

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

Odvětvová analýza hrubých mezd

Yveta Dvořáková

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Yveta Dvořáková

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Odvětvová analýza průměrných mezd

Název anglicky

Branches Average Salaries in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem práce je statistická analýza a prognóza průměrných mezd ve vybraných odvětvích ekonomiky. Součástí jsou krátkodobé prognózy i vzájemná mzdová komparace ve vybraných odvětvích.

Metodika

Teoretická východiska v rámci rešerše literatury budou mapovat průměrné mzdy ve vybraných odvětvích ekonomiky (výpočet a jednotlivé složky mzdy). Statistické analýzy a prognózy se budou opírat o teorii časových řad, testování hypotéz a analýzu rozptylu s využitím vhodného software.

Doporučený rozsah práce

30-50

Klíčová slova

průměrná mzda, časové řady, testování statistických hypotéz, odvětvová klasifikace ekonomických činností

Doporučené zdroje informací

ARLT, J. – ARLTOVÁ, M. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.

HINDLS, R., ARLTOVÁ, M., HRONOVÁ, S., MALÁ, I., MAREK, L., PECÁKOVÁ, I., ŘEZÁNKOVÁ, H. *Statistika v ekonomii*. Průhonice: Professional Publishing, 2018. ISBN: 978-80-88260-09-7.

CHLÁDKOVÁ, A., BUKOVJAN, P., ŠUBRT, B., PIKAL, V., DVOŘÁKOVÁ, V., ČERVINKA, T., BOLCKOVÁ, E., LAUMANNOVÁ, J., POLÍVKOVÁ, D., HLOUŠKOVÁ, P., STÁDNÍK, J., KIELER, P., BOUŠKOVÁ, P. *Mzdy od A do Z*. Praha: Wolters Kluwer, 2015. ISBN: 978-80-7552-063-0.

KÁBA, B. – SVATOŠOVÁ, L. *Statistické nástroje ekonomického výzkumu*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2012. ISBN 978-80-7380-359-9.

SKALSKÁ, H. – UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ. KATEDRA INFORMATIKY A KVANTITATIVNÍCH METOD. *Aplikovaná statistika*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2013. ISBN 978-80-7435-320-8.

ŠUBRT, B. *Odměňování zaměstnanců a jeho obsluha : průměrný výdělek, srážky ze mzdy a další*. Olomouc: ANAG, 2018. ISBN 978-80-7554-138-3.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jiří Zmatlík, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 2. 10. 2020

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 23. 02. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Odvětvová analýza hrubých mezd“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.3.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Jiřímu Zmatlíkovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, cenné rady a konstruktivní kritiku, které mi byly velmi nápomocné při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala své nejbližší rodině a přátelům za jejich trpělivost a psychickou podporu.

Odvětвовá analýza hrubých mezd

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá odvětvovou analýzou hrubých mezd v České republice v letech 2000 až 2019 v odvětví peněžnictví a pojišťovnictví, zdravotní a sociální péče. Cílem práce bylo provést statistickou analýzu a krátkodobou prognózu hrubých mezd ve dvou odlišných odvětví ekonomiky – v tomto případě veřejného a soukromého sektoru.

Teoretická část práce obsahuje vymezení pojmů ze mzdové oblasti včetně forem a složek mzdy, objasnění získávání dat pro statistiky, definování časových řad a jejich modelování. V praktické části proběhla samotná analýza dat získaných z Českého statistického úřadu, modelování časových řad a prognóza hodnot hrubých mezd pro následující tři roky. Závěr obsahuje posouzení zjištěných výsledků.

Klíčová slova: průměrná mzda, časové řady, statistická analýza, testování statistických hypotéz, odvětvová klasifikace ekonomických činností, prognóza.

Branches Average Salaries in the Czech Republic

Abstract

Bachelor's thesis deals with branches average salaries in the Czech Republic in the years 2000 to 2019 in branches Financial and insurance activities and Human health and social work activities. The thesis's goal was done a statistical analysis and short-term prediction of average salaries in two different branches of economic - in this case, it is the public and private sector.

The theoretical part of the thesis contains a definition of salaries' terms, including the forms and components of wages, the explanation of getting the data for statistics, the definition of time series and their modelling. The thesis's practical part deals with analysing data from the Czech Statistical Office, modelling time series, and predicting average salaries for the next three years. The end includes the considerations detected results.

Keywords: average salary, time series, statistical analysis, testing of statistics hypothesis, branches classification of economics activities, prediction.

Obsah

1 Úvod	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	13
3.1 Mzda.....	13
3.2 Formy základní mzdy a složky mzdy.....	17
3.3 Výpočet hrubé mzdy a průměrné hrubé měsíční mzdy.....	20
3.4 Statistika a mzdy	21
3.5 Časové řady	23
3.6 Základní charakteristiky časových řad.....	26
3.7 Modelování časových řad	28
4 Vlastní práce.....	35
4.1 Úprava dat před modelováním	35
4.2 Základní charakteristiky časových řad.....	38
4.3 Analýza a predikce časové řady pro peněžnictví a pojišťovnictví.....	41
4.4 Analýza a predikce časové řady pro zdravotní a sociální péči.....	46
4.5 Korelace časových řad	52
5 Výsledky a diskuse	53
5.1 Časová řada průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví	53
5.2 Časová řada průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči.....	54
5.3 Vzájemné porovnání obou časových řad	56
6 Závěr	59
7 Seznam použitých zdrojů	61
8 Přílohy.....	63

Seznam obrázků

Obrázek 1	Předpovědní schéma.....	30
-----------	-------------------------	----

Seznam tabulek

Tabulka 1	Základní sazby minimální mzdy v Kč pro týdenní pracovní dobu 40 hodin.....	14
Tabulka 2	Sazby pojistného na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění pro rok 2020.....	15
Tabulka 3	Přehled jednotlivých příplatků dle zákoníku práce	19
Tabulka 4	Vzorová hrubá mzda zaměstnance	20
Tabulka 5	Srovnatelnost dat ze tří hledisek.....	23
Tabulka 6	Průměrné hrubé mzdy vybraných odvětví před a po očištění kalendářní variace v letech 2017 až 2019.....	36

Tabulka 7	Aritmetický průměr z dat průměrných mezd v letech 2000 až 2019	38
Tabulka 8	Míry dynamiky průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000, 2001, 2018 a 2019.....	39
Tabulka 9	Míry dynamiky průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2000, 2001, 2018 a 2019.....	40
Tabulka 10	Sezónní odchylky pro časovou řadu peněžnictví a pojišťovnictví.....	42
Tabulka 11	Hodnoty regresních koeficientů trendových funkcí pro časovou řadu peněžnictví a pojišťování	43
Tabulka 12	Test významnosti pro model peněžnictví a pojišťovnictví	44
Tabulka 13	Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví do konce roku 2022.....	45
Tabulka 14	Predikované hodnoty se zohlednění sezónní odchylky pro peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2020 až 2022.....	45
Tabulka 15	Sezónní odchylky pro časovou řadu zdravotní a sociální péče.....	48
Tabulka 16	Regresní koeficienty trendových funkcí pro časovou řadu zdravotní a sociální péče.....	49
Tabulka 17	Test významnosti pro kubickou trendovou funkci.....	49
Tabulka 18	Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči pro rok 2020.....	50
Tabulka 19	Predikované hodnoty se zohledněním sezónních odchylek pro zdravotní a sociální péči v letech 2020 až 2022.....	51
Tabulka 20	Testování korelace pro náhodné složky obou časových řad	52
Tabulka 21	Aritmetické průměry v peněžnictví a pojišťovnictví v období 2000 až 2019 a 2000 až 2020	54
Tabulka 22	Vybrané ukazatele míry dynamiky pro časové řady peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000 až 2019 a 2000 až 2022	54
Tabulka 23	Aritmetické průměry pro peněžnictví a pojišťovnictví v období 2000 až 2019 a 2000 až 2022	55
Tabulka 24	Vybrané ukazatele míry dynamiky pro časové řady zdravotní a sociální péče pro období 2000 až 2019 a 2000 až 2022	56
Tabulka 25	Vývoj aritmetických průměrů hodnot obou časových řad před a po predikci	57

Seznam grafů

Graf 1	Vývoj průměrných mezd za jednotlivá čtvrtletí v peněžnictví a pojišťovnictví, zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019	37
Graf 2	Vývoj průměrných ročních mezd ve vybraných odvětví v letech 2000 až 2019.....	37
Graf 3	Vývoj průměrné mzdy v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000 až 2019	41
Graf 4	Porovnání průměrné mzdy a sezónně očištěných hodnot průměrných mezd.....	43
Graf 5	Predikce průměrných mezd pro peněžnictví a pojišťovnictví do roku 2022	46
Graf 6	Vývoj průměrné mzdy ve zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019	47
Graf 7	Porovnání průměrných mezd a sezónně očištěných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019	48
Graf 8	Predikce průměrných mezd pro zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2022	51
Graf 9	Predikované průměrné mzdy pro obě sledované odvětví do konce roku 2022	57

1 Úvod

Průměrná mzda je velmi významný ekonomický ukazatel, jejíž výpočet má na starosti Český statistický úřad. Slouží pro možné srovnání vývoje průměrné mzdy v čase, zjištění mzdové úrovně našeho státu, ale i pro porovnání mzdové úrovně na mezinárodní úrovni.

Tento ukazatel je sledován nejen samotnými ekonomy, ale i občany, jenž mohou být výši průměrné mzdy zaskočeni, jelikož jejich mzda nemusí dosahovat průměru. To je způsobeno tím, že do průměrné mzdy jsou započteny hrubé mzdy všech pracovníků, tedy i těch kteří pobírají mnohem vyšší mzdy – například ředitelé, a ti teda „nadhodnocují“ výši průměrné mzdy. Pracovníků s podprůměrnou mzdou je vždy více než s nadprůměrnou, přičemž dle Českého statistického úřadu jde skoro o dvě třetiny [1].

Výši průměrné mzdy samozřejmě neovlivňuje pouze pracovní postavení, ale také profese, vzdělání, místo výkonu práce a další proměnné. Ekonomická situace se promítá především do vývoje mezd v soukromém sektoru, naopak na vývoj mezd ve veřejném sektoru má vliv stát stanovováním platových tarifů.

Bakalářská práce se bude zabývat odvětvovou analýzou průměrných mezd v České republice ve dvou odlišných odvětvích, jak výši průměrné mzdy, tak i sektorem ekonomiky. Pomocí časových řad proběhne analýza průměrné mzdy v peněžnictví a pojišťovnictví za soukromý sektor, a ve zdravotní a sociální péči představující veřejný sektor.

Záměrem práce je zjištění rozdílnosti hodnot průměrných mezd v obou odvětvích na základně provedení mzdové komparace a porovnání jejich vývoje v čase dle grafického zobrazení. Cílem je vytvoření prognózy budoucích hodnot obou odvětví, jež nebudou ovlivněna vládními protiepidemickými nařízeními proti šíření onemocnění COVID-19, se kterými se nyní potýkáme, což může posloužit v budoucnu ke zjištění jejich dopadu na výši průměrných mezd. Hlavní zájem u predikovaných hodnot bude směřovat k posouzení změny rozdílnosti hodnot průměrných mezd a zda bude dle predikcí zachován zjištěný vývoj obou časových řad.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je analýza vývoje hrubých mezd ve dvou odvětví ekonomiky – peněžnictví a pojišťovnictví, zdravotní a sociální péče, v letech 2000 až 2019 a jejich vzájemného porovnání.

Zároveň si klade za cíl zjistit budoucí hodnoty v časovém horizontu tří let, jež budou v budoucnu moci sloužit k posouzení vývoje průměrných mezd v porovnání se skutečnými hodnotami, jelikož predikované hodnoty nebudou zatíženy dopady vládních protiepidemických opatření proti šíření onemocnění COVID-19.

2.2 Metodika

Pro teoretickou část byla použita metoda deskripce, jejíž pomocí byly vysvětleny základní pojmy ekonomického i statistického charakteru – mzdy a její součásti, způsoby získávání dat pro statistiku, postup výpočtu průměrné hrubé mzdy Českým statistickým úřadem, časové řady a jejich součásti se samotným modelováním.

V praktické části byla naopak využita metoda analýzy, za jejíž pomoci se analyzovaly rozdíly mezd ve vybraných odvětví od roku 2000 do roku 2019. Dále byla použita metoda komparace, na jejímž základě bylo provedeno srovnání obou odvětví. Na závěr byla aplikována metoda predikce s odhadem budoucích hodnot v horizontu tří následujících let.

Teoretická část, především ekonomická část o mzdách, byla vypracována částečně ze znalostí nabytých při studiu obchodní akademie, jež byla zároveň doložena odbornou literaturou. Teoreticko-statistická část byla vypracována za použití odborné literatury a dalších zdrojů volně dostupných z internetu – například metodika Českého statistického úřadu. Nejdůležitějším zdrojem pro praktickou část byla data Českého statistického úřadu od roku 2000.

