či služby vynásobené jeho cenou v příslušném roce. Jestliže vyjde hodnota indexu vyšší než 100, pak cenové hladiny vzrostly a probíhá inflace. Vzorec pro výpočet spotřebního koše (3.2) (Jurečka, a další, 2017):

$$CPI = \frac{(\sum Q_0 \times P_1)}{(\sum Q_0 \times P_0)} \times 100 \quad (3.2)$$

kde  $Q_0$  spotřební koš v základním období  
 $P_0$  ceny statků zahrnutých do spotřebního koše v základním období (výchozí rok)  
 $P_1$  ceny statků zahrnutých do spotřebního koše v běžném období, ve kterém je měřen vývoj cenové hladiny

Podobně jako index spotřebitelských cen funguje i **Implicitní cenový deflátor HDP (IPD)**. Nejsou zde ale zastoupeny pouze vybrané spotřební statky, nýbrž všechny statky obsažené v ekonomice. V této metodě se využívají hodnoty nominálního a reálného HDP. Nominální HDP je vyjádřeno v běžných cenách tohoto roku, zatímco reálné HDP je vyjádřeno v cenách stálých, tedy v cenách, které jsou označeny jako výchozí (základní). Vzorec pro výpočet (Jurečka, a další, 2017):

$$IPD = \frac{\textit{nominální HDP}}{\textit{reálný HDP}} \times 100 \quad (3.3)$$

## ***Druhy inflaci***

Z kvantitativního hlediska se inflace dělí na:

- mírnou (plíživou)
- pádivou
- hyperinflaci

Za inflaci mírnou se považuje situace, kdy probíhá inflace po delší dobu mírným a stabilním tempem. Nejčastěji je plíživá inflace vyjádřená hodnotou nižší než 10 %. Mírná inflace nemá většinou pro ekonomiku výrazné důsledky (Jurečka, a další, 2017).

O inflaci pádivou se jedná v případě, pokud je tempo růstu cen vyšší než tempo růstu výroby. Subjekty se snaží držet co nejméně peněz, jelikož ztrácejí na své hodnotě (Brčák, a další, 2018).

U hyperinflace rostou ceny velmi vysokým tempem zcela nesrovnatelně s tempem růstu výroby. Peníze neplní svoji funkci, subjekty jsou často nuceni k barterové směně. Řešením tohoto extrémního případu je pak pouze měnová reforma. Hodnota hyperinflace se pohybuje ve čtyř a víceciferných číslech (Brčák, a další, 2018).

### **3.6.2 Nezaměstnanost**

K nezaměstnanosti dochází, jestliže se v ekonomice vyskytují lidé, kteří nemají žádný pracovní úvazek, samy nepodnikají, ale zároveň projevují zájem pracovat a práci hledají (Pavelka, 2006).

Nezaměstnanou osobou podle Statistického úřadu EU je osoba, která (Brčák, a další, 2018):

- dovršila 15 let nebo je starší
- je bez práce, tedy není v žádném pracovněprávním vztahu a není ani sebezaměstnaná
- aktivně hledá zaměstnání, tzn. je registrovaná na úřadu práce nebo u agentury zprostředkovávající práci, hledá práci přímo ve firmách nebo využívá inzerce, podala žádost o pracovní povolení nebo využívá další způsoby
- je připravená ihned nebo nejpozději do 14 dnů nastoupit do výkonu placeného zaměstnání nebo sebezaměstnání

Nesplňuje-li osoba alespoň jednu z těchto charakteristik, pak se označuje za osobu zaměstnanou nebo ekonomicky neaktivní. Mezi ekonomicky neaktivní obyvatelstvo se řadí například lidé ve starobním důchodu, osoby v domácnosti, studenti nebo lidé, kteří hledání práce již vzdali (Brčák, a další, 2018).

### ***Měření nezaměstnanosti***

Míra nezaměstnanosti se vypočítá jako podíl počtu nezaměstnaných osob na pracovní síle. Pracovní síla je tvořena počtem zaměstnaných osob a počtem nezaměstnaných osob. Vzorec je teda následující (Brčák, a další, 2018):

$$u = \frac{U}{E + U} \times 100 = \frac{U}{L} \times 100$$

(3.4)

kde u...míra nezaměstnanosti  
U...počet nezaměstnaných osob  
E...počet zaměstnaných osob  
L...pracovní síla

### ***Druhy nezaměstnanosti***

Druhy nezaměstnanosti se z hlediska příčiny vzniku nezaměstnanosti rozlišují na:

- frikční
- strukturální
- cyklickou
- sezonní

Do frikční nezaměstnanosti spadají osoby, které například opouští práci z důvodu stěhování nebo se vracejí z mateřské dovolené, patří sem i osoby, které se teprve staly součástí pracovní síly (studenti). Jedná se tak o přirozený jev a míra této nezaměstnanosti patří do tzv. přirozené míry nezaměstnanosti (Brčák, a další, 2018).

Strukturální nezaměstnanost spočívá v nesouladu mezi kvalifikačními požadavky a volnými pracovními místy a kvalifikací pracovníků, kteří hledají práci na daném území v určité období. Je typická pro expandující větší podniky, zatímco jiné upadají a tlumí tak

svou produkci. Příkladem může být vyšší počet horníků či sklářů na trhu práce, zatímco je nedostatek zdravotních sester. Příčinou může být útlum těžebního průmyslu (Brčák, a další, 2018; Jurečka, a další, 2017).

Cyklická nezaměstnanost vzniká v důsledku cyklického pohybu ekonomiky, kdy se ve fázi recese nezaměstnanost zvyšuje a ve fázi expanze zase klesá.

Nezaměstnanost sezonní je způsobena pravidelnými výkyvy v průběhu roku. Je typická v odvětvích, ve kterých záleží na ročním období, příkladem můžou být zimní nebo letní sporty (Jurečka, a další, 2017).

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Model počtu uzavřených penzijních smluv

Model zkoumá závislost počtu uzavřených smluv na míře inflace, obecné míře nezaměstnanosti, minimální mzdě, průměrné mzdě a průměrné výši důchodu. Konkrétní hodnoty zvolených proměnných v období 2001 až 2020 jsou zobrazeny v Příloze č. 1. Hodnoty makroekonomických ukazatelů, jako míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, minimální a průměrná mzda, jsou čerpány z Českého statistického úřadu. Hodnoty související s důchody jsou čerpány z internetových stránek České asociace penzijních společností ČR. V tabulce č. 5 jsou zobrazeny použité ukazatele s označením využitým pro sestavení ekonometrické rovnice, typem proměnné, jednotkami a zkratkami, které jsou využité pro práci se softwarem (SW) Gretl.

#### Deklarace proměnných

Tabulka 5: Deklarace proměnných

Označení	Název proměnné	Typ proměnné	Jednotky	Zkratka
$y_1$	počet uzavřených smluv	endogenní	tis. ks	poc_smluv
$x_1$	jednotkový vektor	exogenní	-	const
$x_2$	míra inflace	exogenní	%	m_inflace
$x_3$	obecná míra nezaměstnanosti	exogenní	%	m_nezam
$x_4$	minimální mzda	exogenní	Kč	min_mzda
$x_5$	průměrná mzda	exogenní	Kč	prum_mzda
$x_6$	průměrná výše důchodu	exogenní	Kč	prum_duchod
$u_1$	náhodná složka	stochastická	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

#### Zápis ekonomického modelu

$$y_1 = fce(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$$

#### Zápis ekonometrického modelu

$$y_{1t} = \gamma_1 + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t} + \gamma_6 x_{6t} + u_{1t}$$

#### 4.1.1 Teoretické předpoklady

- Pokud se zvýší míra inflace, zvýší se počet uzavřených penzijních smluv, neboť pokud roste cenová hladina zboží, předpokládá se, že si lidé budou vytvářet úspory na odchod do penze.
- Jestliže se zvýší míra nezaměstnanosti, sníží se počet uzavřených smluv. Předpokládá se, že nezaměstnaní lidé si spíše nebudou spořit na penzi vzhledem k výši příjmů.
- Pokud se zvýší minimální mzda, lidé si začnou spořit a tím se zvýší počet uzavřených smluv. Jestliže se zvýší minimální mzda, lidé budou mít více volných prostředků ke spoření.
- Pokud se zvýší průměrná mzda, zvýší se počet uzavřených smluv. Stejně jako u předchozího bodu se předpokládá, že pokud se zvýší průměrná mzda, lidé budou mít více volných prostředků.
- Jestliže se zvýší průměrná výše důchodu, sníží se počet uzavřených smluv. Předpokládá se, že pokud poroste výše důchodu, lidé nebudou mít potřebu si spořit.

#### 4.1.2 Deskriptivní statistiky

Tabulka 6: Deskriptivní statistiky

	<b>Střední hodnota</b>	<b>Medián</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>poc_smluv</b>	4 079	4 439	838,4	2 508	5 150
<b>m_inflace</b>	2,200	2,000	1,504	0,1000	6,300
<b>m_nezam</b>	5,786	6,681	2,090	2,000	8,298
<b>min_mzda</b>	8 678	8 000	2 463	5000	14 600
<b>prum_mzda</b>	23 898	24 160	5 991	14 378	35 611
<b>prum_duchod</b>	10 043	10 338	2 231	6 808	14 479

Zdroj: vlastní zpracování podle SW Gretl

- Průměrná hodnota u počtu podepsaných smluv je 4 079 tis. ks, medián činí 4 439 tis. ks, směrodatná odchylka je 838,4 tis. ks, minimum je 2 508 tis. ks a maximum činí 5 150 tis. ks.
- U míry inflace činí střední hodnota 2,2 %, medián 2 %, směrodatná odchylka 1,504 %, minimální hodnota činí 0,1 %. maximální hodnota 6,3 %.



- Průměrná hodnota obecné míry nezaměstnanosti činí 5,786 %, medián 6,681 %, směrodatná odchylka je 2,090 %. Minimální hodnota činí 2 % maximální pak 8,298 %.
- Průměrná minimální mzda činí 8 678 Kč, medián je 8 000 Kč, směrodatná odchylka činí 2 463 Kč. Minimální hodnota je 5 000 Kč a maximální činí 14 600 Kč.
- U průměrné mzdy činí střední hodnota 23 898 Kč, medián je 24 160 Kč, směrodatná odchylka činí 5 991 Kč, minimální hodnota je 14 378 Kč a maximální hodnota je pak 36 611 Kč.
- Střední hodnota průměrného důchodu je 10 043 Kč, medián je 10 338 Kč, medián činí 2 231 Kč. Minimální hodnota průměrného důchodu činí 6 808 Kč a maximální pak 14 479 Kč.

#### 4.1.3 Korelační matice

Před odhadem parametrů pomocí metody nejmenších čtverců je nutné sestavit korelační matici. Matice je sestavena pomocí softwaru Gretl. Korelační matice odhalí výskyt multikolinearity prostřednictvím párových korelačních koeficientů. Nežádoucími hodnotami v korelační matici jsou hodnoty od 0,8 do 1 nebo od -0,8 do -1, kdy 1 a -1 představuje perfektní korelaci, při níž nelze odhadnout parametry.

Korelační koeficienty, za použití pozorování 2001-2020

5% kritická hodnota (oboustranná) = 0.4438 pro  $n = 20$

Tabulka 7: Korelační matice

	poc_smluv	m_inflace	m_nezam	min_mzda	prum_mzda	prum_duchod
poc_smluv	1.0000	-0.1398	-0.4776	0.5672	0.7487	0.8003
m_inflace		1.0000	-0.1344	0.0052	-0.0557	-0.0683
m_nezam			1.0000	-0.9018	-0.8681	-0.8235
min_mzda				1.0000	0.9635	0.9289
prum_mzda					1.0000	0.9907
prum_duchod						1.0000

Zdroj: vlastní zpracování podle SW Gretl

Na základě tabulky č. 7 lze konstatovat, že se v modelu nachází vysoká multikolinearita, a to hned v několika případech. Konkrétně se jedná o vztah mezi minimální mzdou a mírou nezaměstnanosti, průměrnou mzdou a mírou nezaměstnanosti, průměrnou mzdou a minimální mzdou a ve většině případech u proměnné průměrného důchodu. Tento nežádoucí jev je nutné odstranit.