3 Teoretická východiska

3.1 Mzda

Zaměstnanci mají právo na spravedlivou odměnu za práci a za uspokojivé pracovní podmínky [2, čl. 28]. Za vykonanou práci přísluší zaměstnanci mzda, plat nebo odměna z dohody za podmínek stanovených tímto zákonem, nestanoví-li tento zákon nebo zvláštní právní předpis jinak [3, § 109 odst. 1].

Odměna za práci vyjadřuje cenu práce a pro zaměstnance je důvodem, proč svou pracovní sílu dávají k dispozici zaměstnavateli, respektive ji prodávají na trhu práce. Odměnu lze rozdělit na mzdu, jež přísluší zaměstnanci za odvedenou práci v soukromém sektoru, plat, jenž poskytuje zaměstnanci zaměstnavatel ve veřejném sektoru – například stát, územní samosprávný celek nebo státní fond, a odměnu z dohod poskytovanou za práci na základě dohody o provedení práce nebo dohody o pracovní činnosti [3, § 109 odst. 2, 3 a 5].

Mzda a plat se poskytují podle složitosti, odpovědnosti a namáhavosti práce, podle obtížnosti pracovních podmínek, podle pracovní výkonnosti a dosahovaných pracovních výsledků [3, § 109 odst. 4]. Pro rozdělení prací podle složitosti, odpovědnosti a namáhavosti slouží katalog prací, jenž s účinností od 1. 10. 2010 byl pro práce vykonávané ve veřejných službách a správě vydán dle nařízení vlády č. 222/2010 Sb., o katalogu prací ve veřejných službách a správě.

Podnik není vázaný tvorbou mzdových systémů a forem mezd, ale může je ze své vůle tvořit. Mzdové systémy se sjednávají v kolektivní smlouvě nebo ve vnitřním mzdovém předpise, v nichž lze stanovit tarify pevné, hodinové nebo měsíční, popřípadě tarifní stupně podle náročnosti a odpovědnosti [4, s. 78].

Mzdové formy se mohou sjednávat v kolektivní smlouvě nebo vymezit ve vnitřním mzdovém předpisu, přičemž nejčastějšími formami mzdy jsou:

- časová mzda,
- úkolová mzda,
- smíšená mzda podílová nebo úkolová,

- podílová mzda,
- povinné příplatkové mzdy – např. příplatky za práci v noci, za práci ve ztíženém pracovním prostředí a podobně,
- volitelné příplatkové mzdy – např. příplatek za dělenou směnu, příplatek za zastupování a další,
- odměny pravidelné nebo mimořádné, prémie a další [4, s. 78].

Mzdové pojmy

Mzda jako ekonomický ukazatel má své specifické pojmy, jež jsou důležité pro samotný výpočet, ale i daňové účely a snazší orientaci. Mezi tyto pojmy patří například minimální mzda, hrubá mzda nebo nominální a reálná mzda.

***Minimální mzda** je nejnižší přípustná výše odměny za práci v základním pracovněprávním vztahu podle § 3. Mzda, plat nebo odměna z dohody nesmí být nižší než minimální mzda. Do mzdy a platu se pro tento účel nezahrnuje mzda ani plat za práci přesčas, příplatek za práci ve svátek, za noční práci, za práci ve ztíženém pracovním prostředí a za práci v sobotu a v neděli [3, § 111 odst. 1].*

Tabulka 1 Základní sazby minimální mzdy v Kč pro týdenní pracovní dobu 40 hodin

Rok	Hodinová sazba	Měsíční sazba
2019	79,80	13 350
2020	87,30	14 600

Zdroj: zpracováno dle nařízení vlády č. 567/2006 Sb., o minimální mzdě, nejnižších úrovních zaručené mzdy, o vymezení ztíženého pracovního prostředí a o výši příplatku ke mzdě za práci ve ztíženém pracovním prostředí, § 2 odst. 1.

Zaměstnanci, jehož mzda nedosáhne na minimální mzdu, musí zaměstnavatel poskytnout doplatek. Doplatek se vypočítá jako rozdíl mezi dosaženým platem nebo mzdou v kalendářním měsíci a minimální měsíční mzdou, popřípadě jako rozdíl hodinové mzdy či odměny a příslušné minimální hodinové mzdy [3, § 111 odst. 3].

***Zaručená mzda** je mzda nebo plat, na kterou zaměstnanci vzniklo právo podle tohoto zákona, smlouvy, vnitřního předpisu, mzdového výměru nebo platového výměru [3, § 112 odst. 1].*

Zaručená mzda a podmínky pro poskytnutí zaměstnancům jsou nejčastěji sjednané v kolektivní smlouvě. V případech, kdy není sjednáno v této smlouvě nebo zaměstnancům náleží plat, stanovuje nejnižší úroveň a podmínky vláda, jež přihlíží k vývoji mezd a spotřebitelských cen. Zaručená mzda nesmí být nižší než minimální mzda stanovená pro daný rok [3, § 112 odst. 2].

Superhrubá mzda je částka tvořená hrubou mzdou, pojistným na sociální zabezpečení a pojistným na veřejné zdravotní pojištění odvádějícím zaměstnavatelem. Superhrubá mzda slouží pro výpočet záloh na daň z příjmů ze závislé činnosti. Tento pojem byl zaveden během reformy veřejných financí během let 2007 až 2010 [5].

Pojistné na sociální zabezpečení dle § 1 odst. 1 zákona České národní rady č. 589/1992 Sb., o pojistném na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti zahrnuje pojistné na důchodové pojištění, pojistné na nemocenské pojištění a příspěvek na státní politiku zaměstnanosti. Pro rok 2020 je sazba pojistného **24,8 %**, z toho činí 2,1 % nemocenské pojištění, 21,5 % důchodové pojištění a 1,2 % státní politika zaměstnanosti [6].

Pojistné na veřejné zdravotní pojištění se řídí zákonem České národní rady č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění. Dle uvedeného zákona je výše pojistného stanovena na **13,5 %**, přičemž u zaměstnanců platí, že $\frac{1}{3}$ hradí zaměstnanec a zbylé $\frac{2}{3}$ zaměstnavatel. Odvedené pojištění se rozděluje mezi nestátní zdravotní pojišťovny a je z něho hrazena zdravotní péče – například preventivní zdravotní péče, zdravotnická záchranná služba, lékařská péče a další [7].

Tabulka 2 Sazby pojistného na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění pro rok 2020

	Sociální zabezpečení	Veřejné zdravotní pojištění
Zaměstnavatel	24,8 %	$\frac{2}{3}$ z 13,5 %
Zaměstnanec	6,5 %	$\frac{1}{3}$ z 13,5 %

Zdroj: zpracováno dle zákona č. 589/1992 Sb., České národní rady o pojistném na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a zákona č. 592/1992 Sb., zákona České národní rady o pojistném na všeobecném zdravotním pojištění

Hrubou mzdou nazýváme souhrn základní mzdy, příplatků, prémie, odměn a náhrad mzdy. Takto stanovená hrubá mzda slouží k výpočtu čisté mzdy, pro další výpočty a statistiky.

Český statistický úřad pro své statistiky vývoje průměrných mezd používá právě hrubé mzdy, tj. před snížením o pojistné na veřejné zdravotní pojištění a sociální zabezpečení, zálohové splátky daně z příjmů fyzických osob a další zákonné nebo se zaměstnancem dohodnuté srážky [1].

Čistá mzda se vypočítá z hrubé mzdy sražením pojistného za zaměstnance, zálohy na daň, popřípadě přičtení daňového bonusu. Pokud se od čisté mzdy nesráží další srážky po domluvě se zaměstnancem například výživné, je čistá mzda zároveň částkou k výplatě zaměstnanci.

Pro pojistné na sociální zabezpečení sražené z hrubé mzdy je sazba stanovena pro rok 2020 ve výši **6,5 %** dle § 7 odst. 1 zákona České národní rady č. 589/1992 Sb., o pojistném na sociálním zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti.

Pro pojistné na veřejné zdravotní pojištění je dle zákona České národní rady č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění sazba stanovena na **13,5 %**, z níž $\frac{1}{3}$ hradí zaměstnanec srážkou ze své hrubé mzdy.

Průměrný výdělek se stanovuje podle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, jenž říká: „*Průměrným výdělkem zaměstnance se rozumí průměrný hrubý výdělek, nestanoví-li pracovněprávní předpisy jinak.*“ [3, § 352].

Zaměstnavatel vypočítá průměrný výdělek z hrubé mzdy nebo platu, jenž jsou zúčtovány k výplatě v rozhodném období, a z odpracované doby, za níž zaměstnanci přísluší mzda nebo plat [3, § 353].

Dle metodiky Českého statistického úřadu je průměrná hrubá měsíční mzda vypočítána jako podíl mezd bez ostatních nákladů příslušející na jednoho zaměstnance evidenčního počtu za měsíc. Evidenční počet zaměstnanců vyjadřuje osoby v pracovním, služebním nebo členském poměru k zaměstnavateli [1].

Do údajů nejsou pro účely statistiky zahrnovány tyto osoby:

- a) osoby vykonávající veřejné funkce – např. poslanci,
- b) soudci,
- c) ženy na mateřské dovolené,

- d) osoby na rodičovské dovolené,
- e) uční,
- f) osoby pracující na základě dohod konaných mimo pracovní poměr
- g) a zaměstnanci ekonomických subjektů statisticky nesledovaných [1].

Nominální mzda je mzda v měně dané země, jež je vyplácená zaměstnanci. Na nominální mzdu působí inflace, což znamená, že s poklesem nominální mzdy si za ní můžeme pořídit méně statků a služeb [8, s. 461-462].

Reálnou mzdou rozumíme očištěnou nominální mzdu kupní silou. Zaměstnanci se zajímají především o reálnou mzdu, protože vyjadřuje porovnání jejich volného času se statky a službami, jež si mohou za tuto mzdu zakoupit. Pro firmy je reálná mzda přínosná tím, že vyjadřuje skutečné náklady najímání práce [8, s. 462].

3.2 Formy základní mzdy a složky mzdy

Výše základní mzdy závisí na vykonané práci a má různé mzdové formy, přičemž se používá:

- a) časová mzda,
- b) úkolová mzda
- c) a podílová mzda [4, s. 78].

Časová mzda závisí na odpracovaných hodinách. Hodí se pro ohodnocení pracovníků vykonávající práce na pozici řídicích pracovníků, administrativních pracovníků, počítačových techniků a dalších. Je udána hodinovou sazbou nebo stálou měsíční mzdou, jež nezávisí na odpracovaných hodinách [9, s. 58].

Pro zjištění základní mzdy časové je potřeba znát odpracovanou dobu zaměstnance a mzdový tarif, jenž se stanovuje smluvně. Samotný výpočet je prosté násobení odpracované doby a mzdového tarifu [9, s. 59].

Úkolová mzda je určena podle odvedené práce. Používá se pro práce s měřitelným výkonem – například dělnické profese. Je stanoveno množství práce, jež mají vykonat za určitý časový úsek [9, s. 59].

K výpočtu základní mzdy nejdříve vypočítáme úkolovou sazbu, z níž následně vypočítáme základní mzdu úkolovou. Úkolová sazba vyjadřuje, kolik korun zaměstnanec dostane za jednotku (1 kg, 1 ks). Vypočítá se buď jako podíl hodinového mzdového tarifu a výkonové normy množství, nebo jako podíl hodinového mzdového tarifu a 60, jež se poté vynásobí hodinovým mzdovým tarifem. Samotná základní mzda se vypočítá vynásobením skutečného výkonu a úkolové sazby [9, s. 59].

Podílová mzda znamená, že zaměstnanec získá podíl neboli provizi z dosažených výsledků své práce. Je vhodná například pro prodejce nebo vedoucí pracovníky, jenž získají nejčastěji předem stanovené procento ze základu – například z tržby [9, s. 58].

Složky mzdy jsou jednotlivé části mzdy, jež slouží k ohodnocení zaměstnance z několika hledisek. Mezi tyto složky patří například již zmíněná základní mzda, ale i příplatky, bonusy, odměny a prémie [10, s. 42].

Pobídkové složky mzdy

Pobídkové složky mzdy slouží především jako motivace zaměstnanců. Jsou ovlivněny dovednostmi, schopnostmi a zkušenostmi zaměstnance. Mezi pobídkové složky mzdy patří osobní ohodnocení, zákonné a ostatní příplatky, prémie, odměny, podíly na výsledku hospodaření a další [9, s. 58].

Osobní ohodnocení přímo souvisí s kvalitou práce odvedenou zaměstnancem nebo s důležitostí jeho postavení v podniku. Jedná se o pravidelnou složku mzdy a bývá stanovena absolutní částkou [9, s. 58].

Příplatky dělíme na zákonem stanovené a ostatní tvořené podnikem. Mezi příplatky stanovené zákonem č. 262/2006 Sb., zákoníkem práce patří příplatky za práci přesčas, za práci ve svátek, za práci v sobotu a v neděli, za noční práci a za práci ve ztíženém pracovním prostředí.

Za práci přesčas konanou zaměstnancem na příkaz zaměstnavatele nebo po předchozí domluvě mu přísluší dosažená mzda. Mohou se však dohodnout na čerpání náhradního volna nebo na vyplacení příplatku nejméně 25 % průměrného hodinového výdělku k dosažené mzdě. Zaměstnanec nemá nárok na příplatek za práci přesčas či náhradní volno v případě, že mzda s případnými přesčasy již počítá, čemuž je u měsíční stálé mzdy [3, § 114].

Zaměstnanci za práci ve svátek náleží dosažená mzda. Po dohodě se zaměstnavatelem může čerpat náhradní volno, během něhož má nárok na náhradu mzdy ve výši průměrného výdělku. Pokud nečerpá náhradní volno, dostane příplatek k dosažené mzdě v minimální výši 100 % průměrného výdělku. V případě že svátek připadl na obvyklý pracovní den a nepracoval, náleží mu náhrada mzdy ve výši průměrného výdělku, jež se v tomto případě vyplácí i zaměstnanci odměňovaného stálou měsíční mzdou [3, § 115].

Za práce konané od 10. hodiny večerní do 6. hodiny ranní přísluší zaměstnanci mzda za odpracovaný čas a k ní příplatek minimálně 10 % průměrného výdělku. Výši příplatku lze sjednat vyšší [3, § 116].

Nárok na dosaženou mzdu a příplatek nejméně 10 % základní sazby minimální mzdy má zaměstnanec za práci ve ztíženém a zdraví škodlivém prostředí. Ztížené pracovní prostředí vymezuje nařízení vlády č. 576/2006 Sb., o minimální mzdě, o nejnižší úrovních zaručené mzdy, o vymezení ztíženého pracovního prostředí a o výši příplatku ke mzdě za práci ve ztíženém pracovním prostředí [3, § 117].

Poslední zákonem stanoveným příplatek je příplatek za práci v sobotu a neděli. Zaměstnanci přísluší mzda za odpracovaný čas a příplatek nejméně 10 % průměrného výdělku, přičemž minimální sazba příplatku může být sjednána i v jiné výši [3, § 118].

Tabulka 3 Přehled jednotlivých příplatků dle zákoníku práce

Druh příplatku	Výše příplatku
Práce ve svátek	100 %
Práce přesčas	25 %
Práce ve ztíženém pracovním prostředí	10 %
Práce v noci	10 %
Práce v sobotu a neděli	10 %

Zdroj: zpracováno dle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Prémie jsou vypláceny zaměstnanci za dosahování určitých výsledků – například splnění plánu. Jsou stanoveny prémiovým řádem organizace a předem. Zpravidla bývají vypláceny za opakující se výsledky [9, s. 58].

Odměny se vyplácejí také za dosažení určitých výsledků. Oproti prémie se jedná o jednorázové částky za splnění především mimořádného úkolu, jejichž výše není předem známa [9, s. 58].

Podíly na výsledku hospodaření nebo-li **podíly na zisku** jsou vypláceny při úspěšném hospodaření podniku všem zaměstnancům dle jejich přínosu k zajištění výsledku [9, s. 58].

Náhrady mzdy

Náhrady mzdy se vyplácejí v případě, že zaměstnanec nepracoval, avšak měl by na mzdu nárok. Jde o důvody, které jsou dány zákonem (dovolená v uzákoněné délce, svátky), a důvody dané objektivními překážkami (výpadek dodávky energie, výkon veřejné funkce apod.) [9, s. 59].

3.3 Výpočet hrubé mzdy a průměrné hrubé měsíční mzdy

Pro účely statistiky se používají **hrubé mzdy**, jež nejsou sniženy o pojistné na veřejné zdravotní pojištění a sociální zabezpečení, zálohové splátky daně z příjmů fyzických osob nebo se zaměstnancem dohodnuté srážky [1].

Hrubá mzda se vypočítá jako součet základní mzdy, pobídkových složek a náhrad mzdy. Základní mzdy máme v základním rozdělení – časovou, úkolovou nebo podílovou.

Tabulka 4 Vzorová hrubá mzda zaměstnance

Mzdové formy		Částka
Základní mzda		20 000 Kč
Pobídkové složky	osobní ohodnocení	2 500 Kč
	příplatky	1 000 Kč
	prémie, odměny	4 000 Kč
Náhrada mzdy	dovolená, svátky, překážky v práci	2 500 Kč
Hrubá mzda		30 000 Kč

Zdroj: zpracováno dle KLÍNSKÝ, P., MÜNCH, O. EKONOMIKA nejen k maturitě. 2015.

Pro statistiky o vývoji mezd Český statistický úřad používá **průměrné hrubé měsíční mzdy**. *Průměrná hrubá měsíční mzda představuje podíl mezd bez ostatních osobních nákladů připadající na jednoho zaměstnance evidenčního počtu za měsíc. Do mezd*

se zahrnují základní mzdy a platy, příplatky a doplatky ke mzdě nebo platu, odměny, náhrady mezd a platů, odměny za pracovní pohotovost a jiné složky mzdy nebo platu, které byly v daném období zaměstnancům zúčtovány k výplatě [1].

Naopak do mezd nejsou zahrnovány náhrady mzdy nebo platu za dobu trvání dočasné pracovní neschopnosti nebo karantény placené zaměstnavatelem. Dále se nezahrnují platy osob vykonávající veřejné funkce, soudců, mzdy žen na mateřské dovolené, osob na rodičovské dovolené, učňů, osob pracujících pro firmu na základě dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr, zaměstnanců ekonomických subjektů statisticky nesledovaných [1].

3.4 Statistika a mzdy

Existují dva zdroje pro tuto statistickou oblast – podnikové výkaznictví a strukturální statistika. **Strukturální statistika** má za cíl poskytovat nejpodrobnější informace o mzdách jednotlivých zaměstnanců se tříděním dle zaměstnání a dává přehled o tom, jakým způsobem jsou mzdy mezi zaměstnanci rozprostřeny [1]. V rámci Evropské unie mezinárodní metodickou srovnatelnost strukturální statistiky umožňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 295/2008 ze dne 11. 3. 2008 [11]. **Podnikové výkaznictví** naopak slouží jako zdroj pro Český statistický úřad, z něhož vychází čtvrtletní statistiky o vývoji průměrných mezd. Jedná se o spolehlivé údaje o průměrných mzdách v národním hospodářství s tříděním dle podnikových hledisek. Oproti strukturální statistice nenabízí detailnější třídění než podle odvětví, krajů a velikostních skupin [1].

Výsledky strukturální statistiky produkuje Český statistický úřad ve spolupráci s Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR (MPSV) od roku 1996. Jsou jí zjišťovány mzdy jednotlivých zaměstnanců a nikoli celkové objemy na úrovni podniků či organizací. Jsou podrobně zjišťovány složky hrubého výdělku a také důležité personální údaje o zaměstnanci jako např. pohlaví, vzdělání, věk. Získává se tak statistika velmi detailní, která slouží podrobným analýzám trhu práce a jeho vývoje [1].

Strukturální statistika pracuje s hrubými mzdami, do nichž se započítávají všechny mzdy za práci včetně odměn a dalších platů, veškeré náhrady mzdy za neodpracovanou dobu (například dovolená, svátky a další) a odměny za pracovní pohotovost za celý rok. Průměrná

mzda zaměstnance za rok se vypočítá tak, že se hrubá mzda poměří s placenou dobou – dobou, za kterou zaměstnanec skutečně pobíral mzdu nebo náhradu mzdy [1].

Organizace mají zákonem stanovenou povinnost poskytnout statistické údaje podle zákona č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě. Český statistický úřad dle § 10 zmíněného zákona vydává program statistického zjišťování nejpozději do 30. listopadu. Pro rok 2020 je program upraven vyhláškou č. 293/2019 Sb., o Programu statistických zjišťování na rok 2020.

Účelem statistického zjišťování je získání statistických údajů k propočtu čtvrtletních základních makroekonomických ukazatelů za Českou republiku pro sestavení čtvrtletních národních účtů, pro posouzení ekonomického vývoje ve vybraných odvětvích nefinančních podniků a fyzických osob v oblasti finančního hospodaření a zaměstnanosti v průběhu roku a pro další analytické účely [4, s. 423].

Český statistický úřad používá průměrné hrubé měsíční mzdy, jež jsou přepočteny na **evidenční počet zaměstnanců** [1]. *Do evidenčního počtu zaměstnanců se zahrnují:*

- *všichni stálí i dočasní zaměstnanci, kteří jsou v pracovním poměru, i když nepracují v důsledku prostoje,*
- *zaměstnanci na pracovní cestě,*
- *zaměstnanci v době nemoci, dovolené,*
- *zaměstnanci, jimž je poskytnuto pracovní volno bez náhrady mzdy (omluvené neplacené volno) nepřekračující dobu jednoho měsíce,*
- *zaměstnanci v době překážek v práci,*
- *zaměstnanci v době vojenského cvičení,*
- *zaměstnanci vyslaní k jinému zaměstnanci,*
- *zaměstnanci, kteří mají studijní volno,*
- *domáční zaměstnanci a brigádníci [4, s. 424].*

Do evidenčního počtu zaměstnanců nejsou zahrnovány například osoby pracující na základě dohod o pracovní činnosti a na základě dohod o provedení práce, ženy

na mateřské dovolené a rodičovské dovolené do 3 let věku dítěte, zaměstnanci ve vazbě, učni a studenti na provozní praxi a další [4, s. 425].

Z evidenčního počtu zaměstnanců se dále vypočítává **průměrný evidenční počet zaměstnanců ve fyzických osobách** pro čtvrtletí. Jde o aritmetický průměr z měsíčních průměrných počtů, jenž se vypočítá jako součet denních stavů dělený počtem kalendářních dnů v příslušném měsíci. Dále se vypočítává **průměrný evidenční počet zaměstnanců přepočtený**, jenž se získává přepočtem průměrného evidenčního počtu zaměstnanců ve fyzických osobách dle délky pracovních úvazků na plnou pracovní dobu [1].

3.5 Časové řady

Časová řada je posloupnost věcně a prostorově srovnatelných, v čase chronologicky uspořádaných měření, pozorování nebo odvozených ukazatelů definované veličiny. Hodnoty jsou zaznamenány na jednoznačně a po dobu sledování shodně vymezených objektech [12, s. 180].

Časové řady označujeme jako y_t , kde $t = 1, 2, \dots, T$ [13, s. 243]. Přičemž t označuje čas, T délku časové řady, počet pozorování, a naměřené hodnoty jsou označovány y_1, y_2, \dots, y_T [12, s. 181].

Data pro analýzu musí být navzájem srovnatelná věcně, prostorově a časově. Předpokladem srovnatelnosti je soustava v čase neměnných definic a metodik zjišťování dat [12, s. 181].

Tabulka 5 Srovnatelnost dat ze tří hledisek

Srovnatelnost	Definice
Věcná	po dobu sledování se nezměnilo obsahové vymezení údaje, metodika sledování nebo zjišťování
Prostorová	sledování na přesně vymezených jednotkách, přičemž nesmí dojít během sledování ke změně definic jednotek či organizačním změnám
Časová	ukazatel se v čase nemění

Zdroj: zpracováno dle SKALSKÁ, H. Aplikovaná statistika. 2013.

Členění časových řad

Členit časové řady můžeme z různých hledisek – času, periodicity a druhu.

Dle časového hlediska rozlišujeme časové řady intervalové a okamžikové. **Intervalová časová řada** je řadou ukazatele, jehož hodnoty se shrnují (agregují) součtem hodnot za kratší časové období, velikost jeho hodnoty tak závisí na délce časového intervalu sledování [13, s. 243]. Ukazatele označujeme jako tokové, jenž vyjadřují nejčastěji rozsah, množství, počet a objem jevu – například hrubý domácí produkt [13, s. 243]. U dat sledovaných za kalendářní jednotky je nutné odstranit kalendářní variace [12, s. 182], tedy zajistit srovnatelnost hodnot tak, aby se vztahovaly ke stejně dlouhým časovým intervalům [13, s. 243]. **Okamžiková časová řada** je řada ukazatelů vztahujících se k jistým časovým okamžikům. Jedná se tedy o stavové ukazatele, jelikož vyjadřují stav daného ukazatele v daném časovém okamžiku. Okamžikové ukazatele nelze shrnovat součtem [13, s. 243] a pro odhad průměrné úrovně se počítá vážený chronologický průměr nebo chronologický průměr. Příkladem tohoto ukazatele může být počet pracovníků v podniku k poslednímu dni v měsíci [12, s. 182].

Podle periodicity sledování hodnot rozlišujeme dlouhodobé, krátkodobé a vysokofrekvenční časové řady. **Dlouhodobé časové řady** jsou řady ukazatelů, kdy máme pouze jedinou hodnotu za kalendářní rok [13, s. 243]. Lze ji označit jako řadu ročních údajů [12, s. 183]. **Krátkodobé časové řady** sledují hodnoty několikrát ročně – čtvrtletní či měsíční časové řady. **Vysokofrekvenční časové řady** sledují hodnoty každý den [13, s. 243-244].