Lze si všimnout i vysoké multikolinearity mezi proměnnými průměrný důchod a počet smluv, kdy se v tomto případě naopak jedná o žádoucí jev, jelikož se zde jedná o vztah mezi vysvětlující a vysvětlovanou proměnnou.

Pro vyřešení tohoto jevu je použita transformace proměnných minimální mzdy, průměrné mzdy a průměrné výše důchodu do formy prvních diferencí. Z důvodu použití této transformace se časová řada zkrátila z 20 pozorování na 19. Upravené hodnoty lze vidět v tabulce č. 8 a data v příloze č. 2.

Tabulka 8: Korelační matice do úpravě

	<b>poc_smluv</b>	<b>m_inflace</b>	<b>m_nezam</b>	<b>d_min_mzda</b>	<b>d_prum_mzda</b>	<b>d_prum_duchod</b>
<b>poc_smluv</b>	1.0000	0.0396	-0.4174	-0.1303	-0.1268	0.1266
<b>m_inflace</b>		1.0000	-0.2677	-0.0010	0.4329	0.6206
<b>m_nezam</b>			1.0000	-0.6880	-0.7704	-0.6430
<b>d_min_mzda</b>				1.0000	0.6647	0.4022
<b>d_prum_mzda</b>					1.0000	0.6403
<b>d_prum_duchod</b>						1.0000

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Po transformaci vybraných proměnných do prvních diferencí se již v modelu nenachází žádná nežádoucí hodnota multikolinearity a model je tak připraven pro odhad parametrů.

#### 4.1.4 Odhad parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců

Odhad modelu je proveden pomocí běžné metody nejmenších čtverců prostřednictvím softwaru (SW) Gretl. Hodnoty jsou pak dále využity pro ekonomickou, statistickou a ekonometrickou verifikaci. Odhad je zobrazen na obrázku č. 2.

Obrázek 2: Odhad parametrů 1. modelu

Model 1: OLS, za použití pozorování 2002–2020 (T = 19)  
 Závisle proměnná: poc\_smluv

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	9262.19	694.707	13.33	5.85e-09	***
m_inflace	61.0051	92.1859	0.6618	0.5197	
m_nezam	-581.743	78.5886	-7.402	5.18e-06	***
d_min_mzda	-0.921501	0.325047	-2.835	0.0141	**
d_prum_mzda	-1.19425	0.273133	-4.372	0.0008	***
d_prum_duchod	-0.328348	0.485900	-0.6758	0.5110	
Střední hodnota závisle proměnné		4161.241			
Sm. odchylka závisle proměnné		773.1019			
Součet čtverců reziduí		1864802			
Sm. chyba regrese		378.7431			
Koeficient determinace		0.826665			
Adjustovaný koeficient determinace		0.759997			
F(5, 13)		12.39984			
P-hodnota(F)		0.000143			
Logaritmus věrohodnosti		-136.1550			
Akaikovo kritérium		284.3100			
Schwarzovo kritérium		289.9766			
Hannan-Quinnovo kritérium		285.2690			
rho (koeficient autokorelace)		0.272595			
Durbin-Watsonova statistika		1.293532			

Zdroj: SW Gretl

#### Zápis odhadnutého ekonometrického modelu:

$$y_{1t} = 9262,19 + 61,005x_{1t} - 581,743x_{2t} - 0,922x_{3t} - 1,194x_{4t} - 0,328x_{5t} + u_{1t}$$

#### 4.1.5 Ekonomická verifikace

Před aplikací odhadnutého modelu je nutné ověřit pomocí ekonomické verifikace zejména směr a intenzitu působení vysvětlujících proměnných na proměnnou vysvětlovanou. Odhady jsou vysvětleny za podmínek *ceteris paribus*, tzn. za jinak stejných podmínek. Verifikace je provedena v tabulce č. 9 a 10.

Tabulka 9: Ekonomická verifikace – interpretace

Parametr	Hodnota	Interpretace
$\gamma_1$	9 262,19	Budou-li ostatní vlivy nulové, pak bude počet podepsaných smluv 9262, 19 tis. ks CETERIS PARIBUS.
$\gamma_2$	61,005	Zvýší-li se míra inflace o 1 procentní bod, pak se počet smluv zvýší o 61,005 tis. ks CETERIS PARIBUS
$\gamma_3$	-581,743	Pokud se zvýší míra nezaměstnanosti o 1 procentní bod, sníží se počet uzavřených smluv o 581,743 tis. ks CETERIS PARIBUS.
$\gamma_4$	-0,922	Jestliže se zvýší minimální mzda o 1 Kč, pak se sníží počet uzavřených smluv o 0,922 tis. ks CETERIS PARIBUS
$\gamma_5$	-1,194	Jestliže se zvýší průměrná mzda o 1 Kč, pak se sníží počet uzavřených smluv o 1,194 tis. ks CETERIS PARIBUS
$\gamma_6$	-0,328	Pokud se zvýší průměrná výše důchodu o 1 Kč, potom se sníží počet podepsaných smluv o 0,328 tis. ks CETERIS PARIBUS

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 9 je nejdříve provedena interpretace výsledků odhadu. V tabulce č. 10 je provedena ekonomická verifikace, kdy se posuzuje, zda výsledky odhadu sedí na předem stanovené teoretické předpoklady.

Tabulka 10: Ekonomická verifikace – verifikace

Parametr	Interpretace
$\gamma_2$	Parametr lze považovat za ověřený, neboť se předpokládá, že pokud se budou zvyšovat cenové hladiny zboží a služeb, vyvolá to obavy lidí, kteří si začnou spořit na odchod do důchodu.
$\gamma_3$	Parametr lze považovat za ověřený, protože se předpokládá, že pokud se zvýší míra nezaměstnanosti, lidé nebudou uzavírat nové smlouvy, protože nemusí mít dostatek financí vzhledem k absenci práce.
$\gamma_4$	Parametr nelze považovat za ověřený, protože se zde předpokládá, že pokud se zvýší minimální mzda, lidé budou mít více prostředků pro spoření. Na druhou stranu je možné, že pokud se zvýší minimální mzda, sníží se počet uzavřených smluv z důvodu vyšších odvodů na sociální pojištění.

$\gamma_5$	Stejně jako u čtvrtého parametru nelze pátý parametr považovat za ověřený, protože se předpokládá, že pokud se zvýší průměrná mzda, pak se zvýší i počet podepsaných smluv. Ve druhém případě by to bylo stejné jako u parametru 4.
$\gamma_6$	Parametr lze považovat za ověřený, protože se předpokládá, že pokud se zvýší průměrná výše důchodů, lidé nebudou mít potřebu si spořit, protože vyšší dávky důchodu mohou lépe zabezpečit občany po odchodu do důchodu.

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.6 Statistická verifikace

Statistická významnost odhadnutých parametrů se hodnotí za pomoci t-testu, který má následující hypotézy:

$H_0$ : Parametr není statisticky významný.

$H_A$ : Parametr je statisticky významný.

Pokud je p-hodnota nižší než hladina významnosti  $\alpha$ , pak se zamítá nulová hypotéza o statistické nevýznamnosti parametru.

Významnost parametrů určuje i sám SW Gretl, kdy:

- \*\*\* znamená významnost na hladině významnosti 0,01
- \*\* znamená významnost na hladině významnosti 0,05
- \* znamená významnost na hladině významnosti 0,1

Tabulka 11: Statistická významnost parametrů

	t-podíl	p-hodnota	významnost dle SW Gretl
<b>const</b>	13,33	<0,001	***
<b>m_inflace</b>	0,6618	0,5197	
<b>m_nezam</b>	-7,402	<0,001	***
<b>d_min_mzda</b>	-2,835	0,0141	**
<b>d_prum_mzda</b>	- 4,372	0,0008	***
<b>d_prum_duchod</b>	-0,6758	0,5110	

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 11 říká, že čtyři ze šesti proměnných jsou statisticky významné. Tři proměnné jsou statisticky významné na hladině významnosti 0,01, konkrétně se jedná o konstantu, míru nezaměstnanosti a průměrnou mzdu. Jedna proměnná je pak významná na hladině významnosti 0,05, kdy se jedná o proměnnou minimální mzda. U míry inflace a průměrné výši důchodu se nulová hypotéza vzhledem k p-hodnotě nezamítá, ale přijímá. Obě jsou tak statisticky nevýznamné. Tato nevýznamnost svědčí o tom, že příslušná proměnná nijak nepřispívá ke zpřesnění odhadu vysvětlované proměnné a je tak v modelu zbytečná.

Dále je důležité zhodnotit významnosti modelu jako celku, a to pomocí F-testu. Jedná se o stejný proces jako u určování statistické významnosti jednotlivých proměnných, kdy se p-hodnota porovnává s hladinou významnosti a následně se buď přijímá nebo zamítá nulová hypotéza. Z obrázku č. 2, konkrétně u p-hodnoty (F) lze konstatovat, že je p-hodnota menší než hladina významnosti 0,01. Proto se nulová hypotéza o statistické nevýznamnosti modelu zamítá. Model je tedy statisticky významný.

Posledním krokem u statistické verifikaci je ověření shody modelu s daty. Provádí se za pomoci adjustovaného koeficientu determinace. V případě tohoto modelu je hodnota koeficientu 0,759997, což říká, že změny počtu podepsaných smluv jsou ze 76 % vysvětleny změnami nezávisle proměnných, tedy mírou inflace, mírou nezaměstnanosti, minimální a průměrnou mzdou a průměrnými dávkami důchodu.

#### **4.1.7 Ekonometrická verifikace**

Posledním krokem v oblasti verifikace je verifikace ekonometrická. Jedná se o ověření heteroskedasticity, normality reziduí a autokorelace. Jsou dány hypotézy a aby byla nulová hypotéza přijata, je za potřebí, aby p-hodnota byla vyšší než hladina významnosti 0,05. Ověření je následující:

##### **Testování heteroskedasticity**

Pro testování heteroskedasticity byl zvolen Whiteův test heteroskedasticity.

$H_0$ : V modelu se nachází homoskedasticita.

$H_A$ : V modelu se nachází heteroskedasticita.

Tabulka 12: Whiteův test heteroskedasticity

<b>Whiteův test heteroskedasticity</b>	
<b>Nulová hypotéza</b>	není zde heteroskedasticita
<b>Testovací statistika</b>	LM = 7,7044 s p–hodnotou = P (Chí kvadrát (10) > 7,7044 = 0,657686

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

V tabulce č. 12 lze vidět, že se p-hodnota rovná hodnotě 0,657686. Vzhledem k tomu, že je p-hodnota vyšší než hladina významnosti 0,05, nulová hypotéza se přijímá. V modelu se nenachází heteroskedasticita.

### **Testování normality reziduí**

Hypotézy pro testování normality reziduí jsou sestaveny následovně:

$H_0$ : Rezidua mají normální rozdělení.

$H_A$ : Rezidua nemají normální rozdělení.

Tabulka 13: Test normality reziduí

<b>Test normality reziduí</b>	
<b>Nulová hypotéza</b>	chyby jsou normálně rozdělené
<b>Testovací statistika</b>	Chí – kvadrát (2) = 0,486691 s p–hodnotou = 0,784001

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 13 je patrné, že je p-hodnota rovna 0,784001 a je tak menší než hladina významnosti 0,05.

### **Testování autokorelace**

Pro testování autokorelace byl využit Breusch-Godfreyův test. Hypotézy jsou stanovené v následující formě:

$H_0$ : V modelu není autokorelace.

$H_A$ : V modelu je autokorelace.

Tabulka 14: Test autokorelace

LM test pro autokorelaci až do řádu 1	
<b>Nulová hypotéza</b>	žádná autokorelace
<b>Testovací statistika</b>	LMF = 1,2551 s p–hodnotou = P (F (1, 12) > 1,2551 = 0,284501

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

P-hodnota se dle tabulky č. 14 rovná 0,284501, což je vyšší než hladina významnosti 0,05, proto se nulová hypotéza přijímá. V modelu tedy není přítomná autokorelace.