Podle druhu sledovaného ukazatele rozlišujeme časové řady absolutních ukazatelů nebo odvozených charakteristik. **Časová řada absolutních ukazatelů** je například časová řada počtu nezaměstnaných osob. **Časová řada odvozených charakteristik** vychází z hodnot časové řady absolutních ukazatelů – například časová řada obecné míry nezaměstnanosti v %, jelikož obecnou mírou nezaměstnanosti je podíl počtu nezaměstnaných osob a pracovní síly [13, s. 244].

Zajištění srovnatelnosti dat

Srovnatelnost údajů v časové řadě může být pro některé případy součástí přípravy dat před vlastní analýzou. Jednou situací je odstranění kalendářních variací, pokud kalendář může mít vliv na hodnoty v časové řadě (nejčastěji v intervalové časové řadě) [12, s. 183]. Mezi časté příklady patří různý počet pracovních dnů v jednotlivých měsících a podobně [12, s. 183].

Z výše zmíněného vyplývá, že hodnota ukazatele v intervalové časové řadě závisí na délce období, za nějž je ukazatel měřen. Tento problém přináší hodnoty měřené za období řízené kalendářem, jenž je nepravidelný – například nepravidelná délka kalendářních měsíců. Mimo to můžeme brát v potaz různý počet pracovních dní v měsíci či různou délku pracovní doby v jednotlivých pracovních dnech [12, s. 183].

Řešením časové srovnatelnosti při těchto kalendářních variacích je jejich přepočtení neboli očištění hodnot časové řady. Očištění počítáme dle vztahu:

$$y_t^{(0)} = y_t \frac{\bar{k}_t}{k_t}, \quad (3.1)$$

pro $t = 1, 2, \dots, T$. Přičemž \bar{k}_t je označení pro průměrný počet dní pro každé dílčí období roku (měsíc, čtvrtletí) a k_t je označení pro počet příslušných dní v dílčím období [12, s. 183-184].

Věcnou srovnatelností se rozumí, že se po dobu sledování veličiny v časové řadě nezměnilo obsahové vymezení (definice) údaje, ani se nezměnila metodika jeho sledování nebo zjišťování [12, s. 181]. Od 1. čtvrtletí 2009 se změnila metodika zjišťování a prezentace výsledků pro statistiku práce a mezd. Mezi nejdůležitější změny patří:

- klasifikace ekonomických činností OKEČ (národní verze NACE Rev.1.1) byla nahrazena Klasifikací ekonomických činností CZ-NACE (národní verze NACE Rev.2),
- uplatnění nové metody odhadů nonresponse a zavedení doodhadů za nešetřenou část populace vycházející z administrativních zdrojů dat,
- údaje o počtu zaměstnanců a průměrných mzdách jsou přepočteny na plně zaměstnané za celé národní hospodářství; dříve byly přepočteny na fyzické osoby [1].

Pro prostorovou srovnatelnost dat platí, že sledování je vyžadováno na přesně vymezených jednotkách (územních oblastech, jednoznačně a v čase shodně definovaných součástech firmy), přičemž musí být ověřeno, že nedošlo během sledování dat ke změnám v definici jednotek sledování nebo k organizačním změnám [12, s. 181]. Od 1. čtvrtletí 2011 (včetně) jsou údaje zpracovány podle místa pracoviště, z čehož vyplývá, že nejsou na úrovni

krajů porovnatelné s předchozími údaji. Dále však jsou zahrnovány data za celé národní hospodářství včetně podnikatelských subjektů, jenž mají méně než 20 zaměstnanců [14].

3.6 Základní charakteristiky časových řad

Mezi základní charakteristiky patří průměry. Zde je nutné rozlišit, zda počítáme průměrné hodnoty pro intervalovou nebo okamžikovou časovou řadu. Při intervalové časové řadě, v níž se používá shrnování součtem, lze průměrnou hodnotu spočítat **aritmetickým průměrem** dle vzorce:

$$\bar{y} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_t, \quad (3.2)$$

pro $t = 1, 2, \dots, T$ [13, s. 247].

Naopak u okamžikových časových řad, kde jsou uvedeny stavové ukazatele stahující se k určitému okamžiku, se používá tzv. **chronologický průměr**. Dle délky mezi jednotlivými okamžiky lze určit prostý a vážený chronologický průměr, přičemž **prostý chronologický průměr** se určuje u časových řad se stejnou časovou vzdáleností a **vážený chronologický průměr** se použije v případě, kdy mezi hodnotami jsou různé časové vzdálenosti [13, s. 247].

Dalšími charakteristikami umožňující vystihnout základní rysy vývoje časové řady a formulovat předpoklady pro jejich modelování jsou **míry dynamiky**. Nejjednodušší mírou dynamiky je **absolutní přírůstek** neboli **první diference**, jež se vypočítá dle vztahu:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \quad (3.3)$$

pro $t = 2, 3, \dots, T$, vyjadřující v původních jednotkách časové řady o kolik se změnila (vzrostla nebo klesla) hodnota časové řady v čase t oproti času $t-1$ [13, s. 249].

Na první diferenci navazuje **průměrný absolutní přírůstek**, jež se vypočítá jako aritmetický průměr ze všech absolutních přírůstků dané časové řady, jejich počet je $T-1$, respektive o jeden méně, než je počet hodnot v časové řadě. Průměrný absolutní přírůstek lze vypočítat dle následujícího vzorce:

$$\bar{\Delta y} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_T - y_{T-1})}{T-1} = \frac{\sum_{t=2}^T \Delta y_t}{T-1} = \frac{y_T - y_1}{T-1}, \quad (3.4)$$

jenž charakterizuje, o kolik se v průměru změnila každá hodnota časové řady oproti předchozí hodnotě v celém sledovaném období [13, s. 249].

Rozdíl prvních diferencí se nazývá **druhá diference**, jež se vypočítá podle vzorce:

$$\Delta^2 y_t = \Delta y_t - \Delta y_{t-1}, \quad (3.5)$$

pro $t = 3, 4, \dots, T$ [13, s. 249].

Lze spočítat další difference - například **třetí diference** jako rozdíl druhých diferencí a tak dále.

Koeficient růstu neboli **tempo růstu** [12, s. 187] vyjadřuje relativní dynamiku časové řady, jež se spočítá jako

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad (3.6)$$

pro $t = 2, 3, \dots, T$. Po vynásobení 100 vyjadřuje, na kolik procent hodnoty časové řady se v čase $t-1$ dostala hodnota časové řady v čase t [13, s. 249]. *Má význam pro veličiny, jejichž hodnota v následujícím období závisí na hodnotě daného období* [12, s. 187].

Na koeficient růstu navazuje **průměrný koeficient růstu** s následujícím vzorcem:

$$\bar{k} = \sqrt[T-1]{k_2 * k_3 * \dots * k_T} = \sqrt[T-1]{\frac{y_2}{y_1} * \frac{y_3}{y_2} * \dots * \frac{y_T}{y_{T-1}}} = \sqrt[T-1]{\frac{y_T}{y_1}}, \quad (3.7)$$

jenž po vynásobení 100 udává, na kolik procent předchozí hodnoty se průměrně dostala hodnota časové řady za každou časovou jednotku ve sledovaném období jako celku [13, s. 249].

Koeficienty růstu nejsou snadné svou interpretací, proto se používá **relativní přírůstek (tempo růstu)**, jež lze vypočítat dle vzorce:

$$\delta^2 = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 = k_t - 1, \quad (3.8)$$

pro $t = 2, 3, \dots, T$. Po vynásobení 100 udává, o kolik procent se hodnota časové řady v čase t změnila oproti hodnotě v čase $t-1$. Pro výpočet, o kolik procent se oproti předešlé hodnotě průměrně změnilo hodnoty časové řady za každou časovou jednotku ve sledovaném období

jako celku, použijeme **průměrný relativní přírůstek (průměrné tempo růstu)**, jenž spočítáme pomocí vzorce:

$$\bar{\delta} = \bar{k} - 1 \quad [13, \text{s. 249}]. \quad (3.9)$$

Pro analýzu hodnot sledovaných v měsíčních či čtvrtletních frekvencích, jež obsahují výrazné rozdíly mezi jednotlivými obdobími způsobené - například vlivem střídání ročních období, se používají **meziroční charakteristiky**. Meziroční charakteristiky počítají srovnání mezi stejnými obdobími ve dvou po sobě následujících letech. Patří mezi ně například **meziroční absolutní přírůstek (sezónní diference)** nebo **meziroční koeficient růstu** [13, s. 250].

3.7 Modelování časových řad

Jednorozměrné modely časových řad vycházejí buď z klasického modelu, který spočívá v dekompozici (rozkladu) časové řady na jednotlivé složky, kterými lze změny v čase popsat, nebo vycházejí z Box-Jenkinsovy metodologie, založené na analýze autokorelace [12, s. 190]. V této práci bude použit pouze klasický model – tedy dekompozici časové řady.

Model jednorozměrné časové řady je nejčastěji funkce, na jejíž straně závislé proměnné jsou pozorované sledované veličiny v čase t . Čas je brán jako nezávislá proměnná, jež je příčinou změn veličiny [12, s. 190].

Dekompozice časových řad

Analýza ekonomických časových řad předpokládá, že časovou řadu y_t lze rozložit na čtyři složky – trendovou, cyklickou, sezónní a nesystematickou [13, s. 253]. Přičemž není nutné, aby byly všechny složky obsaženy současně [12, s. 190].

Analýzou jednotlivých složek časové řady lze snadněji odhalit zákonitosti ve vývoji zkoumaného ukazatele. Po rozložení lze některé složky z časové řady odstranit, např. pokud odstraníme sezónní složku, můžeme navzájem porovnávat trend několika časových řad, pokud odstraníme trendovou složku, umožní to lépe modelovat sezónnost, protože její charakter je potom výraznější. Rozložení časové řady také umožňuje přesněji konstruovat předpovědi [13, s. 255].

Trendová složka je označovaná jako T_t , jež vyjadřuje dlouhodobou tendenci v průměrném vývoji zkoumaného ukazatele [13, s. 253]. Lze rozlišit trend rostoucí, klesající nebo bez trendu, kdy řada kolísá kolem konstantní hodnoty [12, s. 190].

Sezónní složka se označuje jako S_t a popisuje pravidelně se opakující odchylky od trendové složky T_t v průběhu každého roku. Pro odhad této složky je nutné mít data za několik let, jejichž periodičita sledování je kratší než jeden rok [12, s. 190].

Cyklická složka označovaná C_t vyjadřuje nepravidelné periodické kolísání hodnot okolo trendu, kdy se střídají fáze růstu a poklesu, přičemž cykly probíhají v obdobích delších než jeden rok [13, s. 253].

Nesystematická složka s označením ε_t tvoří nahodilé nevysvětlitelné pohyby, popřípadě chyby v měření, v časových řadách [13, s. 253]. Nesystematická složka (reziduální nebo nahodilá) je především tvořena faktory, jež nebyly v ostatní složkách popsány. Pro analýzu a samotné modelování je důležité, aby došlo k ověření předpokladů o chování náhodné složky [12, s. 191].

Každá časová řada obsahuje trendovou a nesystematickou složku. Cyklická složka bývá také ve všech typech časových řad, ale pouze u některých je její přítomnost zřejmá, jelikož je k dispozici krátký úsek časové řady, jenž nepokryje celý cyklus. Sezónní složka se vyskytuje pouze v krátkodobých časových řadách, přičemž v nich nemusí být vždy obsažena [13, s. 254].

Dekompozice časových řad je aditivní nebo multiplikativní a řídí se charakterem časové řady. Hodnoty časové řady při **aditivní dekompozici** se určí jako součet hodnot jednotlivých složek dle následujícího vzorce:

$$y_t = T_t + C_t + S_t + \varepsilon_t, \quad (3.10)$$

jenž se používá v případě, že velikost kolísání (variabilita hodnot) je přibližně konstantní v čase, přičemž složky časové řady jsou vyjadřovány ve stejných jednotkách jako původní časová řada [13, s. 255].

Naopak při **multiplikativní dekompozici** se hodnoty časové řady vypočítají jako součin hodnot, z čehož vyplývá vzorec:

$$y_t = T_t * C_t * S_t * \varepsilon_t, \quad (3.11)$$

jenž je používán v případech, ve kterých variabilita časové řady klesá nebo roste v čase, přičemž trendová složka je ve stejných měrných jednotkách jako původní časová řada a ostatní složky jsou v relativním vyjádření [13, s. 255].

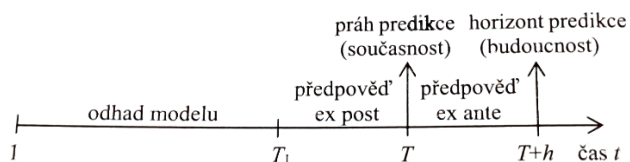
Modelování trendové složky

Pro volbu modelu trendu tzv. interpolaci používáme metody, jež lze rozdělit na dvě skupiny. První skupinu tvoří metody založené na matematických funkcích, jež označujeme jako **trendové funkce**. Pro trendové funkce platí, že mají neměnné parametry v čase. Druhou skupinu tvoří metody přizpůsobující se změnám ve vývoji časové řady, jež označujeme jako **adaptivní metody**. Mezi adaptivní metody řadíme klouzavé průměry a exponenciální vyrovnání [13, s. 256].

Extrapolace je odhad budoucí hodnoty časové řady založený na minulých a současných hodnotách. Jedná se tedy o předpovědi, jež dělíme na **bodové a intervalové**, kdy bodové jsou vyjádřeny jedním číslem a intervalové naopak intervalem. Dále lze předpovědi dělit na **ex post** a **ex ante**. Předpovědi ex post provádíme na zkrácené časové řadě na známé období pomocí vybrané interpolační metody. Jelikož se stává, že model vybraný jako vhodný pro interpolaci nemusí být vhodný pro předpovědi ex ante, je nutné provést předpověď ex post, jež ohodnotí zvolený interpolační model z hlediska kvality předpovědí. Předpovědi ex ante jsou budoucí předpovědi [13, s. 258].

Předpokladem správné extrapolace je, že vývoj hodnot v řadě nezmění do budoucna zásadně svůj charakter (podmínky, které děj ovlivňují, se nezmění) [12, s. 193].

Obrázek 1 Předpovědní schéma



Zdroj: HINDLS A KOL. Statistika v ekonomii. 2018.

Trendové funkce jsou nejjednodušší možností, jak popsat trend v časových řadách. Jedná se o nejčastěji používaný způsob modelování trendové složky pro svůj snadný způsob a umožňující snadný odhad budoucích hodnot. Trendové funkce lze použít za předpokladu, že časová řada obsahuje pouze složku trendovou. Dále musí platit, že tvar časové řady musí být v celé své délce blízký tvaru zvolené funkce, což předpokládá neměnnost parametrů [13, s. 259]. *Tvar trendové křivky lze odhadnout z grafu, nebo jej lze odvodit na základě teoretického modelu daného děje (ekonomické modely)* [12, s. 192].

Mezi nejpoužívanější trendové funkce patří lineární, kvadratická a exponenciální trendová funkce. **Lineární trendová funkce** předpokládá popis trendu časové řady lineární funkcí času, tj.

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 * t, \quad (3.12)$$

pro $t = 1, 2, \dots, T$, přičemž β_0 a β_1 jsou parametry funkce. **Kvadratická trendová funkce** vychází z lineární trendové funkce, ke které se přidá kvadratický člen. Trendová funkce má kvadratický (parabolický) vývoj a lze ji popsat následující funkcí:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 * t + \beta_2 * t^2, \quad (3.13)$$

pro $t = 1, 2, \dots, T$. **Exponenciální trendová funkce** má tvar:

$$T_t = \beta_0 * \beta_1^t, \quad (3.14)$$

pro $t = 1, 2, \dots, T$ [13, s. 260-262].

Výběr trendové funkce není snadný. Objektivní způsob výběru není možný, proto se používá subjektivní výběr pomocí grafu časové řady. Při tomto způsobu se provádí analýza diferencí a koeficientů růstu časové řady. Pro výběr trendové funkce polynomiálního typu se používá analýza diferencí. Naopak pro výběr funkce exponenciálního typu se používá analýza koeficientů růstu [13, s. 262-263].

V případě, že výběr trendové funkce není jednoznačný, vybere se několik trendových funkcí, jejichž vhodnost se ověří odhadem jejich parametrů. Používají se dvě kritéria – interpolační a extrapoláčn. **Interpolačními kritérii** jsou průměrné reziduální charakteristiky, t -testy parametrů modelů, celkový F -test, index determinace a upravený index determinace, dále diagnostické kontroly modelu. **Extrapoláčn. kritérii** jsou míry a testy přesnosti předpovědi ex post (dodatečné) [13, s. 263].

Interpolační kritéria zkoumají charakter rozdílů skutečných hodnot y_t a vyrovnaných \hat{y}_t (odhadnutých hodnot trendu \hat{T}_t), jejichž rozdíly označujeme **rezidua**, jež se vypočítají dle následujícího vzorce:

$$y_t - \hat{y}_t = y_t - \hat{T}_t = \hat{\varepsilon}_t \quad [12, \text{s. } 263]. \quad (3.15)$$

Jedná se o odhady nesystematické složky ε_t v čase t , které lze chápat jako chybu modelu. Volí se takový model, jenž minimalizuje hodnoty kritéria, kterým nejčastěji je **reziduální součet čtverců** vyjadřující součet čtverců odchylek empirických hodnot od hodnot vyrovnaných [13, s. 263].

Mezi **průměrné reziduální charakteristiky**, jež měří přesnost vyrovnání časové řady a lze je použít pro libovolný model časové řady, patří **průměrná chyba** dle vzorce:

$$ME = \frac{\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2}{T} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2}{T}, \quad (3.16)$$

přičemž může platit:

- $ME = 0$, což znamená, že se navzájem odchylky vyrovnaných hodnot od skutečných vykompenzují,
- $ME > 0$, což znamená, že model podhodnocuje systematicky skutečnost,
- $ME < 0$, což naopak znamená, že model nadhodnocuje skutečnost [13, s. 264].

Dalšími **mírami interpolační kvality** jsou například **střední kvadratická chyba odhadu** a **průměrná absolutní chyba**. Při volbě modelu se vybírá obezřetně ten model, jenž minimalizuje hodnoty interpolačních charakteristik [13, s. 264].

Extrapolací kritéria se používají v případech, kdy modely jsou vhodné k popisu minulosti, ale nejsou vhodné pro tvorbu předpovědí tzv. **extrapolací** [13, s. 268]. Zkoumaná časová řada se zkrátí (viz obrázek 1) a v období $t = 1, \dots, T_1$, se zvolí model trendu, odhad parametrů a ověření správnosti. Takto zvolená funkce se použije pro výpočet předpovědí **ex post** pro období $T_2 = T - T_1$, jež se porovnají se skutečnými hodnotami časové řady [13, s. 268].

Přesnost předpovědí ex post lze posoudit reziduálními charakteristikami a testy. Nejčastěji se používá **průměrná chyba předpovědí ex post**, jež je dána vztahem:

$$ME = \frac{\sum_{t=T_1+1}^T \hat{\varepsilon}_t}{T_2}, \quad (3.17)$$

a u níž platí obdobně jako u průměrné chyby podle vzorce 3.16 následující:

- $ME > 0$ znamená, že model skutečnost podhodnocuje,
- $ME < 0$ znamená, že skutečnost je modelem nadhodnocena [13, s. 268].

Adaptivní metody předpokládají, že trend lze modelovat pomocí funkce časové proměnné s neměnnými parametry pouze v krátkých časových úsecích, z čehož vyplývá, že nemusí být splněna stabilita analytického tvaru trendové funkce ani jejich parametrů [13, s. 283].

Metoda klouzavých průměrů je založena na představě, že trend v časové řadě je možné modelovat pomocí matematických funkcí (polynomů) času pouze v krátkých úsecích časové řady. Spočívá v tom, že časovou řadu vyrovnáme řadou průměru vypočtených z hodnot časové řady [13, s. 283]. Jsou rozlišovány tři typy klouzavých průměrů – jednoduché klouzavé průměry, vážené klouzavé průměry a centrované klouzavé průměry. Tato metoda má několik nevýhod, přičemž největší z nich je, že první a poslední p hodnota časové řady zůstávají nevyrovnány [13, s. 283].

Metoda exponenciálního vyrovnávání se používá při modelování funkce časové proměnné s parametry měnícími se v čase. Vybraná trendová funkce se opakovaně použije v krátkých úsecích mezi dvěma pozorování a odhadují se v nich tzv. lokální trendy, jež se v každém úseku liší svými parametry. Díky tomu dokáže rychle reagovat na změny v časových řadách. Při analýze a předpovědi časové řady se vychází z toho, že novější hodnoty časové řady mají větší váhu než hodnoty starší [13, s. 291].

Korelační analýza

Korelační analýza se zabývá měřením síly asociace (souvislosti) mezi proměnnými (náhodnými veličinami) [12, s. 110]. Koeficient korelace (Pearsonův koeficient korelace) ρ vyjadřuje míru lineární závislosti, přičemž platí, že nabývá hodnot od -1 do 1.

Je-li koeficient rovní -1, jde o nepřímou lineární závislost. Pokud se rovná 1, jde o přímou lineární závislost. Pro interpretaci koeficientu korelace je používána následující stupnice:

- $0,1 < |\rho| \leq 0,3$ slabá závislost,
- $0,3 < |\rho| \leq 0,6$ středně silná závislost,
- $0,6 < |\rho| \leq 0,8$ silná závislost,
- $0,8 < |\rho| \leq 0,9$ velmi silná závislost,
- $|\rho| \geq 0,9$ téměř lineární závislost přímá nebo nepřímá
[12, s. 121-122].

4 Vlastní práce

Praktická část bakalářská práce se zabývá samotnou analýzou průměrných mezd ve vybraných odvětvích, jimiž jsou peněžnictví a pojišťovnictví, zdravotní a sociální péče. Použitá data jsou čtvrtletní a byla čerpána z dat Českého statistického úřadu od roku 2000 do roku 2019. Všechny údaje jsou v českých korunách. Pro výpočet byl použit program IBM SPSS Statistics 27. Pomocné výpočty byly prováděny v programu Microsoft Excel.

4.1 Úprava dat před modelováním

Před samotným modelováním časových řad bylo provedeno zhodnocení srovnatelnosti dat ze tří hledisek – věcného, prostorového a časového, přičemž platí následující: *Data pro analýzu musí být navzájem srovnatelná věcně, prostorově a časově. Předpokladem srovnatelnosti je soustava v čase neměnných definic a metodik zjišťování dat* [12, s. 181].

Z hlediska **věcné srovnatelnosti** došlo ke změnám v metodice používané Českým statistickým úřadem od 1. čtvrtletí 2009. Nejdůležitější změny byly již zmíněny v teoretické části práce o časových řadách. Na základě těchto změn byly údaje statistických výkazů přepočteny od roku 2000 [1]. Z tohoto důvodu jsou použita data od tohoto roku, aby došlo k zaručení věcné srovnatelnosti.

Dle **prostorové srovnatelnosti** nedošlo ke změně, jelikož se stále týkají stejného geografického území, u nějž také nedošlo ke změně.

U **časové srovnatelnosti** je nutné odstranit kalendářní variace a zohlednit tedy to, že ne všechny čtvrtletí mají stejný počet dnů. Jedním z řešení je použití průměrného počtu dnů ve čtvrtletí, přičemž pro snazší výpočet v rámci této práce, byl použit pevně stanovený počet 90 dnů pro každé čtvrtletí.

Odstranění kalendářní variace bylo provedeno pomocí následujícího vzorce:

$$y_t^{(0)} = y_t \frac{\bar{p}_t}{p_t}, \quad (4.1)$$

kde y_t je hodnota očištěvaného ukazatele, p_t je počet dní v roce t a \bar{p}_t může být průměrný počet dnů pro období či jiný stanovený základ – v tomto případě zmíněných 90 dní [15, s. 11].

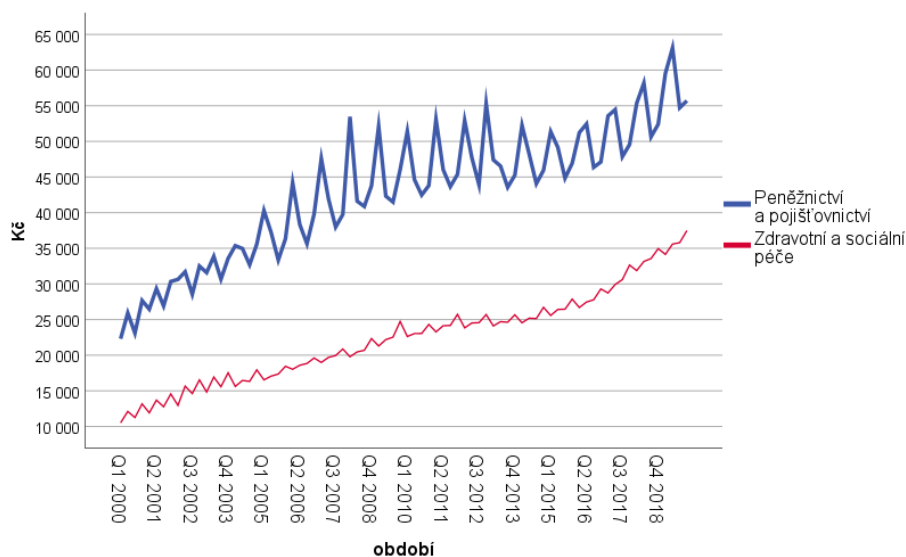
Pro výpočet očištěných dat byl použit Microsoft Excel a výše zmíněný vzorec. Hodnoty byly zaokrouhleny matematicky na celé koruny. Tabulka 6 obsahuje pouze část údajů v letech 2017 až 2019 pro demonstraci odstranění variace. Veškerá očištěná data tvoří přílohu A – Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019, jež slouží jako data pro veškeré následující výpočty, není-li uvedeno jinak.