#### 4.1.8 Elasticita

Koeficienty pružnosti jsou vypočítány pomocí vzorce 2.10 a zobrazeny v tabulce č. 15. Vyjadřují procentickou změnu vysvětlované proměnné při jednocentní změně i-té vysvětlující proměnné.

Tabulka 15: Elasticita exogenních proměnných

	$\gamma_i$	$x_i$	$\hat{y}$	<b>E</b>	<b> E </b>
<b>m_inflace</b>	61,005	2,2	4095,502	0,033	0,033
<b>m_nezam</b>	-581,743	5,79	4095,502	-0,822	0,822
<b>d_min_mzda</b>	-0,922	505,26	4095,502	-0,114	0,114
<b>d_prum_mzda</b>	-1,194	1117,53	4095,502	-0,326	0,326
<b>d_prum_duchod</b>	-0,328	403,74	4095,502	-0,032	0,032

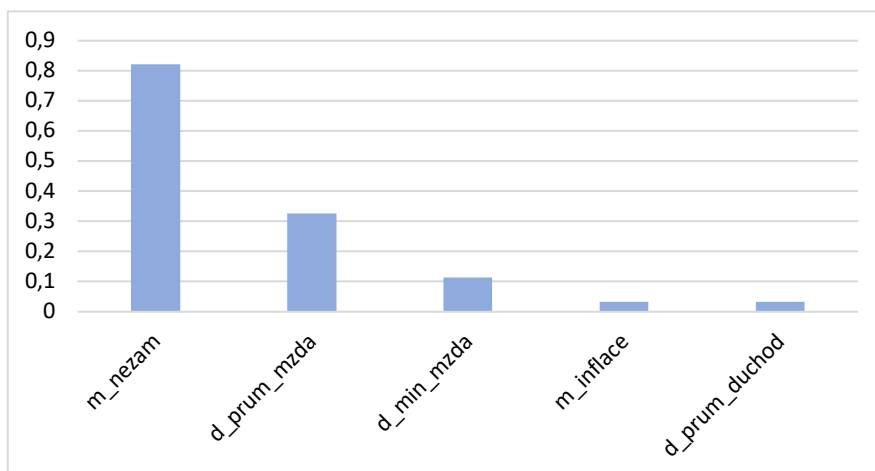
Zdroj: vlastní zpracování

#### Interpretace

- pokud se zvýší míra inflace o 1 %, pak se zvýší počet uzavřených smluv o 0,033 % ceteris paribus.
- pokud se zvýší míra nezaměstnanosti o 1 %, pak se sníží počet uzavřených smluv o 0,822 % ceteris paribus.
- pokud se změní minimální mzda o 1 %, pak se změní počet uzavřených smluv o 0,114 % ceteris paribus.
- pokud se změní průměrná mzda o 1 %, pak se změní počet uzavřených smluv o 0,326 % ceteris paribus.
- pokud se změní průměrný důchod o 1 %, pak se změní počet uzavřených smluv o 0,032 % ceteris paribus.



Graf 1: Elasticita proměnných v 1. modelu



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu č. 1 je patrné, že na základě vypočtených pružností má největší vliv na počet uzavřených smluv míra nezaměstnanosti, a to v absolutní hodnotě 0,82 %. Tento parametr se na základě interpretace může považovat za platný, jelikož se předpokládá, že pokud se zvýší míra nezaměstnanosti, lidé nebudou mít přebytek financí na spoření, a tak počet uzavřených smluv bude klesat. Dalšími vlivnými proměnnými jsou průměrná mzda a minimální mzda s absolutními hodnotami 0,326 a 0,114. V neposlední řadě se umístila pružnost míry inflace, která má na vysvětlovanou proměnou vliv pouhých 0,033 %. Parametr lze považovat také za platný, jelikož se předpokládá, že pokud se zvýší inflace, vyvolá to v občanech obavy, že nebudou mít ve stáří dostatek finančních prostředků na statky a služby, které budou dražší. Poslední proměnnou je výše průměrného důchodu s nejnižší hodnotou 0,032 %. Proměnné lze považovat za platné.

U proměnných minimální a průměrné mzdy a průměrné výše důchodu lze brát v potaz pouze intenzita působení, jelikož se hodnoty těchto proměnných přetransformovaly do prvních diferencích z důvodu nežádoucího jevu ve formě vysoké multikolinearity.

#### 4.1.9 Shrnutí modelu

Model se skládá z jedné vysvětlované proměnné a šesti vysvětlujících proměnných. Až na proměnné minimální a průměrné mzdy lze vysvětlující proměnné považovat za platné, jak z pohledu směru působení, tak i z pohledu intenzity působení.

Co se týče statistického ověření modelu jako celku lze tento model považovat za významný, jelikož p-hodnota F-testu vyšla menší než hladina významnosti 0,05. Shoda modelu s daty, jejíž hodnota vyjádřená prostřednictvím adjustovaného koeficientu determinace se rovná 0,759, což značí, že změny počtu uzavřených smluv jsou ze 76 % vysvětleny změnami vysvětlujících proměnných.

Zároveň byla provedena ekonometrická verifikace, v níž bylo zjištěno pomocí Whiteova testu heteroskedasticity, že se v modelu nachází homoskedasticita, náhodná složka je normálně rozdělena a podle Breusch-Godreyova testu se v modelu nenachází autokorelace.

Závěrem byla posouzená intenzita působení na vysvětlovanou proměnnou pomocí elasticity. Na základě vypočtených hodnot lze konstatovat, že největší vliv na uzavírání smluv má míra nezaměstnanosti.

## 4.2 Model objemu prostředků účastníků

Model zkoumá závislost mezi vysvětlujícími proměnnými, konkrétně míry inflace, obecné míry nezaměstnanosti, minimální mzdy, průměrné mzdy, průměrné výši důchodu a průměrné výši měsíčního příspěvku zaměstnavatele a vysvětlované proměnné, kterou je v tomto případě průměrná výše měsíčního příspěvku účastníků penzijního spoření. Obdobně jako u modelu podepsaných smluv jsou hodnoty brány z Českého statistického úřadu a Asociace penzijních společností ČR a jsou k nahlédnutí v příloze č. 4. Délka časové řady je opět 20 let, tedy od roku 2001 do roku 2020. Deklarace proměnných je zobrazena v tabulce č. 16.

### Deklarace proměnných

Tabulka 16: Deklarace proměnných 2. modelu

Označení	Název proměnné	Typ proměnné	Jednotky	Zkratka
y <sub>1</sub>	průměrná měsíční výše příspěvku účastníků	endogenní	Kč	vyse_ucast
x <sub>1</sub>	jednotkový vektor	exogenní	-	const
x <sub>2</sub>	míra inflace	exogenní	%	m_inflace
x <sub>3</sub>	obecná míra nezaměstnanosti	exogenní	%	m_nezam
x <sub>4</sub>	minimální mzda	exogenní	Kč	min_mzda
x <sub>5</sub>	průměrná mzda	exogenní	Kč	prum_mzda
x <sub>6</sub>	průměrná výše důchodu	exogenní	Kč	prum_duchod

$x_7$	průměrná měsíční výše příspěvku zaměstnavatele	exogenní	Kč	vyse_zamtel
$u_1$	náhodná složka	stochastická	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

### Zápis ekonomického modelu

$$y_1 = f_{ce}(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$$

### Zápis ekonometrického modelu

$$y_{1t} = \gamma_1 + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t} + \gamma_6 x_{6t} + \gamma_7 x_{7t} + u_{1t}$$

#### 4.2.1 Teoretická východiska

- pokud se zvýší míra inflace, pak se sníží průměrná měsíční výše příspěvku účastníka, protože se předpokládá, že pokud se zvýší cenová hladina statků a služeb, pak si účastník bude schopen nakoupit méně zboží, než je zvyklý, a proto bude využívat své finance na obstarání základních potřeb.
- pokud se zvýší obecná míra nezaměstnanosti, pak se sníží průměrná měsíční výše příspěvku účastníka, neboť se předpokládá, že nezaměstnaný člověk nemá dostatek financí pro spoření.
- pokud se zvýší minimální mzda, pak se zvýší průměrná měsíční výše příspěvku účastníka. Předpokládá se, že zvýšením minimální mzdy bude mít účastník více volných peněžních prostředků a bude tak vkládat vyšší příspěvky.
- stejně jako u předchozího bodu tomu bude i v případě průměrné mzdy. Pokud se zvýší průměrná mzda, pak se zvýší výše příspěvku účastníka.
- Pokud se zvýší průměrná výše důchodu, pak se předpokládá, že se sníží průměrná měsíční výše příspěvku účastníka. Účastník už nebude mít potřebu si spořit více.
- Pokud se zvýší průměrná měsíční výše příspěvku zaměstnavatele, pak se zvýší i průměrná měsíční výše příspěvku účastníka. Jelikož je výše příspěvku zaměstnavatele vázána na výši příspěvku účastníka, pak se předpokládá, že pokud se zvýší příspěvky zaměstnavatele, pak si i účastník zvýší svůj vklad.

## 4.2.2 Deskriptivní statistiky

Tabulka 17: Deskriptivní statistiky 2. modelu

	<b>Střední hodnota</b>	<b>Medián</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>vyse_ucast</b>	505,4	450	122.7	348	754
<b>m_inflace</b>	2,200	2,000	1,504	0,1000	6,300
<b>m_nezam</b>	5,786	6,681	2,090	2,000	8,298
<b>min_mzda</b>	8 678	8 000	2 463	5000	14 600
<b>prum_mzda</b>	23 898	24 160	5 991	14 378	35 611
<b>prum_duchod</b>	10 043	10 338	2 231	6 808	14 479
<b>vyse_zamtel</b>	632,5	629	192	331	1017

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

- Průměrná výše měsíčního příspěvku je 505,4 Kč, medián činí 450 Kč, směrodatná odchylka je 122,7 Kč, minimální měsíční příspěvek činí 348 Kč a maximální je 754 Kč.
- U míry inflace činí střední hodnota 2,2 %, medián 2 %, směrodatná odchylka 1,504 %, minimální hodnota činí 0,1 %. maximální hodnota 6,3 %.
- Průměrná hodnota obecné míry nezaměstnanosti činí 5,786 %, medián 6,681 %, směrodatná odchylka je 2,090 %. Minimální hodnota činí 2 % maximální pak 8,298 %.
- Průměrná minimální mzda činí 8 678 Kč, medián je 8 000 Kč, směrodatná odchylka činí 2 463 Kč. Minimální hodnota je 5 000 Kč a maximální činí 14 600 Kč.
- U průměrné mzdy činí střední hodnota 23 898 Kč, medián je 24 160 Kč, směrodatná odchylka činí 5 991 Kč, minimální hodnota je 14 378 Kč a maximální hodnota je pak 36 611 Kč.
- Střední hodnota průměrného důchodu je 10 043 Kč, medián je 10 338 Kč, směrodatná odchylka je 2 231 Kč. Minimální hodnota průměrného důchodu činí 6 808 Kč a maximální pak 14 479 Kč.
- Střední hodnota příspěvku zaměstnavatele činí 632,5 Kč, medián je 629 Kč, směrodatná odchylka činí 192 Kč. Minimální výše příspěvku je 331 Kč a nejvyšší příspěvek činí 1017 Kč.

### 4.2.3 Korelační matice

Tabulka 18: Korelační matice 2. modelu

	vyse_u cast	m_inflac e	m_nez am	min_m zda	prum_m zda	prum_du chod	vyse_za mtel
vyse_ucas t	1.0000	-0.105	-0.889	0.963	0.958	0.939	0.966
m_inflac e		1.0000	-0.134	0.005	-0.056	-0.068	-0.144
m_nezam am			1.0000	-0.902	-0.868	-0.824	-0.837
min_mzd a				1.0000	0.964	0.929	0.948
prum_mz da					1.0000	0.991	0.989
prum_du chod						1.0000	0.985
vyse_zam tel							1.0000

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 18 lze konstatovat, že se zde nachází vysoká multikolinearita mezi proměnnými míra nezaměstnanosti a minimální, průměrnou mzdou, průměrnou výší důchodu a průměrnou výší příspěvku od zaměstnavatele. Dále se nachází vysoká multikolinearita v případě minimální a průměrné mzdy ve vztahu s průměrnou výší důchodu a průměrnou výší příspěvku od zaměstnavatele. Pro odstranění tohoto nežádoucího jevu budou vytvořené postupné diference pro proměnné míra nezaměstnanosti, minimální a průměrná mzda a průměrná výše důchodu. Transformovaná data jsou k nahlédnutí v příloze č. 5. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce č. 19.