Tabulka 6 Průměrné hrubé mzdy vybraných odvětví před a po očištění kalendářní variace v letech 2017 až 2019

Rok	Čtvrtletí	Peněžnictví a pojišťovnictví		Zdravotní a sociální péče	
		s kalendářní variací	bez kalendářní variace	s kalendářní variací	bez kalendářní variace
2017	1	53 582	53 582	28 741	28 741
	2	55 066	54 461	30 264	29 931
	3	48 925	47 861	31 296	30 616
	4	50 661	49 560	33 379	32 653
2018	1	55 354	55 354	31 880	31 880
	2	58 840	58 193	33 524	33 156
	3	51 769	50 644	34 313	33 567
	4	53 570	52 405	35 736	34 959
2019	1	59 536	59 536	34 156	34 156
	2	63 821	63 120	35 992	35 596
	3	55 943	54 727	36 596	35 800
	4	56 946	55 708	38 322	37 489

Zdroj: zpracováno na základě dat Českého statistického úřadu – Průměrná hrubá měsíční mzda podle odvětví – sekce CZ-NACE (na přepočtené počty)

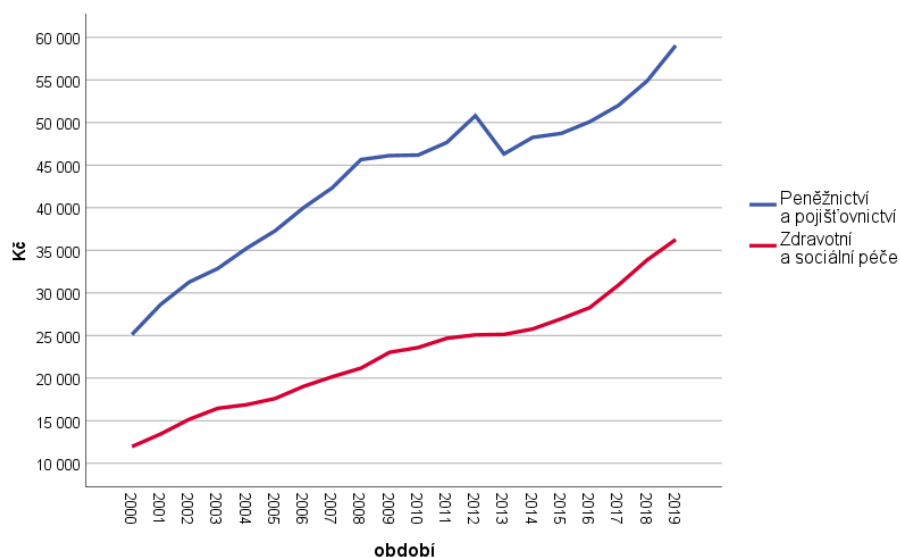
Graf 1 Vývoj průměrných mezd za jednotlivá čtvrtletí v peněžnictví a pojišťovnictví, zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019



Zdroj: vlastní zpracování

Z očištěných dat od kalendářní variace byl vytvořen spojnicový graf, jenž graficky zobrazuje vývoj průměrných hrubých mezd obou odvětví. Jak je z grafu patrné, tak vývoj mezd je rostoucí. Průměrné mzdy ve zdravotní a sociální péči rostou plynule, což lze přisuzovat tomu, že jde o veřejný sektor a zvyšování platů je povolné. Naopak v peněžnictví a pojišťovnictví jsou znatelné výkyvy související i s ekonomickými krizemi.

Graf 2 Vývoj průměrných ročních mezd ve vybraných odvětvích v letech 2000 až 2019



Zdroj: vlastní zpracování z neupravených ročních dat ČSÚ

V letech 2006 až 2009 probíhala globální ekonomická krize. V České republice v letech 2006 a 2007 docházelo stále k růstu hrubého domácího produktu, což dokazuje

i stále rostoucí mzdy v obou odvětví. V roce 2009 došlo k poklesu hrubého domácího produktu, přičemž v tomto období je v časové řadě pro peněžnictví a pojišťovnictví nepatrný nárůst [16]. Další snížení průměrné mzdy je viditelné ve stejném odvětví v roce 2013, jenž byl druhým rokem recese v české ekonomice [17]. V této době v odvětví zdravotní a sociální péče došlo pouze k pozvolnému navyšování. Tyto změny jsou nejlépe patrné na grafu 2, jenž je vytvořený z ročních průměrných mezd dle dat ČSÚ.

4.2 Základní charakteristiky časových řad

Základní charakteristiky časových řad slouží k posouzení úrovně časových řad a pro charakteristiku dynamiky jejich vývoje. Mezi tyto charakteristiky, jež jsou popsány včetně jejich vzorců v teoretické části práce, patří aritmetický průměr a míry dynamiky.

Aritmetický průměr

Jedná se o nejjednodušší charakteristiku, kterou lze spočítat i bez použití statistického programu, proto byl pro výpočet použit Microsoft Excel a vzorec 3.2 z teoretické části.

Tabulka 7 Aritmetický průměr z dat průměrných mezd v letech 2000 až 2019

Odvětví	$\sum_{t=1}^T y_t$	T	\bar{y}
Peněžnictví a pojišťovnictví	3 426 510	80	42 831,38
Zdravotní a sociální péče	1 795 230	80	22 440,38

Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledků tedy vyplývá, že průměr z průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví za uplynulých 19 let je 42.831,38 Kč, naopak průměr pro zdravotní a sociální péči je ve výši 22.440,38 Kč a tvoří z předchozí průměrné mzdy 52,39 %.

Míry dynamiky

Slouží k vystižení základních rysů vývoje časové řady. Mezi tyto charakteristiky patří první diference, druhá diference, průměrný absolutní přírůstek (respektive úbytek), koeficient růstu a průměrný koeficient růstu, přičemž první dvě charakteristiky lze spočítat přímo v programu IBM SPSS Statistics 27 a zbylé byly dopočítány pomocí vzorců 3.6 a 3.8 z teoretické části práce a Microsoft Excel.

Vzhledem k množství dat obsahuje tabulka 8 a tabulka 9 pouze míry dynamiky pro každé odvětví v prvních dvou letech a v posledních dvou letech pozorování. V příloze B – Míry dynamiky průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2015 až 2019 a v příloze C – Míry dynamiky průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2015 až 2019 jsou naopak uvedeny míry dynamiky vypočítané pro průměrné mzdy v letech 2015 až 2019.

Tabulka 8 Míry dynamiky průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000, 2001, 2018 a 2019

Rok	Čtvrtletí	Průměrná mzda	Δy_t	$\Delta^2 y_t$	k_t
2000	1	22 311	x	x	x
	2	25 930	3 619	x	1,16
	3	23 106	-2 824	-6 443	0,89
	4	27 674	4 568	7 392	1,20
2001	1	26 463	-1 211	-5 779	0,96
	2	29 347	2 884	4 095	1,11
	3	26 915	-2 432	-5 316	0,92
	4	30 350	3 435	5 867	1,13
2018	1	55 354	5 794	4 095	1,12
	2	58 193	2 839	-2 955	1,05
	3	50 644	-7 549	-10 388	0,87
	4	52 405	1 761	9 310	1,03
2019	1	59 536	7 131	5 370	1,14
	2	63 120	3 584	-3 547	1,06
	3	54 727	-8 393	-11 977	0,87
	4	55 708	981	9 374	1,02

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota průměrného absolutního přírůstku je 422,75 Kč a vyjadřuje průměrnou změnu sledovaných průměrných mezd za celé období. Pro výpočet byl použit vzorec 3.4, jehož zápis vypadá po doplnění následovně:

$$\bar{\Delta y} = \frac{y_T - y_1}{T - 1} = \frac{55708 - 22311}{80 - 1} = 422,75 \text{ Kč}.$$

Posledním ukazatelem je průměrný koeficient růstu, jehož výpočet byl proveden podle vzorce 3.7 s následujícím zápisem:

$$\bar{k} = \sqrt[T-1]{\frac{y_T}{y_1}} = \sqrt[80-1]{\frac{55708}{22311}} = 1,01,$$

jenž udává průměrnou relativní změnu o 1,01 hodnoty sledovaných průměrných mezd pro celé sledované období.

Tabulka 9 Míry dynamiky průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2000, 2001, 2018 a 2019

Rok	Čtvrtletí	Průměrná mzda	Δy_t	$\Delta^2 y_t$	k_t
2000	1	10 523	x	x	x
	2	12 119	1 596	x	1,15
	3	11 260	- 859	-2 455	0,93
	4	13 173	1 913	2 772	1,17
2001	1	11 924	-1 249	-3 162	0,91
	2	13 708	1 784	3 033	1,15
	3	12 774	- 934	-2 718	0,93
	4	14 575	1 801	2 735	1,14
2018	1	31 880	- 773	-2 810	0,98
	2	33 156	1 276	2 049	1,04
	3	33 567	411	- 865	1,01
	4	34 959	1 392	981	1,04
2019	1	34 156	- 803	-2 195	0,98
	2	35 596	1 440	2 243	1,04
	3	35 800	204	-1 236	1,01
	4	37 489	1 689	1 485	1,05

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný absolutní přírůstek pro zdravotní a sociální péči je ve výši 341,34 Kč, jenž po dosazení do vzorce 3.4 byl vypočítán takto:

$$\bar{\Delta}y = \frac{y_T - y_1}{T-1} = \frac{37489 - 10523}{80-1} = 341,34 \text{ Kč}.$$

Hodnota průměrného absolutního přírůstku vyjadřuje průměrnou změnu sledovaných průměrných mezd o 341,34 Kč za celé sledované období.

Na závěr byl dopočítán průměrný koeficient růstu znovu podle vzorce 3.7, jenž má po dosazení tento tvar:

$$\bar{k} = \sqrt[t-1]{\frac{y_T}{y_1}} = \sqrt[80-1]{\frac{37489}{10523}} = 1,02,$$

jehož hodnota 1,02 udává průměrnou relativní změnu hodnoty sledovaných průměrných mezd mezi sousedními časovými úseky, jenž je stanovena pro celé období sledování.

4.3 Analýza a predikce časové řady pro peněžnictví a pojišťovnictví

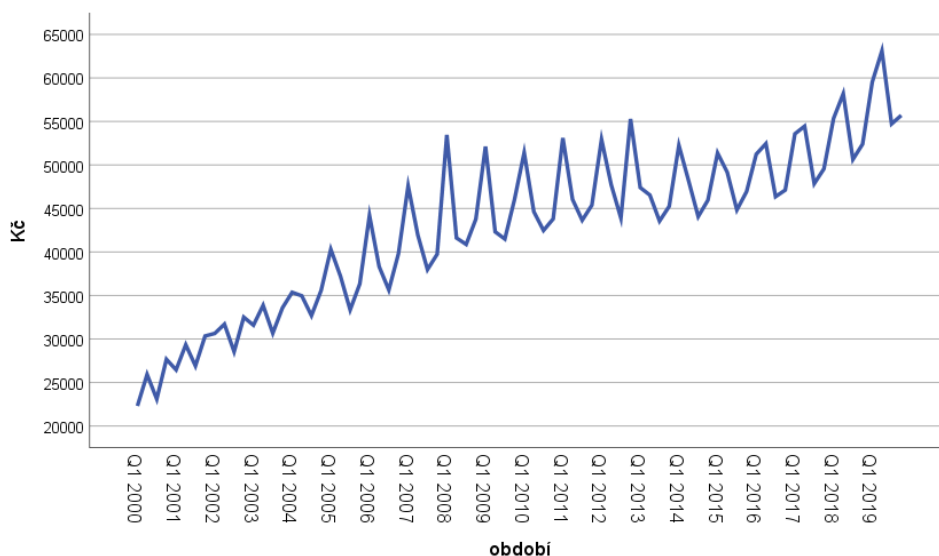
Základem analýzy časové řady pro peněžnictví a pojišťovnictví je konstrukce vhodného modelu a získání poznatků o ní, jenž jsou základem pro další krok – předpověď budoucího chování [15, s. 3].

Pro analýzu byla použita data očištěná o kalendářní variace uvedené v příloze A – Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019, veškeré výpočty a grafy byly vytvořeny pomocí programu IBM SPSS Statistics 27.

Grafická analýza

Jedná se o nedílnou součást analýzy a je velmi důležitá, jelikož díky ní si můžeme udělat lepší úsudek o vývoji časové řadě a lze provést výběr trendových funkcí, z nichž se bude hledat nejvhodnější.

Graf 3 Vývoj průměrné mzdy v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000 až 2019



Zdroj: vlastní zpracování

Na základě grafické analýzy, z níž je patrný rostoucí trend s poměrně pravidelnými výkyvy a podobně velký rozkmitem, a po studiu odborné literatury byla použita aditivní dekompozice, jež má tvar:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t.$$

Dekompozice časové řady

Úkolem dekompozice je rozložit časovou řadu na čtyři složky. Tato analýza složek slouží pro odhalení zákonitostí ve vývoji zkoumaného ukazatele.

Součástí dekompozice je výstup týkajícího se sezónního kolísání, jež vyjadřují **sezónní odchylky**. Kladné hodnoty vyjadřují nárůst oproti vyhlazené časové řadě a záporné naopak pokles. Pro peněžnictví a pojišťovnictví platí, že pouze v 1. a 2. čtvrtletí dochází k nárůstu oproti vyhlazené časové řadě. Hodnoty z výstupu jsou zapsány v tabulce 10, z nichž byl vytvořen graf tvořící přílohu D – Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu v peněžnictví a pojišťovnictví.

Tabulka 10 Sezónní odchylky pro časovou řadu peněžnictví a pojišťovnictví

Čtvrtletí	Sezónní odchylka v Kč
1	3 593,50
2	671,56
3	- 3 426,22
4	- 838,85

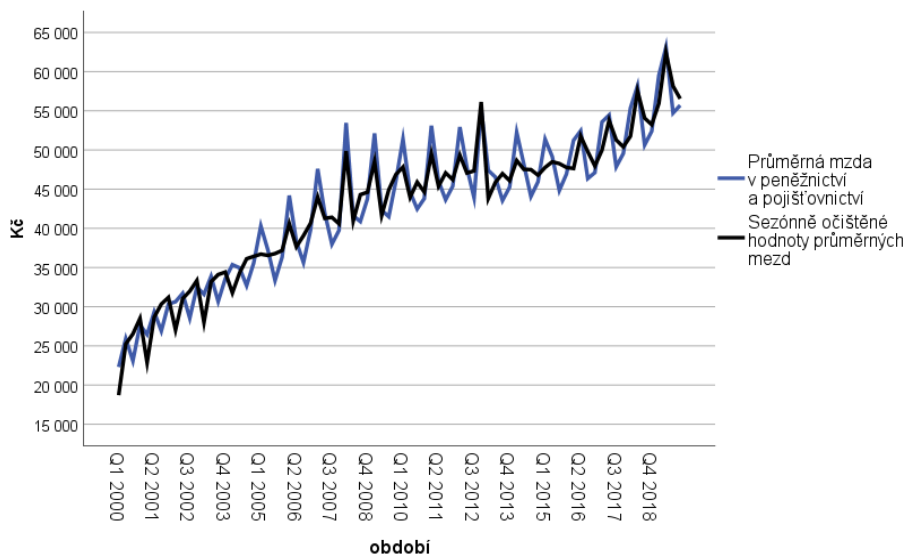
Zdroj: vlastní zpracování

Nejdůležitější část dekompozice je samotné získání čtyř složek. V programu SPSS díky dekompozici vzniknou pro každou složku proměnné:

- Seasonal factors – odhadnuté sezónní odchylky,
- Seasonal adjusted series – sezónně očištěná složka,
- Trend-cycle – odhad trendové složky časové řady,
- Error – odhad náhodné složky časové řady.

Při grafickém porovnání průměrných mezd a sezónně očištěných hodnot na grafu 4 je patrné, že křivka sezónně očištěných hodnot si zachová podobný průběh. Právě tyto hodnoty budou sloužit jako základ pro určení trendové funkce, jež nejlépe vystihuje vývoj časové řady.

Graf 4 Porovnání průměrné mzdy a sezónně očištěných hodnot průměrných mezd



Zdroj: vlastní zpracování

Modelování trendové složky

Pro modelování trendové složky bude tedy použita sezónně očištěná časová řada. Vzhledem k rostoucímu trendu došlo k aplikaci čtyř trendových funkcí – lineární, logaritmické, kvadratické a kubické. Při výběru trendové funkce měla vliv nejen velikost regresního koeficient, v programu IBM SPSS Statistics 27 označovaný jako R Square, ale bylo bráno na zřetel i grafické zobrazení, jež tvoří přílohu E – Grafické zobrazení při volbě trendové funkce ze sezónně očištěných mezd.

Tabulka 11 Hodnoty regresních koeficientů trendových funkcí pro časovou řadu peněžnictví a pojišťování

Trendová funkce	Regresní koeficient
Lineární	0,871
Logaritmická	0,861
Kvadratická	0,902
Kubická	0,925

Zdroj: vlastní zpracování

Nejvyšší hodnotu regresního koeficientu má kubická trendová funkce, jež i dle grafické zobrazení, jež tvoří přílohu E – Grafické zobrazení při volbě trendové funkce ze sezónně očištěných mezd křivky, vystihuje nejlépe vývoj časové řady. Kubická trendová funkce po dosazení hodnot z výstupu programu SPSS má pro sezónně očištěnou časovou řadu následující tvar:

$$y' = b_0 + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3 = 20\,511,86 + 1\,188,12 * t - 20,29 * t^2 + 0,14 * t^3.$$

Posledním krokem je provedení testu významnosti a zjištění, zda je model statisticky významný při použití kubické trendové funkce. Výstup z programu SPSS tvoří přílohu F – Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu peněžnictví a pojišťovnictví.

Tabulka 12 Test významnosti pro model peněžnictví a pojišťovnictví

H ₀	není statisticky významný
Hladina významnosti	$\alpha = 0,05$
Test	ANOVA
Testová statistika	F = 311,496
Signifikantní hodnota	p = 0,000
p < α → zamítáme H₀	

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výstupu z testu významnosti byla zamítnuta nulová hypotéza, tudíž platí, že model při použití kubické trendové funkce je statisticky významný. Dále bude počítáno pouze za pomoci kubické trendové funkce.

Predikce

Na základě modelování byla provedena bodová a intervalová predikce s 95% intervalem spolehlivosti do konce roku 2022. Pro výpočet predikovaných hodnot byly použity sezónně očištěné hodnoty, jejichž grafické zobrazení je součástí práce jako příloha G – Predikované hodnoty na základě sezónně očištěných hodnot pomocí kubického trendu.

Tabulka 13 Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví do konce roku 2022

Rok	Čtvrtletí	Predikce v Kč
2020	1	57 748,76
	2	58 409,00
	3	59 097,28
	4	59 814,44
2021	1	60 561,33
	2	61 338,77
	3	62 147,60
	4	62 988,66
2022	1	63 862,79
	2	64 770,83
	3	65 713,60
	4	66 691,96

Zdroj: vlastní zpracování

Nejedná se o finální predikci, jelikož se musí zohlednit odhadnuté sezónní odchylky, respektive jsou přičteny k hodnotám bodové predikce, což vyplívá z toho, že byla použita aditivní dekompozice časové řady, jež používá sčítání jednotlivých složek. Hodnoty této predikce s hodnotami intervalové predikce z předchozího kroku tvoří přílohu H – Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví podle kubické trendové funkce.

Tabulka 14 Predikované hodnoty se zohlednění sezónní odchylky pro peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2020 až 2022

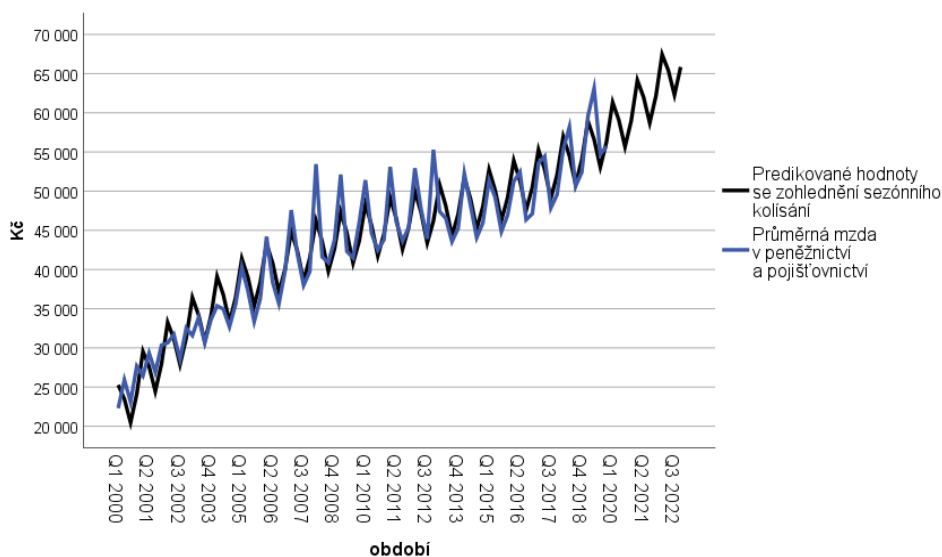
Rok	Čtvrtletí	Finální predikce v Kč
2020	1	61 342,27
	2	59 080,56
	3	55 671,06
	4	58 975,60
2021	1	64 154,83
	2	62 010,33
	3	58 721,38
	4	62 149,82

Rok	Čtvrtletí	Finální predikce v Kč
2022	1	67 456,30
	2	65 442,39
	3	62 287,38
	4	65 853,11

Zdroj: vlastní zpracování

Z předchozích dvou tabulek je patrné, že na základě zohlednění sezónních odchylek hodnoty v 1. a 2. čtvrtletí vzrostly, a naopak hodnoty ve 3. a 4. čtvrtletí klesly.

Graf 5 Predikce průměrných mezd pro peněžnictví a pojišťovnictví do roku 2022



Zdroj: vlastní zpracování

Na grafickém zobrazení predikovaných hodnot do roku 2022 je vidět, že průměrná měsíční mzda bude nadále růst i v následujících letech a v posledním sledovaném roce překročí hranici 65.000 Kč.

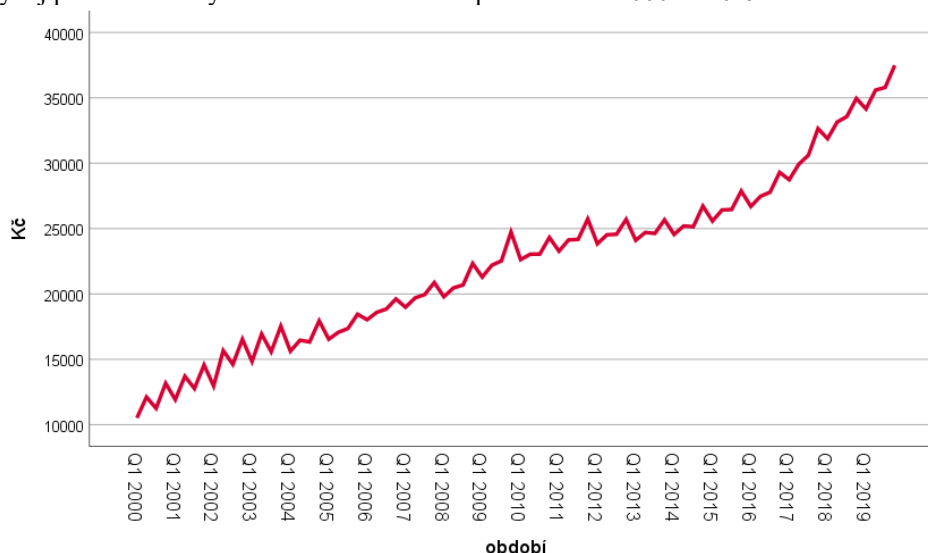
4.4 Analýza a predikce časové řady pro zdravotní a sociální péči

Pro výběr vhodné trendové funkce, sestavení modelu a provedení výpočtu predikovaných hodnot byla opět použita data, jež byla očištěná od kalendářních variací. Výpočty a grafické zobrazení bylo znovu provedeno v programu IBM SPSS Statistics 27.

Grafická analýza

Grafická analýza, jak bylo zmíněno výše, je nedílnou a důležitou částí, na jejímž základě můžeme rozhodnout o použitém způsobu rozkladu.

Graf 6 Vývoj průměrné mzdy ve zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019



Zdroj: vlastní zpracování

Časová řada pro průměrné mzdy ve zdravotní a sociální péči má rostoucí trend s poměrně pravidelnými výkyvy, proto byla použita také aditivní dekompozice.

Dekompozice časové řady

Dekompozicí dochází k rozložení časové řady na čtyři složky, jež se při použití aditivní dekompozice sčítají. Pomocí programu SPSS získáme čtyři nové proměnné – sezónní odchylky, sezónně očištěné hodnoty, trendové složky a náhodné složky.

Sezónní odchylky vyjadřují sezónní kolísání, jejichž grafické zobrazení je uvedeno v příloze I – Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu ve zdravotní a sociální péči. Na základě hodnot lze říct, že ve 2. a 4. čtvrtletí dochází k nárůstu oproti vyhlazené časové řadě, a naopak v 1. a 3. čtvrtletí jde o pokles. Sezónní odchylky budou dále použity při predikci, díky jejichž zohlednění získáme finální bodovou predikci.