Tabulka 19: Korelační matice po úpravě

	vyse_u cast	m_infl ace	d_m_ne zam	d_min_ mzda	d_prum mzda	d_prum_ duchod	vyse_zam tel
vyse_ucas t	1.0000	0.0145	-0.1252	0.6864	0.4978	0.5004	0.9645
m_inflac e		1.0000	-0.1403	0.0010	0.4329	0.6206	0.0007
d_m_neza m			1.0000	-0.2066	-0.3078	-0.0175	-0.0041
d_min_m zda				1.0000	0.6647	0.4022	0.5523

<b>d_prum_mzda</b>					1.0000	0.6403	0.3757
<b>d_prum_duchod</b>						1.0000	0.4266
<b>vyse_zamtel</b>							1.0000

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 19 je patrné, že se vysoká multikolinearita nachází pouze ve vztahu výše příspěvku účastníků a výše příspěvku zaměstnavatele, ale v tomto případě se jedná o vztah mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou, kdy je tento jev naopak žádoucí.

#### 4.2.4 Odhad parametrů pomocí BMNČ

Odhad je proveden za pomoci běžné metody nejmenších čtverců. Výsledky jsou zobrazeny v obrázku č. 3.

Obrázek 3: Odhad parametrů 2. modelu

Model 1: OLS, za použití pozorování 2002–2020 (T = 19)  
Závisle proměnná: vyse\_ucast

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	132.795	22.8907	5.801	8.46e-05	***
m_inflace	-7.51127	5.45060	-1.378	0.1933	
d_m_nezam	-12.5429	6.08529	-2.061	0.0616	*
d_min_mzda	0.0421894	0.0191814	2.199	0.0482	**
d_prum_mzda	0.00178012	0.0148519	0.1199	0.9066	
d_prum_duchod	0.0542933	0.0290772	1.867	0.0865	*
vyse_zamtel	0.535958	0.0364033	14.72	4.81e-09	***

Střední hodnota závisle proměnné	513.6316
Sm. odchylka závisle proměnné	120.1754
Součet čtverců reziduí	5750.122
Sm. chyba regrese	21.89011
Koeficient determinace	0.977881
Adjustovaný koeficient determinace	0.966821
F(6, 12)	88.41840
P-hodnota(F)	3.16e-09
Logaritmus věrohodnosti	-81.22894
Akaikovo kritérium	176.4579
Schwarzovo kritérium	183.0689
Hannan-Quinnovo kritérium	177.5767
rho (koeficient autokorelace)	0.108909
Durbin-Watsonova statistika	1.735410

Zdroj: SW Gretl

### Zápis odhadnutého ekonometrického modelu:

$$y_{1t} = 132,795 - 7,511x_{1t} - 12,543x_{2t} + 0,042x_{3t} + 0,00178x_{4t} + 0,054x_{5t} + 0,536x_{6t} + u_t$$

#### 4.2.5 Ekonomická verifikace

Ekonomická verifikace je provedena v tabulkách č. 20 a 21. Výsledky jsou interpretovány za podmínek ceteris paribus, tzn. za jinak stejných podmínek.

Tabulka 20: Ekonomická verifikace – interpretace

Parametr	Hodnota	Interpretace
$\gamma_1$	132,795	Budou-li ostatní vlivy nulové, pak bude výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka 132,795 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_2$	-7,511	Zvýší-li se míra inflace o 1 procentní bod, pak se sníží výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 7,511 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_3$	-12,543	Zvýší-li se obecná míra nezaměstnanosti o 1 procentní bod, pak se sníží výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 12,543 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_4$	0,042	Zvýší-li minimální mzda o 1 Kč, pak se zvýší výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 0,042 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_5$	0,00178	Zvýší-li průměrná mzda o 1 Kč, pak se zvýší výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 0,00178 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_6$	0,054	Zvýší-li se průměrná výše důchodu o 1 Kč, pak se zvýší výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 0,054 Kč CETERIS PARIBUS.
$\gamma_7$	0,536	Zvýší-li se průměrná měsíční výše příspěvku zaměstnavatele o 1 Kč, pak se zvýší výše průměrného měsíčního příspěvku účastníka o 0,536 Kč CETERIS PARIBUS.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 21: Ekonomická verifikace

Parametr	Verifikace
$\gamma_2$	Parametr lze považovat za ověřený, neboť se předpokládá, že pokud se budou zvyšovat cenové hladiny statků a služeb, lidé nebudou mít volné prostředky pro zvyšování svých příspěvků na spoření.
$\gamma_3$	Parametr lze považovat za ověřený, protože se předpokládá, že pokud se zvýší obecná míra nezaměstnanosti, pak účastníci nebudou mít volné prostředky pro spoření, jelikož nebudou mít tak velké příjmy.
$\gamma_4$	Parametr lze považovat za ověřený, neboť se předpokládá, že pokud se zvýší minimální mzda, pak budou mít účastníci více volných prostředků ke spoření.
$\gamma_5$	Parametr lze považovat za ověřený, neboť se předpokládá stejná situace jako u proměnné minimální mzdy. Pokud se zvýší průměrná mzda, pak budou mít účastníci více volných prostředků a mohou tak spořit více.
$\gamma_6$	Parametr nelze považovat ověřený, neboť se předpokládá, že pokud se zvýší výše dávek důchodu, pak nebudou mít účastníci potřebu si více spořit.
$\gamma_7$	Parametr lze považovat za ověřený, protože již v teoretických východiskách byla stanovena podmínka, že pokud se zvýší výše příspěvku zaměstnavatele, pak se zvýší i příspěvek účastníka, jelikož tyto dvě složky jsou na sebe vázány.

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.6 Statistická verifikace

Statistická významnost parametrů je zobrazena v tabulce č. 22. Hypotézy pro statistickou verifikaci jsou dané následovně:

$H_0$ : Parametr není statisticky významný.

$H_A$ : Parametr je statisticky významný.

Pro zamítnutí nulové hypotézy je potřeba, aby p-hodnota byla nižší než hladina významnosti  $\alpha$ , kdy:

- \*\*\* znamená významnost na hladině významnosti 0,01
- \*\* znamená významnost na hladině významnosti 0,05
- \* znamená významnost na hladině významnosti 0,1



Tabulka 22: Statistická významnost parametrů

	t-podíl	p-hodnota	významnost dle SW Gretl
<b>const</b>	5,801	<0,00001	***
<b>m_inflace</b>	-1,378	0,1933	
<b>d_m_nezam</b>	-2,061	0,0616	*
<b>d_min_mzda</b>	2,199	0,0482	**
<b>d_prum_mzda</b>	0,1199	0,9066	
<b>d_prum_duchod</b>	1,867	0,0865	*
<b>vyse_zamtel</b>	14,72	<0,00001	***

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 22 lze konstatovat, že pět ze sedmi proměnných vyšlo statisticky významných. Proměnné míra nezaměstnanosti a průměrná výše dávky důchodu vyšly statisticky významnými na hladině významnosti 0,01, jelikož je p-hodnota nižší než  $\alpha$ . Proměnná minimální mzda je statisticky významná na hladině významnosti 0,05. Konstanta a proměnná výše příspěvku zaměstnavatele jsou významné na hladině významnosti 0,01.

Podobně jako u modelu počtu podepsaných smluv, i u tohoto modelu se provede testování významnosti modelu jako celku pomocí F-testu. Jak si lze všimnout na obrázku č. 3, p-hodnota (F) je menší než hladina významnosti 0,05, proto lze model považovat za statisticky významný.

Posledním krokem u statistické významnosti je ověření shody modelu s daty pomocí adjustovaného koeficientu determinace, který je zobrazený na obrázku č. 3. Adjustovaný koeficient determinace se rovná 0,966821. Říká, že změny výše průměrného měsíčního příspěvku jsou z 97 % vysvětleny změnami nezávislých proměnných, tedy mírou inflace, obecnou mírou nezaměstnanosti, minimální a průměrnou mzdou, průměrnou výší důchodu a výší příspěvku zaměstnavatele.

#### 4.2.7 Ekonometrická verifikace

Obdobně jako u předchozího modelu, bude i v tomto případě provedeno testování heteroskedasticity, normality reziduí a autokorelace. Platí, že pro přijetí nulové hypotézy je zapotřebí, aby p-hodnota byla vyšší než hladina významnosti 0,05.

### Testování heteroskedasticity

Pro testování heteroskedasticity je zvolen Whiteův test, kdy:

$H_0$ : V modelu se nachází homoskedasticita.

$H_A$ : V modelu se nachází heteroskedasticita.

Tabulka 23: Whiteův test heteroskedasticity 2. modelu

Whiteův test heteroskedasticity	
Nulová hypotéza	není zde heteroskedasticita
Testovací statistika	LM = 9,32113 s p-hodnotou = P (Chí kvadrát (10) > 9,3211 = 0,675285

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 23 je patrné, že je p-hodnota vyšší než hladina významnosti 0,05, nulová hypotéza se tedy přijímá. V modelu se nenachází heteroskedasticita.

### Testování normality reziduí

Hypotézy pro testování normality reziduí jsou sestaveny následovně:

$H_0$ : Chyby jsou normálně rozdělené.

$H_A$ : Chyby nejsou normálně rozdělené.

Tabulka 24: Testování normality reziduí 2. modelu

Test normality reziduí	
Nulová hypotéza	chyby jsou normálně rozdělené
Testovací statistika	Chí – kvadrát (2) = 0,274219 s p-hodnotou = 0,871875

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

Z tabulky č. 24 lze konstatovat, že p-hodnota je rovna 0,872, což je vyšší než hladina významnosti 0,05, proto se nulová hypotéza přijímá. Chyby jsou tedy normálně rozdělené.

### Testování autokorelace

Pro ověření autokorelace je zvolen Breusch-Godfreyův test, kdy platí:

$H_0$ : V modelu není autokorelace.

$H_A$ : V modelu je autokorelace.

Tabulka 25: Testování autokorelace 2. modelu

LM test pro autokorelaci až do řádu 1	
<b>Nulová hypotéza</b>	žádná autokorelace
<b>Testovací statistika</b>	LMF = 0,155002 s p–hodnotou = P (F (1, 11) > 0,155002 = 0,701324

Zdroj: vlastní zpracování dle SW Gretl

V tabulce č. 25 je zobrazena hodnota testu korelace, kdy se p-hodnota rovná 0,701 a je tak vyšší než hladina významnosti 0,05. Nulová hypotéza se přijímá, v modelu se nenachází autokorelace.

#### 4.2.8 Elasticita

Pružnost je opět spočítána dle vzorce 2.10 a zobrazena v tabulce č. 26.

Tabulka 26: Elasticita 2. modelu

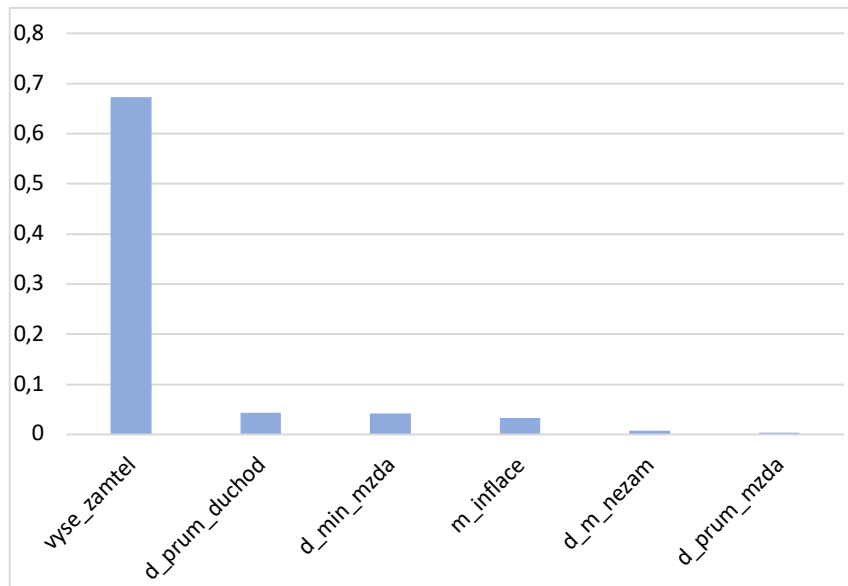
	$\gamma_i$	$x_i$	$\hat{y}$	E	E
<b>m_inflace</b>	-7,511	2,2	503,95	-0,033	0,033
<b>d_m_nezam</b>	-12,543	-0,291	503,95	0,007	0,007
<b>d_min_mzda</b>	0,042	505,263	503,95	0,042	0,042
<b>d_prum_mzda</b>	0,00178	1117,526	503,95	0,004	0,004
<b>d_prum_duchod</b>	0,054	403,737	503,95	0,043	0,043
<b>vyse_zamtel</b>	0,536	632,5	503,95	0,673	0,673

Zdroj: vlastní zpracování

- Pokud se zvýší inflace o 1 %, pak se sníží výše měsíčního příspěvku účastníka o 0,033 % ceteris paribus.
- Pokud se změní míra inflace o 1 %, pak se změní výše měsíčního příspěvku účastníka o 0,007 %.
- Pokud se změní minimální mzda o 1 %, pak se změní výše měsíčního příspěvku účastníka o 0,042 % ceteris paribus.
- Pokud se změní průměrná mzda o 1 %, pak se změní výše měsíčního příspěvku účastníka o 0,004 % ceteris paribus.

- Pokud se změní průměrná výše důchodu o 1 %, pak se změní výše měsíčního příspěvku účastníka o 0,043 % ceteris paribus.
- Pokud se zvýší výše příspěvku zaměstnavatele o 1 %, pak se zvýší výše měsíčního příspěvku o 0,673 % ceteris paribus.

Graf 2: Elasticita proměnných ve 2. modelu



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu č. 2 je patrné, že největší vliv na vysvětlovanou proměnnou má proměnná výše měsíčního příspěvku zaměstnavatele, a to s absolutní hodnotou 0,673 %, dále průměrná výše důchodu s hodnotou 0,043 %, minimální mzda s hodnotou 0,042 %, míra inflace, míra nezaměstnanosti a jako poslední s nejnižším vlivem, a to konkrétně s 0,004 %, je průměrná měsíční mzda.

Jelikož jsou data proměnných míra nezaměstnanosti, minimální mzda, průměrná mzda a průměrná výše důchodu přetransformované do prvních diferencí, lze brát v potaz pouze intenzitu působení.

#### 4.2.9 Shrnutí 2. modelu

Model je složen z jedné vysvětlované a sedmi vysvětlujících proměnných. Všechny vysvětlující proměnné až na proměnnou průměrná výše měsíčního důchodu lze považovat

za platné. Proměnná průměrná výše důchodu nevyšla v ekonomické verifikaci podle teoretických východisek.

Ve statistické verifikaci bylo zjištěno, že je model jako celek statisticky významný, jelikož p-hodnota F–testu vyšla menší než hladina významnosti 0,05. Adjustovaný koeficient determinace říká, že změny výše měsíčního příspěvku účastníka jsou z 96 % vysvětleny změnami exogenních proměnných.

Ekonometrickou verifikací bylo ověřeno, že se v modelu nenachází heteroskedasticita, rezidua jsou normálně rozdělená a nenachází se zde autokorelace.

Závěrem byla posouzená intenzita působení na vysvětlovanou proměnnou pomocí elasticity. Na základě vypočtených hodnot lze konstatovat, že největší vliv na výši měsíčního příspěvku účastníka má výše příspěvku zaměstnavatele.

### 4.3 Možnosti fondů v České republice

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, v České republice působí 9 penzijních společností, kterými jsou Allianz penzijní společnost, a. s., Conseq penzijní společnost, a. s., ČSOB Penzijní společnost a. s., Generali Penzijní společnost a. s., KB Penzijní společnost a. s., NN Penzijní společnost a.s., Česká spořitelna – penzijní společnost a. s. a Uniqa penzijní společnost a. s. V listopadu 2020 se rozrostla o nového řádného člena, a to o Rentea penzijní společnost a. s. Tyto penzijní společnosti jsou členové Asociace penzijních společností ČR.

#### 4.3.1 Allianz penzijní společnost a.s.

Vznikla 1. ledna 2013 transformací Allianz penzijního fondu. Hospodaří s prostředky účastníků, kteří uzavřeli smlouvu na penzijní připojištění, do kterého již od 1. prosince 2012 nelze vstoupit a také s prostředky účastníků ze 3. pilíře, tedy doplňkového penzijního spoření. Za 4. čtvrtletí roku 2021 společnost obhospodařovala 6 969,12 mil. Kč v účastnických fondech a 54 931,72 mil. Kč v Transformovaných fondech. Nabízí tři fondy, a to konzervativní, vyvážený a dynamický.

- **Konzervativní fond** – jedná se o fond s nejnižším a nejstabilnějším zhodnocením. Investuje do instrumentů s pevným výnosem, kterými jsou např. dluhopisy. Rizikový profil je ve 2. stupni. Hodnota penzijní jednotky je 1,0453 CZK. Průměrná výkonnost od začátku fondu se pohybuje okolo 4,4 %.

- **Vyvážený fond** – investuje do dluhopisů a také do akcií, které tvoří portfolio až ze 40 %. Jedná se o mírné riziko s vyšším výnosem a nachází se ve 4. stupni rizikového profilu. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,1941. Výkonnost se pohybuje okolo 23,0 %.
- **Dynamický fond** – jedná se o fond investující převážně do akcií, které tvoří až 80 % portfolia. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,4232 CZK. Výkonnost od začátku fondu byla 48,9 %. Patří do 4. rizikového stupně.

#### 4.3.2 Conseq penzijní společnost, a. s.

Skupina Conseq vznikla v roce 1994, avšak až v roce 2012 byla založena Conseq penzijní společnost. Nabízejí doplňkové penzijní spoření v podobě penzijního programu ZENIT. Za 4. kvartál roku 2021 hospodařila společnost Conseq s prostředky účastníků účastnických fondů v hodnotě 7 889,01 mil. Kč a v transformovaných fondech s prostředky v hodnotě 8 743,08 mil. Kč. Nabízejí celkem tři fondy, a to Conseq globální akciový účastnický fond, Conseq povinný konzervativní fond a Conseq dluhopisový účastnický fond.

- **Conseq povinný konzervativní fond** – jedná se o povinný konzervativní fond dle Zákona o doplňkovém penzijním spoření při zhodnocení v krátkodobém horizontu. Majetek tohoto fondu má plné zajištění proti měnovému riziku. Na rizikové stupnici se fond nachází na 1. stupni, tedy má menší riziko, ale obvykle nižší výnosy. Aktuální hodnota penzijní jednotky je k 1.3.2022 1,0278 CZK. Od založení fondu se výkonnost pohybuje okolo 0,31%.
- **Conseq dluhopisový účastnický fond** – cílem Fondu je zhodnocovat prostředky prostřednictvím investic do střednědobých a dlouhodobých dluhových cenných papírů s pevným výnosem. V rámci tohoto fondu je majetek zajištěn nejméně ze 70 % proti měnovému riziku. Aktuální hodnota penzijní jednotky je k 1.3.2022 1,1919 CZK. Výkonnost fondu se od založení pohybuje okolo 1,96 %.
- **Conseq globální akciový účastnický fond** – jedná se o fond, který investuje na akciových trzích v dlouhodobém horizontu. Může investovat do nástrojů peněžního trhu, dluhopisů nebo obdobných likvidních cenných papírů. Na stupnici míry rizika a výnosů se nachází na 5. stupni ze sedmi, kdy je obvykle vyšší výnos, ale také vyšší

riziko. Aktuální hodnota penzijní jednotky k 1.3.2022 je 1,9171 CZK. Výkonnost od založení fondu se pohybuje okolo 7,47 %.

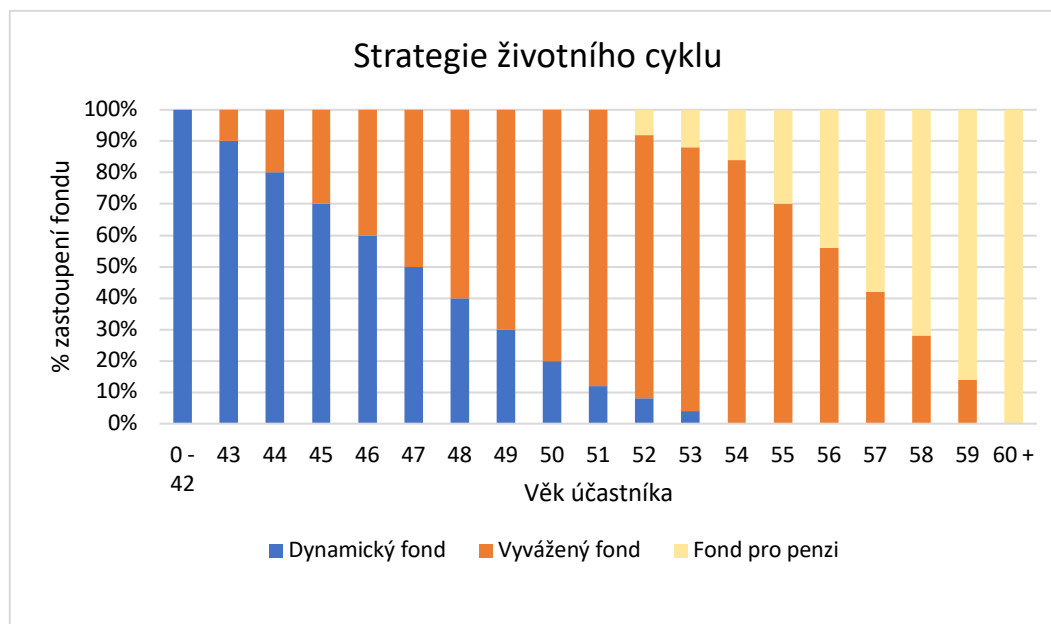
#### 4.3.3 ČSOB penzijní společnost, a. s.

Společnost působí na trhu penzijních společností od roku 1994. Nabízí doplňkové penzijní spoření a spravuje již ukončené penzijní připojištění prostřednictvím transformovaného fondu. za 4. čtvrtletí roku 2021 spravuje prostředky účastníků v transformovaném fondu v hodnotě 55 117 mil. Kč a prostředky v účastnických fondech v hodnotě 14 054 mil. Kč. Nabízí čtyři základní fondy, kterými jsou ČSOB účastnický povinný konzervativní fond, ČSOB pro penzi účastnický fond, ČSOB vyvážený účastnický fond a ČSOB dynamický účastnický fond a službu Strategie životního cyklu.

- **ČSOB účastnický povinný konzervativní fond** – fond investuje zejména do dluhopisů a nástrojů peněžního trhu. Riziko a výnos jsou nízké, fond se nachází ve 3. rizikovém stupni. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,0198 CZK. Výnosnost se pohybuje od vzniku fondu okolo 2,17 %.
- **ČSOB pro penzi účastnický fond** – tento typ fondu investuje zejména do dluhopisů a nástrojů peněžního trhu. Obsahuje akciovou složku, díky které existuje možnost lepšího zhodnocení než u klasického konzervativního fondu. Rizikový profil je zařazen do 3. stupně. Aktuální penzijní jednotka je 1,0296 CZK. Výkonnost od založení fondu se pohybuje okolo 4,04 %.
- **ČSOB vyvážený účastnický fond** – fond investuje hlavně do dluhopisů a akcií, jejichž akciová složka bývá max. 60 %. Patří do 4. stupně rizikového profilu, je tedy spojen se středním rizikem. Hodnota penzijní jednotky je 1,2900 CZK. Výkonnost od založení fondu je 36,55 %.
- **ČSOB dynamický účastnický fond** – investuje zejména do akcií, podílových fondů a dluhopisů, avšak investice do akcií může být až 100 %. Je zařazen do 6. stupně rizikového profilu. Aktuální cena penzijní jednotky je 1,6435 CZK. Zhodnocení od vzniku se pohybuje okolo 82 %.
- **Strategie životního cyklu** – služba převádí úspory mezi jednotlivými fondy v závislosti na věku účastníka. Čím je účastník starší, tím se zvyšuje zastoupení konzervativního fondu. Je vhodná pro ty, kteří chtějí spořit minimálně 5 let. Ve starším

věku je využíváný fond pro penzi, jelikož přináší větší zhodnocení než povinný konzervativní fond. Strategie je zobrazená na grafu č. 3.

Graf 3: Strategie fondů



Zdroj: vlastní zpracování dle (ČSOB Penzijní společnost a. s., nedatováno)

#### 4.3.4 Generali penzijní společnost a.s.

Penzijní společnost vznikla v roce 1994 a členem koncernu skupiny Generali. Za 4. čtvrtletí spravovala společnost prostředky v transformovaném fondu v hodnotě 116 548 mil. Kč a v účastnických fondech doplňkového penzijního spoření v hodnotě 19 599,12 mil. Kč. Nabízí čtyři účastnické fondy, kterými jsou Dynamický, Vyvážený, Spořicí a Povinný konzervativní fond. Navíc nabízí ještě spořicí programy, které jsou obdobné jako u společnosti ČSOB, jen se liší ve strategii. Jedná se konkrétně o Dynamický, Konzervativní a Vyvážený spořicí program.

- **Povinný konzervativní účastnický fond** – princip investování je stejný jako u předešlých společností. Jeho riziko je nižší s nižším výnosem, nachází se na 2. rizikovém stupni. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,0184 CZK a zhodnocení od založení se pohybuje okolo 2 %.



- **Spořicí účastnický fond** – V tomto typu fondu se investuje především do českých a zahraničních státních dluhopisů, korporátních dluhopisů vysoké kvality a pokladničních poukázek. Zaujímá 2. stupeň rizika. Zhodnocení fondu od založení se pohybuje okolo 6,8 % a aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,0226 CZK.
- **Vyvážený účastnický fond** – jedná se o obdobný princip investování. Fond se nachází ve 4. rizikovém stupni a od založení se jeho zhodnocení pohybuje okolo 31,5 %. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,1892 CZK.
- **Dynamický účastnický fond** – investuje se především do akcií a doplňkově i do korporátních dluhopisů a státních dluhopisů. Jedná se o více rizikový fond, přesto patří do 5. stupně. Zhodnocení od založení se pohybuje okolo 54,5 % a hodnota penzijní jednotky je 1,3388 CZK.

#### 4.3.5 KB Penzijní společnost a. s.

Společnost je členem koncernu Finanční skupina Komerční banky. Vznikla transformací Penzijního fondu Komerční banky. K poslednímu dni roku 2021 hospodařila s prostředky z transformovaných fondů v hodnotě 58 806 mil. Kč a z účastnických fondů doplňkového spoření v hodnotě 12 486 mil. Kč. Nabízí čtyři fondy, a to KB Akciový účastnický fond, KB Dluhopisový účastnický fond, KB Povinný konzervativní účastnický fond a KB Peněžní účastnický fond. Nabízel ještě KB vyvážený účastnický fond, ale od roku 2022 již nejde do toho fondu vstoupit, proto není ani zahrnut v popisu.

- **KB Povinný konzervativní fond** – investuje do peněžního trhu a dluhopisů. Nachází se ve 2. rizikovém stupni. Výkonnost fondu od založení je -0.9 % a hodnota penzijní jednotky činí 0,9915 CZK.
- **KB Peněžní účastnický fond** – fond, který investuje především do nástrojů peněžního trhu (tj. termínovaná depozita, vklady u úvěrových institucí, pokladniční poukázky či komerční papíry), v omezené míře do státních či korporátních dluhopisů. Výkonnost fondu od založení činí 1,0 %. Hodnota penzijní jednotky je 1,0146 CZK. Patří do 1. rizikové skupiny.
- **KB dluhopisový účastnický fond** – investuje především do dluhopisů a z části i do peněžního trhu. Riziko je umístěno na 2. stupni stejně jako konzervativní fond.

Aktuální hodnota penzijní jednotky je 0,9489 a výkonnost od založení se pohybuje okolo -4,6 %.

- **KB Akciový účastnický fond** – jak název napovídá, fond investuje především do akcií, v menší část pak do peněžního trhu a ostatních aktiv. Fond se nachází v 5. rizikovém stupni s výkonností od založení 46,5 % a s hodnotou penzijní jednotky 1,3311 CZK.

#### 4.3.6 NN Penzijní společnost a. s.

Společnost vznikla transformací ING Penzijního fondu, který vznikl v roce 1995. Za poslední čtvrtletí roku 2021 spravovala v transformovaných fondech prostředky v hodnotě 42 670 mil Kč a účastnických fondech 4 497,35 mil. Kč. Nabízí tři fondy – Konzervativní, Vyvážený a Růstový.

- **Konzervativní fond** – fond investuje obdobně jako u předchozích společností. V rizikovém profilu zaujímá 2. stupeň. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 0,9856 CZK. Výkonnost od založení se pohybuje okolo -1,0 % p. a.
- **Vyvážený fond** – jedná se o podobné investování jako u předchozích společností. Nachází se ve 3. rizikovém stupni s aktuální hodnotou penzijní jednotky 1,0456 CZK. Výkonnost se pohybuje okolo 10,9 %.
- **Růstový fond** – jedná se o investici do akcií a obdobných instrumentů. Patří do 5. stupně rizikového profilu. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,2019 CZK a výkonnost fondu od založení je 40,1 %.

#### 4.3.7 Česká spořitelna – penzijní společnost, a.s.

Společnost vznikla v roce 2013 transformací Penzijního fondu České spořitelny a.s., který vstoupil na trh v roce 1995. V posledním čtvrtletí roku 2021 spravovala prostředky z transformovaných fondů v hodnotě 81 043 mil. Kč a v účastnických fondech 30 794 mil. Kč. Nabízí Konzervativní, Etický, Vyvážený a Dynamický fond.

- **Konzervativní fond** – investuje do dluhopisů a peněžního trhu. Patří do 2. rizikového stupně. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,0004 CZK. Zhodnocení od založení se pohybuje okolo 1,1 %.

- **Etický fond** – investuje do dluhopisů společensky odpovědných firem, zelených dluhopisů a doplňkové do akcií. Nachází se ve 3. rizikovém stupni, hodnota penzijní jednotky je 1,0543 CZK a výkonnost od založení fondu se pohybuje okolo 7,5 %.
- **Vyvážený fond** – investuje do dluhopisů a akcií. Zaujímá střední pozici rizikového profilu, tedy 4. stupeň. Hodnota penzijní jednotky je 1,2429 CZK a výkonnost fondu od založení se pohybuje okolo 33,2 %.
- **Dynamický fond** – princip je opět stejný jako u předchozích společností. Nachází se také na 4. rizikovém stupni, patří tak ke středně rizikovým fondům. Hodnota penzijní jednotky je v tomto případě 1,4808 CZK a zhodnocení od založení fondu se pohybuje okolo 64,9 %.

#### 4.3.8 Uniqa penzijní společnost a. s.

Společnost je na trhu již od roku 1993, avšak podnikání v doplňkovém penzijním spoření bylo zahájeno až po sloučení se společností AXA v říjnu 2020. Za 4. čtvrtletí 2021 tedy spravovala z transformovaných fondů prostředky účastníků v hodnotě 47 929,13 mil. Kč a v účastnických fondech hospodařila s prostředky v hodnotě 3 857,48 mil. Kč. Nabízí také čtyři fondy, konkrétně Akciový, Dluhopisový, Povinný konzervativní a Vyvážený účastnický fond UNIQA penzijní společnost a. s. Fondy investují obdobně jako u předchozích společností.

- **Povinný konzervativní fond** – nachází se na 2. stupni rizikového profilu. Hodnota penzijní jednotky je 1,0054 CZK. Výkonnost od založení se pohybuje okolo 0,7 %.
- **Dluhopisový účastnický fond** – je zařazen do 2. rizikového stupně. Aktuální hodnota penzijní jednotka je stanovena na 1,0101 CZK. Zhodnocení od založení fondu se pohybuje okolo 1,9 %.
- **Vyvážený účastnický fond** – nachází se ve 4. stupni rizikového profilu. Hodnota jednotky je 1,2075 CZK. Výkonnost fondu se pohybuje okolo 27 %.
- **Akciový účastnický fond** – jedná se o 5. rizikový stupeň. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,3456 CZK a výkonnost od založení se pohybuje okolo 42,4 %.

#### 4.3.9 Rentea penzijní společnost, a.s.

Jedná se o novou společnost na českém trhu. Vznikla v roce 2020, a možná i proto nehospodaří s žádnými prostředky účastníků z transformovaných fondů, ale hospodaří pouze s prostředky z fondů účastnických, které jsou součástí doplňkového penzijního spoření. Za 4. čtvrtletí roku 2021 spravovala prostředky v hodnotě 774,46 mil. Kč. Nabízí tři základní fondy, a to Povinný konzervativní, Dluhopisový a Akciový fond.

- **Povinný konzervativní fond** – investuje do krátkodobých investic a českých státních dluhopisů s omezenou dobou splatnosti. Jedná se o investice s nižším rizikem, a proto i s nižším výnosem. Nachází se ve 2. stupni. Hodnota aktuální jednotky se vyšplhala na hodnotu 1,0073 CZK. Zhodnocení od založení tohoto fondu je -0,5 %.
- **Dluhopisový fond** – základem investování jsou státní dluhopisy a dluhopisy zavedených společností ze stabilních oborů. Jedná se o 3. stupeň rizikového profilu. Aktuální hodnota penzijní jednotky je 1,0073 CZK a výkonnost fondu od vzniku se pohybuje okolo 0,3 %.
- **Akciový fond** – investuje do akcií. Je zařazen do 5. stupně rizikového profilu. Aktuální cena jednotky je 0,9900 CZK a zhodnocení od založení fondu je 6,6 %.

#### 4.3.10 Srovnání fondů dle typu a výkonnosti

V následující tabulce lze vidět rozčlenění fondů dle typů na konzervativní, vyvážený a dynamický a následné doporučení nejvýkonnějších. Akciové fondy jsou v tomto srovnání zařazeny do dynamického typu, protože se investicemi nejvíce přibližují zrovna dynamickým fondům. Jelikož jsou všechny fondy kromě fondů společnosti Rentea stejně staré, tzn. vznikly ve stejný rok, bude pro srovnání výkonnosti použito procento zhodnocení od založení fondů. Konzervativní fondy jsou uvedené v tabulce č. 27, vyvážené fondy jsou zobrazeny v tabulce č. 28 a dynamické jsou uvedeny v tabulce č. 29.

Tabulka 27: Srovnání konzervativních fondů v České republice

Penzijní společnost	Výkonnost
Allianz penzijní společnost a. s.	4,40 %
Conseq penzijní společnost a. s.	0,31 %
ČSOB Penzijní společnost a. s.	2,17 %

Generali Penzijní společnost a. s.	2,00 %
KB Penzijní společnost a. s.	-0,90 %
NN Penzijní společnost a. s.	-1,00 %
Česká spořitelna – penzijní společnost a. s.	1,10 %
UNIQA penzijní společnost a. s.	0,70 %

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Allianz penzijní společnost a.s., nedatováno; Conseq penzijní společnost a. s., nedatováno; ČSOB Penzijní společnost a. s., nedatováno; Generali Penzijní společnost a.s., nedatováno; KB Penzijní společnost a.s., nedatováno; NN Penzijní společnost a.s., nedatováno; Česká spořitelna - penzijní společnost a.s., nedatováno; UNIQA penzijní společnost a.s., nedatováno)

Z tabulky č. 27 lze konstatovat, že nejvýkonnějších konzervativním fondem, tzn. fond, který investuje převážně do státních dluhopisů, je konzervativní fond od společnosti Allianz penzijní společnost a. s. s celkovým zhodnocení 4,40 %. Na druhém místě se s výkonností 2,17 % umístila ČSOB Penzijní společnost a. s. a na třetím místě se s 2,00 % umístila Generali penzijní společnost a. s. Nejhůře hodnocenými jsou fondy od společností NN a Komerční banky.

Tabulka 28: Srovnání vyvážených fondů v České republice

<b>Penzijní společnost</b>	<b>Výkonnost</b>
Allianz penzijní společnost a. s.	23,00 %
Conseq penzijní společnost a. s.	1,96 %
ČSOB Penzijní společnost a. s.	36,66 %
Generali Penzijní společnost a. s.	31,50 %
KB Penzijní společnost a. s.	-4,60 %
NN Penzijní společnost a. s.	10,90 %
Česká spořitelna – penzijní společnost a. s.	33,20 %
UNIQA penzijní společnost a. s.	27,00 %

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Allianz penzijní společnost a.s., nedatováno; Conseq penzijní společnost a. s., nedatováno; ČSOB Penzijní společnost a. s., nedatováno; Generali Penzijní společnost a.s., nedatováno; KB Penzijní společnost a.s., nedatováno; NN Penzijní

společnost a.s., nedatováno; Česká spořitelna - penzijní společnost a.s., nedatováno; UNIQA penzijní společnost a.s., nedatováno)

Z tabulky č. 28 je zjevné, že nejvýhodnějším vyváženým účastnickým fondem se stal fond společnosti ČSOB Penzijní společnost a. s. s hodnotou zvýhodnění 36,66 %. Druhým nejvýkonnějším fondem je fond od České spořitelny s hodnotou 33,20 %. Třetím výhodnějším fondem je fond od Generali Penzijní společnost a. s., a to s výkonností 31,5 %. Dalším velmi výhodným fondem je od společnosti UNIQA. Nejhorše se pak umístily fondy společností KB a Conseq.

Tabulka 29: Srovnání dynamických fondů v České republice

<b>Penzijní společnost</b>	<b>Výkonnost</b>
Allianz penzijní společnost a. s.	48,90 %
Conseq penzijní společnost a. s.	7,47 %
ČSOB Penzijní společnost a. s.	82,00 %
Generali Penzijní společnost a. s.	54,50 %
KB Penzijní společnost a. s.	46,50 %
NN Penzijní společnost a. s.	40,10 %
Česká spořitelna – penzijní společnost a. s.	64,90 %
UNIQA penzijní společnost a. s.	42,40 %

Zdroj: vlastní zpracování dle (Allianz penzijní společnost a.s., nedatováno; Conseq penzijní společnost a. s., nedatováno; ČSOB Penzijní společnost a. s., nedatováno; Generali Penzijní společnost a.s., nedatováno; KB Penzijní společnost a.s., nedatováno; NN Penzijní společnost a.s., nedatováno; Česká spořitelna - penzijní společnost a.s., nedatováno; UNIQA penzijní společnost a.s., nedatováno)

Na základě tabulky č. 29 lze konstatovat, že nejvýhodnějším dynamickým fondem je fond od společnosti ČSOB s celkovým zhodnocením 82 %. Na druhém místě se nachází fond od České spořitelny s celkovou výkonností 64,90 %. Třetím nejvýhodnějším fondem je fond od Generali Penzijní společnost a. s. s hodnotou 54,5 %. Nejhorše hodnocený fond je od společnosti Conseq s celkovým zhodnocením 7,47 %.

## 5 Závěr

Cílem práce bylo zhodnotit faktory ovlivňující trh fondů penzijních společností, kdy dílčím cílem bylo zhodnotit vliv zejména makroekonomických ukazatelů na penzijní trh.

V teoretické části byly vysvětleny základní pojmy související s problematikou penzijního systému v České republice, jako jsou pilíře důchodového systému, formy starobního důchodu, důchodový věk, doba pojištění, stanovení výše důchodových dávek aj. Ve druhé části teoretických východisek byla popsána problematika makroekonomických ukazatelů, vybraných pro ekonometrické modelování. Vybranými ukazateli byly míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, minimální a průměrná mzda a průměrná výše důchodových dávek.

V praktické části byly zkonstruovány dva ekonometrické modely. Prvním z nich byl model počtu uzavřených smluv, u kterého se zkoumal vliv míry inflace, obecné míry nezaměstnanosti, minimální mzdy, průměrné mzdy a průměrné výši dávek. Model byl podroben odhadu pomocí metody nejmenších čtverců a následně pak byla provedena ekonomická, statistická a ekonometrická verifikace. V ekonomické verifikaci bylo zjištěno, že až na výjimku minimální a průměrné mzdy, odpovídají proměnné předem stanoveným předpokladům. Ve statistické verifikaci bylo zjištěno, že lze považovat tento model jako statisticky významný i přes to, že dvě proměnné nevykázaly žádnou významnost. Součástí statistické verifikace bylo i ověření shody modelu s daty, při kterém vyšla 76 % shoda. Posledním ověřením byla ekonometrická verifikace, při které byla zjištěna nepřítomnost heteroskedasticity a autokorelace prvního řádu a také byla ověřena normalita reziduí. V závěru došlo k aplikaci modelu prostřednictvím vypočtených elasticit, které vyjádřily intenzitu působení jednotlivých proměnných na vysvětlovanou proměnnou. Nejintenzivnější proměnnou se stala míra nezaměstnanosti.

Ve druhém modelu se zkoumala závislost mezi makroekonomickými ukazateli a výši měsíčního příspěvku účastníka. Mezi zkoumané faktory byly zařazeny míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, minimální mzda, průměrná mzda, výše průměrné dávky důchodu a výše měsíčního příspěvku zaměstnavatele. Na základě ekonomické verifikace bylo zjištěno, že jedinou výjimkou, která neodpovídá východiskům byla proměnná průměrná výše dávky důchodu. Ostatní proměnné tak odpovídaly předem stanoveným předpokladům. Na základě statistické verifikace bylo zjištěno, že lze v souhrnu považovat model za statisticky významný. Adjustovaný koeficient determinace vyšel v hodnotě 0,967, což

vyjadřuje vysokou shodu modelu s daty, a to konkrétně z 97 %. V ekonometrické verifikaci byla potvrzena nepřítomnost heteroskedasticity, autokorelace a také byla potvrzena normalita reziduí. Na základě vypočtených elasticit bylo zjištěno, že největší intenzitu působení na vysvětlovanou proměnnou vykazuje výše příspěvku zaměstnavatele a průměrná výše důchodu. Menší intenzita pak vyšla v pořadí za sebou u minimální mzdy, míry inflace, míry nezaměstnanosti a průměrné mzdy.

V poslední části vlastní práce byly popsány produkty na trhu všech penzijních společností, které následně byly srovnány do tabulky dle typu, a to na konzervativní, vyvážené a dynamické. Komparace proběhla podle výkonnosti jednotlivých fondů od založení. Z této komparace byla vyloučena společnost Rentea, která vznikla až v roce 2020.

Nejvýkonnějším fondem s konzervativním investováním se stal fond od společnosti Allianz se 4,4 %, poté ČSOB s 2,17 % a na třetím místě se umístil fond společnosti Generali.

U vyvážených fondů se nejlépe umístil fond společnosti ČSOB s 36,66 %, dále Česká spořitelna s 33,2 % a na třetím místě se umístil fond společnosti Generali s výkonností 31,5 %.

Mezi dynamickými fondy se nejlépe umístily fondy společnosti ČSOB se zhodnocením 82 %, poté Česká spořitelna s 64,9 % a na třetím místě se umístila společnost Allianz s výkonností 48,9 %.



## 6 Seznam použitých zdrojů

### Odborná literatura

- Cipra, Tomáš. 2013. *Finanční ekonometrie*. Praha : Ekopress, s.r.o., 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.
- Brčák, Josef, a další. 2018. *Makroekonomie. Makroekonomický přehled*. Plzeň : Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s. r. o., 2018. ISBN 978-80-7380-708-5.
- Hančlová, Jana. 2012. *Ekonometrické modelování. Klasické přístupy s aplikacemi*. Praha : Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.
- Holman, Robert a Pospíchalová, Dana. 2012. *Úvod do ekonomie*. Praha : Nakladatelství C. H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-304-5.
- Holman, Robert. 2018. *Makroekonomie. Středně pokročilý kurz*. Praha : Nakladatelství C. H. Beck, 2004, 2018. ISBN 978-80-7400-541-1.
- Hušek, Roman. 2007. *Ekonometrická analýza*. Praha : Nakladatelství Oeconomia, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3.
- Jurečka, Václav a kol, a. 2017. *Makroekonomie*. Praha : Grada Publishing, a. s., 2017. ISBN 978-80-271-0251-8.
- Krkošková, Šárka, Ráčková, Adéla a Zouhar, Jan. 2010. *Základy ekonometrie v příkladech*. Praha : Nakladatelství Oeconomia, 2010. ISBN 978-80-245-1708-7.
- Pavelka, Tomáš. 2006. *Makroekonomie*. Praha : Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. ISBN 978-80-86175-58-4.
- Potůček, Martin. 2018. *České důchody*. Praha : Nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-4236-9.
- Rubeš, Lukáš. 2013. *Doplňkové penzijní spoření a důchodové spoření*. Úvaly : Systemia, s.r.o., 2013. ISBN 978-80-260-3892-4.
- Rytířová, Lucie. 2013. *Důchodový systém v České republice*. 1. vydání. místo neznámé : Nakladatelství ANAG, 2013. ISBN 978-80-7263-821-5.
- Syrový, Petr. 2012. *Jak si spořit na důchod*. Praha : GRADA Publishing, a.s., 2012. 978-80-247-4479-7.
- Verbeek, Marno. 2008. *A Guide to Modern Econometrics*. Rotterdam : John Wiley & Sons, Ltd, 2008. ISBN 978-0-470-51769-7.

### **Internetové zdroje**

Allianz penzijní společnost a.s. nedatováno. Allianz Penzijní spoření. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2021.]

Dostupné z: [https://www.allianz.cz/cs\\_CZ/pojisteni/penzijni-produkty/penzijni-sporeni.html](https://www.allianz.cz/cs_CZ/pojisteni/penzijni-produkty/penzijni-sporeni.html).

Conseq penzijní společnost a. s. nedatováno. Penze. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2021.]

Dostupné z: <https://www.conseq.cz/penze>.

Česká spořitelna - penzijní společnost a.s. nedatováno. Pro klienty. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.csps.cz/cs/pro-klienty>.

Česká správa sociálního zabezpečení. nedatováno. Česká správa sociálního zabezpečení. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.cssz.cz/web/cz/starobni-duchod-podrobne>.

ČSOB Penzijní společnost a. s. nedatováno. Naše penzijní spoření. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.csob-penze.cz/nase-penzijni-sporeni/>.

Důchodová komise. Důchodová komise. *Základní informace o III. pilíři v ČR*. [Online] [Citace: 26. Listopad 2021.]

Dostupné z: [http://duchodovakomise.cz/wp-content/uploads/2019/07/Treti\\_pilir\\_\\_uvodni\\_pilir\\_-\\_podklady.pdf](http://duchodovakomise.cz/wp-content/uploads/2019/07/Treti_pilir__uvodni_pilir_-_podklady.pdf).

Generali penzijní společnost a.s. nedatováno. Generali penzijní společnost. [Online] nedatováno. [Citace: 26. únor 2021.]

Dostupné z: <https://www.generalipenze.cz/vse-o-penzich/predduchody>.

Generali Penzijní společnost a.s. nedatováno. Přehled fondů a spořicíh programů. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.generalipenze.cz/mam-sporeni/doplukove-penzijni-sporeni/prehled-fondu-a-sporicich-programu>.

Gola, Petr. 2021. *Finance.cz*. [Online] 5. červenec 2021. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.finance.cz/533236-zakladni-vymera-duchodu/>.

KB Penzijní společnost a.s. nedatováno. Moje penzijní strategie. [Online] nedatováno. [Citace: 1. březen 2022.]

Dostupné z: <https://www.kbps.cz/dps/mojepenzijnistrategie/>.

Ministerstvo financí České republiky. 2013. Ministerstvo financí České republiky. [Online] 28. Leden 2013. [Citace: 31. Říjen 2021.]

Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/soukromy-sektor/soukrome-penzijni-systemy/ii-pilir-duchodove-sporeni>.

Ministerstvo práce a sociálních věcí. 2020. Důchodové pojištění. *Ministerstvo práce a sociálních věcí*. [Online] 1. Říjen 2020. [Citace: 12. Prosinec 2021.]  
Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/duchodove-pojisteni>.

NN Penzijní společnost a.s. nedatováno. Účastnické fondy. [Online] nedatováno. [Citace: 1. Březen 2022.]  
Dostupné z: <https://www.nn.cz/penze/ucastnicke-fondy/>.

UNIQA penzijní společnost a.s. nedatováno. Doplnkové penzijní spoření. [Online] nedatováno. [Citace: 1. Březen 2022.]  
Dostupné z: <https://www.uniqa.cz/penze/doplnekove-penzijni-sporeni/>.

## 7 Seznam obrázku, tabulek, grafů a zkratk

### 7.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Homoskedasticita a heteroskedasticita – grafické znázornění.....	20
Obrázek 2: Odhad parametrů 1. modelu .....	43
Obrázek 3: Odhad parametrů 2. modelu .....	54

### 7.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozdíl mezi I. a II. pilířem z hlediska plateb a čerpání prostředků.....	24
Tabulka 2: přehled státního příspěvku ve III. pilíři.....	27
Tabulka 3: Základní výměra.....	31
Tabulka 4: Redukce osobního vyměřovacího základu v roce 2022 .....	31
Tabulka 5: Deklarace proměnných.....	39
Tabulka 6: Deskriptivní statistiky .....	40
Tabulka 7: Korelační matice .....	41
Tabulka 8: Korelační matice do úpravě .....	42
Tabulka 9: Ekonomická verifikace – interpretace.....	44
Tabulka 10: Ekonomická verifikace – verifikace.....	44
Tabulka 11: Statistická významnost parametrů.....	45
Tabulka 12: Whiteův test heteroskedasticity.....	47
Tabulka 13: Test normality reziduí .....	47
Tabulka 14: Test autokorelace .....	48
Tabulka 15: Elasticita exogenních proměnných .....	48
Tabulka 16: Deklarace proměnných 2. modelu.....	50
Tabulka 17: Deskriptivní statistiky 2. modelu .....	52
Tabulka 18: Korelační matice 2. modelu .....	53
Tabulka 19: Korelační matice po úpravě .....	53
Tabulka 20: Ekonomická verifikace – interpretace.....	55
Tabulka 21: Ekonomická verifikace.....	56
Tabulka 22: Statistická významnost parametrů.....	57
Tabulka 23: Whiteův test heteroskedasticity 2. modelu.....	58
Tabulka 24: Testování normality reziduí 2. modelu .....	58
Tabulka 25: Testování autokorelace 2. modelu.....	59
Tabulka 26: Elasticita 2. modelu.....	59
Tabulka 27: Srovnání konzervativních fondů v České republice.....	68
Tabulka 28: Srovnání vyvážených fondů v České republice .....	69
Tabulka 29: Srovnání dynamických fondů v České republice.....	70

### 7.3 Seznam grafů

Graf 1: Elasticita proměnných v 1. modelu.....	49
Graf 2: Elasticita proměnných ve 2. modelu.....	60
Graf 3: Strategie fondů .....	64

## **Přílohy**

Příloha 1: Data proměnných z 1. modelu .....	78
Příloha 2: Upravená data vybraných exogenních proměnných vyjádřená v postupných diferencích .....	78
Příloha 3: Data pro modelování 1. modelu.....	79
Příloha 4: Data proměnných z 2. modelu .....	80
Příloha 5: Upravená data vybraných exogenních proměnných vyjádřená v postupných diferencích .....	80
Příloha 6: Data pro modelování 2. modelu.....	81

Příloha 1: Data proměnných z 1. modelu

rok	počet smluv v tis. ks	inlace v %	míra nezam. v %	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu
2001	2508,26	4,70	8,13	5000	14378	6808
2002	2597,36	1,80	7,28	5700	15524	6833
2003	2661,36	0,10	7,78	6200	16430	7075
2004	2949,69	2,80	8,30	6700	17466	7270
2005	3284,43	1,90	7,93	7185	18344	7744
2006	3610,92	2,50	7,14	7570	19546	8187
2007	3962,10	2,80	5,32	7955	20957	8747
2008	4295,60	6,30	4,39	8000	22592	9638
2009	4470,18	1,00	6,66	8000	23344	10045
2010	4595,34	1,50	7,30	8000	23864	10123
2011	4599,21	1,90	6,70	8000	24455	10552
2012	5150,42	3,30	7,00	8000	25067	10778
2013	5043,16	1,40	7,00	8 500	25035	10970
2014	4869,84	0,40	6,10	8500	25768	11075
2015	4708,94	0,30	5,00	9200	26467	11348
2016	4518,83	0,70	4,00	9900	27589	11460
2017	4452,01	2,50	2,90	11000	29504	11850
2018	4437,01	2,10	2,20	12200	31885	12418
2019	4441,43	2,80	2,00	13350	34125	13468
2020	4415,76	3,20	2,60	14600	35611	14479

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ a Asociace penzijních společností

Příloha 2: Upravená data vybraných exogenních proměnných vyjádřená v postupných diferencích

rok	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu
2001	-	-	-
2002	700	1146	25
2003	500	906	242
2004	500	1036	195
2005	485	878	474
2006	385	1202	443
2007	385	1411	560
2008	45	1635	891
2009	0	752	407
2010	0	520	78
2011	0	591	429
2012	0	612	226

2013	500	-32	192
2014	0	733	105
2015	700	699	273
2016	700	1122	112
2017	1100	1915	390
2018	1200	2381	568
2019	1150	2240	1050
2020	1250	1486	1011

Zdroj: Vlastní zpracování dle SW Gretl

Příloha 3: Data pro modelování 1. modelu

rok	počet smluv v tis. ks	inlace v %	míra nezam. v %	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu
2001	2508,26	4,70	8,13	-	-	-
2002	2597,36	1,80	7,28	700	1146	25
2003	2661,36	0,10	7,78	500	906	242
2004	2949,69	2,80	8,30	500	1036	195
2005	3284,43	1,90	7,93	485	878	474
2006	3610,92	2,50	7,14	385	1202	443
2007	3962,10	2,80	5,32	385	1411	560
2008	4295,60	6,30	4,39	45	1635	891
2009	4470,18	1,00	6,66	0	752	407
2010	4595,34	1,50	7,30	0	520	78
2011	4599,21	1,90	6,70	0	591	429
2012	5150,42	3,30	7,00	0	612	226
2013	5043,16	1,40	7,00	500	-32	192
2014	4869,84	0,40	6,10	0	733	105
2015	4708,94	0,30	5,00	700	699	273
2016	4518,83	0,70	4,00	700	1122	112
2017	4452,01	2,50	2,90	1100	1915	390
2018	4437,01	2,10	2,20	1200	2381	568
2019	4441,43	2,80	2,00	1150	2240	1050
2020	4415,76	3,20	2,60	1250	1486	1011
<b>průměr</b>	<b>4078,59</b>	<b>2,2</b>	<b>5,79</b>	<b>505,26</b>	<b>1117,53</b>	<b>403,74</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle SW Gretl, ČSÚ a APSČR

Příloha 4: Data proměnných z 2. modelu

rok	výše příspěvku účastníka v Kč	inflace v %	míra nezam. v %	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu v Kč	výše příspěvku zaměstnavatele v Kč
2001	348	4,70	8,13	5000	14378	6808	331
2002	354	1,80	7,28	5700	15524	6833	387
2003	383	0,10	7,78	6200	16430	7075	409
2004	397	2,80	8,30	6700	17466	7270	424
2005	408	1,90	7,93	7185	18344	7744	466
2006	431	2,50	7,14	7570	19546	8187	474
2007	450	2,80	5,32	7955	20957	8747	506
2008	450	6,30	4,39	8000	22592	9638	538
2009	444	1,00	6,66	8000	23344	10045	605
2010	440	1,50	7,30	8000	23864	10123	658
2011	442	1,90	6,70	8000	24455	10552	603
2012	465	3,30	7,00	8000	25067	10778	653
2013	546	1,40	7,00	8 500	25035	10970	705
2014	574	0,40	6,10	8500	25768	11075	735
2015	589	0,30	5,00	9200	26467	11348	741
2016	606	0,70	4,00	9900	27589	11460	770
2017	624	2,50	2,90	11000	29504	11850	837
2018	680	2,10	2,20	12200	31885	12418	877
2019	722	2,80	2,00	13350	34125	13468	914
2020	754	3,20	2,60	14600	35611	14479	1017

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ a Asociace penzijních společností ČR

Příloha 5: Upravená data vybraných exogenních proměnných vyjádřená v postupných diferencích

rok	minimální nezaměstnanost v %	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu
2001		-	-	-
2002	-0,847	700	1146	25
2003	0,496	500	906	242
2004	0,521	500	1036	195
2005	-0,37	485	878	474
2006	-0,787	385	1202	443
2007	-1,825	385	1411	560
2008	-0,923	45	1635	891
2009	2,27	0	752	407
2010	0,638	0	520	78
2011	-0,600	0	591	429



<b>2012</b>	0,300	0	612	226
<b>2013</b>	0	500	-32	192
<b>2014</b>	-0,900	0	733	105
<b>2015</b>	-1,100	700	699	273
<b>2016</b>	-1,000	700	1122	112
<b>2017</b>	-1,100	1100	1915	390
<b>2018</b>	-0,700	1200	2381	568
<b>2019</b>	-0,200	1150	2240	1050
<b>2020</b>	0,600	1250	1486	1011

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ a Asociace penzijních společností ČR

Příloha 6: Data pro modelování 2. modelu

rok	výše příspěvku účastníka v Kč	inflace v %	míra nezam. v %	minimální mzda v Kč	průměrná mzda v Kč	průměrná výše důchodu v Kč	výše příspěvku zaměstnavatele v Kč
<b>2001</b>	348	4,70		-	-	-	331
<b>2002</b>	354	1,80	-0,847	700	1146	25	387
<b>2003</b>	383	0,10	0,496	500	906	242	409
<b>2004</b>	397	2,80	0,521	500	1036	195	424
<b>2005</b>	408	1,90	-0,37	485	878	474	466
<b>2006</b>	431	2,50	-0,787	385	1202	443	474
<b>2007</b>	450	2,80	-1,825	385	1411	560	506
<b>2008</b>	450	6,30	-0,923	45	1635	891	538
<b>2009</b>	444	1,00	2,27	0	752	407	605
<b>2010</b>	440	1,50	0,638	0	520	78	658
<b>2011</b>	442	1,90	-0,600	0	591	429	603
<b>2012</b>	465	3,30	0,300	0	612	226	653
<b>2013</b>	546	1,40	0	500	-32	192	705
<b>2014</b>	574	0,40	-0,900	0	733	105	735
<b>2015</b>	589	0,30	-1,100	700	699	273	741
<b>2016</b>	606	0,70	-1,000	700	1122	112	770
<b>2017</b>	624	2,50	-1,100	1100	1915	390	837
<b>2018</b>	680	2,10	-0,700	1200	2381	568	877
<b>2019</b>	722	2,80	-0,200	1150	2240	1050	914
<b>2020</b>	754	3,20	0,600	1250	1486	1011	1017
<b>průměr</b>	<b>505,35</b>	<b>2,2</b>	<b>-0,291</b>	<b>505,263</b>	<b>1117,526</b>	<b>403,737</b>	<b>632,5</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle SW Gretl, ČSÚ a APSČR