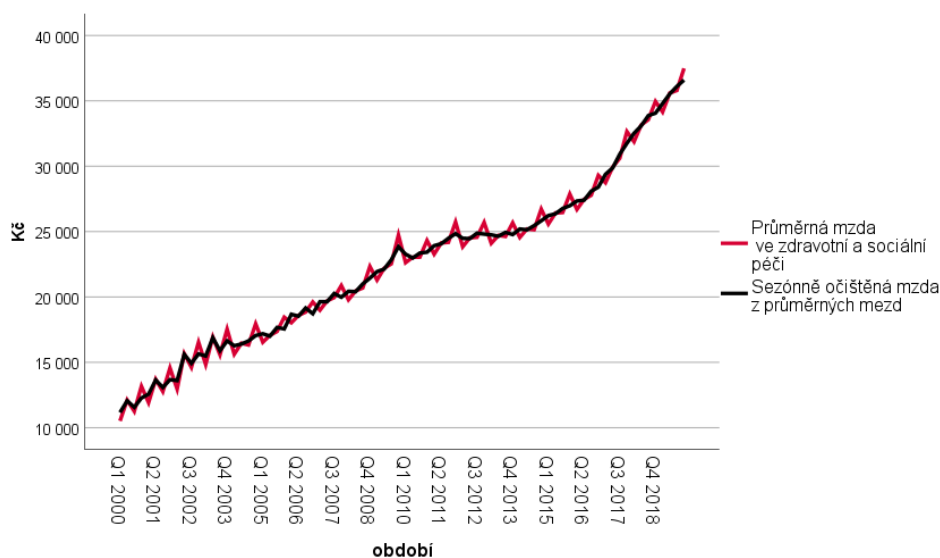
Tabulka 15 Sezónní odchylky pro časovou řadu zdravotní a sociální péče

Čtvrtletí	Sezónní odchylka v Kč
1	- 646,13
2	60,34
3	- 308,93
4	894,72

Zdroj: vlastní zpracování

Mimo grafického zobrazení sezónních odchylek bylo provedeno grafické porovnání průměrné mzdy a sezónně očištěných hodnot, z nichž se bude dále modelovat trendová složka.

Graf 7 Porovnání průměrných mezd a sezónně očištěných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019



Zdroj: vlastní zpracování

Modelování trendové složky

Modelování trendové složky se provádí na základě sezónně očištěných hodnot získaných dekompozicí. Jako u předešlé časové řady byly aplikovány nejdříve čtyři trendové funkce – lineární, logaritmická, kvadratická a kubická, z nichž na základě hodnoty regresního koeficientu a grafické analýzy byla vybrána jedna.

Tabulka 16 Regresní koeficienty trendových funkcí pro časovou řadu zdravotní a sociální péče

Trendová funkce	Regresní koeficient
Lineární	0,965
Logaritmická	0,773
Kvadratická	0,969
Kubická	0,986

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě hodnot regresního koeficientu byla vybrána kubická trendová funkce. Další v pořadí by byla kvadratická funkce, jež měla také vysokou hodnotu regresního koeficientu, ale také dobrý výsledek po grafické stránce zobrazený v příloze J - Grafické zobrazení trendových funkcí při volbě vhodné funkce ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči. Kubická trendová funkce pro sezónně očištěné hodnoty má ten tento tvar:

$$y' = b_0 + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3 = 10\,099,23 + 536,95 * t - 9,49 * t^2 + 0,09 * t^3.$$

Na závěr modelování trendové funkce je důležité provést test významnosti, jenž určí, zda se jedná o statisticky významný model za použití kubické trendové funkce. Výstup z programu SPSS tvoří přílohu K – Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu zdravotní a sociální péči.

Tabulka 17 Test významnosti pro kubickou trendovou funkci

H ₀	není statisticky významný
Hladina významnosti	$\alpha = 0,05$
Test	ANOVA
Testová statistika	F = 1 811,63
Signifikantní hodnota	p = 0,00
p < α → zamítáme H₀	

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě hodnot z testu byla zamítnuta nulová hypotéza, jež říká, že model není statisticky významný. Model je tedy při použití kubické trendové funkce statisticky významný.

Predikce

Díky předcházejícímu modelování můžeme přejít k poslední části, jejíž náplní je predikce ex-post. Jedná se o bodovou a intervalovou predikci, jež predikuje hodnoty do konce roku 2022 pomocí kubické trendové funkce.

Tabulka 18 Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči pro rok 2020

Rok	Čtvrtletí	Predikce v Kč
2020	1	36 766,14
	2	37 459,68
	3	38 176,29
	4	38 916,49
2021	1	39 680,78
	2	40 469,68
	3	41 283,70
	4	42 123,36
2022	1	42 989,17
	2	43 881,64
	3	44 801,29
	4	45 748,61

Zdroj: vlastní zpracování

Nejdříve získáme predikované hodnoty – bodové a intervalové s 95% intervalem spolehlivosti, které ale nezohledňují sezónní odchylky. Grafické zobrazení bodové predikce tvoří přílohu L – Predikované hodnoty ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči. Jelikož byl použit aditivní rozklad, musíme k bodově predikovaným hodnotám přičíst odhadnuté sezónní odchylky, díky čemuž získáme konečné predikované hodnoty. Tyto konečné bodové predikce včetně intervalové predikce získané z předešlého kroku jsou uvedeny v příloze M – Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči do konce roku 2022.

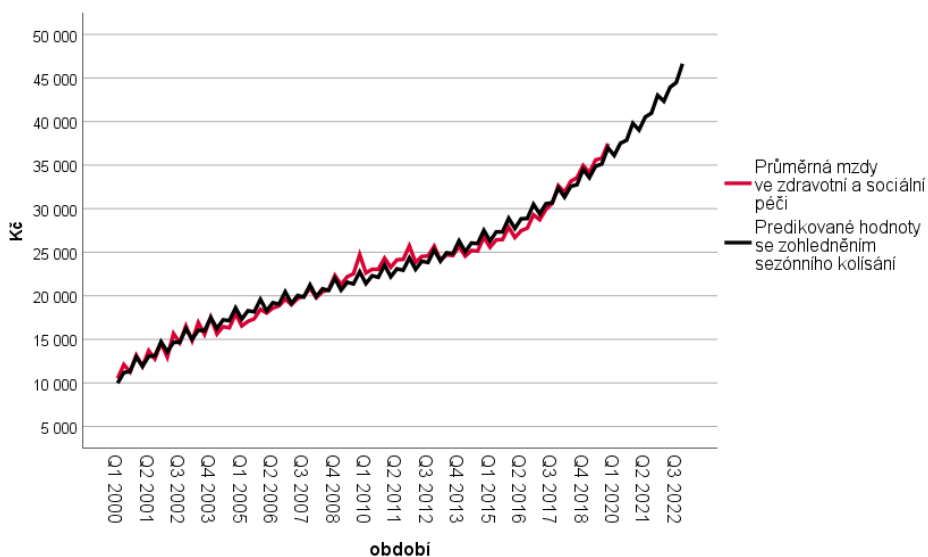
Tabulka 19 Predikované hodnoty se zohledněním sezónních odchylek pro zdravotní a sociální péči v letech 2020 až 2022

Rok	Čtvrtletí	Predikce v Kč
2020	1	36 120,01
	2	37 520,02
	3	37 867,36
	4	39 811,20
2021	1	39 034,65
	2	40 530,02
	3	40 974,78
	4	43 018,08
2022	1	42 343,04
	2	43 941,98
	3	44 492,36
	4	46 643,33

Zdroj: vlastní zpracování

Při porovnání předchozích dvou tabulek je zřejmé, že díky zohlednění sezónních odchylek, došlo ke zvýšení predikce ve 2. a 4. čtvrtletí, naopak v 1. a 3. čtvrtletí se předpokládá pokles, jak již vyplývá z hodnot sezónních odchylek z tabulky 15.

Graf 8 Predikce průměrných mezd pro zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2022



Zdroj: vlastní zpracování

Dle grafu zobrazujícího predikované hodnoty je patrné, že dle kubické trendové funkce bude docházet dále k nárůstu mezd i v následujících letech při zachování drobných výkyvů, přičemž predikované hodnoty by měly v roce 2022 přesáhnout hranici 45 000 Kč.

4.5 Korelace časových řad

Na závěr výpočtů byla provedena korelace obou časových řad, již bylo zjišťováno, zda mezi nimi existuje závislost, v níž platí, že změny v jedné časové řadě lze vysvětlit změnami ve druhé časové řadě. Pro výpočet se používají náhodné složky získané dekompozicí časových řad.

Korelační analýza byla provedena pomocí Pearsonova koeficientu korelace, z jehož výsledku došlo k testování nulové hypotézy, jež říká, že mezi časovými řadami není statisticky významný příčinný lineární vztah. Výstup z programu SPSS obsahující údaje o provedené korelaci je součástí příloh jako příloha N – Výstup korelace náhodných složek obou časových řad.

Tabulka 20 Testování korelace pro náhodné složky obou časových řad

H_0	není lineární závislost
Hladina významnosti α	0,05
Test	Pearson Correlation
Korelační koeficient	0,270
Signifikantní hodnota p	0,016
$p < \alpha \rightarrow$ zamítáme H_0	

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výsledků korelace došlo k zamítnutí nulové hypotézy, což znamená, že existuje závislost mezi náhodnými složkami, tudíž i mezi samotnými časovými řadami obou odvětví. Jedná se o slabou závislost, jelikož absolutní hodnota korelačního koeficientu je menší než 0,3.

5 Výsledky a diskuse

V následující části práce jsou shrnuty získané výsledky o jednotlivých časových řadách, dojde k jejich porovnání a zhodnocení budoucího vývoje.

5.1 Časová řada průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví

Jedná se o časovou řadu intervalovou, krátkodobou se čtvrtletními údaji a vyjádřenou v absolutních hodnotách. Pro dekompozici vzhledem k charakteru časové řady byl použit aditivní rozklad a očištěná data od kalendářní variace viz příloha A – Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019.

Na základě první diference lze zpozorovat, že ve 3. čtvrtletí dochází pravidelně k poklesu hodnot oproti předchozímu čtvrtletí. Na základě dekompozice a vyhodnocení sezónních odchylek je patrné, že oproti vyhlazené časové řadě i ve 3. čtvrtletí dochází k poklesu o 3.426,22 Kč. Průměrná mzda v peněžnictví a pojišťovnictví se dle průměrného absolutního přírůstku průměrně zvýšila o 422,75 Kč v letech 2000 až 2019.

Pro modelování trendové složky sezónně očištěné časové řady se nejlépe hodila kubická trendová funkce s regresním koeficientem 0,925. Byl proveden test významnosti, na jehož základě byla zamítnuta nulová hypotéza, a tudíž bylo potvrzeno, že se jedná o statisticky významný model při použití kubické trendové funkce.

Predikce ze sezónně očištěných hodnot probíhala za použití kubické trendové funkce a predikovány byly hodnoty od konce roku 2022. Nejdříve byla provedena bodová a intervalová predikce s 95% intervalem spolehlivosti. Z bodové predikce byly po přičtení sezónních odchylek vypočítány finální bodově predikované hodnoty, jež tvoří přílohu H – Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví podle kubické trendové funkce.

Dle predikce budou průměrné mzdy dále růst a ve 4. čtvrtletí roku 2022 dosáhnou 65.853,11 Kč. Poslední známá hodnota pro 4. čtvrtletí v roce 2019 byla 55.708 Kč, tudíž predikce předpokládá nárůst mzdy po třech letech o 10.145,11 Kč.

Mimo tyto zjištěné predikce byl dopočítán aritmetický průměr pro hodnoty od roku 2000 včetně predikovaných hodnot do konce roku 2022, jenž je ve výši 45.322,34 Kč. V tabulce 21 došlo k porovnání obou vypočítaných průměrů v rámci této práce, přičemž

lze předpokládat že aritmetický průměr průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví se zvýší o 5,82 %. Samozřejmě je nutné připomenout, že výše použitých predikovaných hodnot v budoucnu nemusí být splněna.

Tabulka 21 Aritmetické průměry v peněžnictví a pojišťovnictví v období 2000 až 2019 a 2000 až 2020

Časové rozmezí	Aritmetický průměr v Kč	Porovnání v %
2000 až 2019	42 831,38	100,00
2000 až 2022	45 322, 34	105,82

Zdroj: vlastní zpracování

Dále byly dopočítány ukazatele míry dynamiky – průměrný absolutní přírůstek a průměrný koeficient růstu, jenž byly porovnány se zjištěnými ukazateli pro hodnoty průměrných mezd v letech 2000 až 2019. Pro výpočet byly použity vzorce 3.4 a 3.7 z teoretické části.

Tabulka 22 Vybrané ukazatele míry dynamiky pro časové řady peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000 až 2019 a 2000 až 2022

Časové rozmezí	Průměrný absolutní přírůstek	Průměrný koeficient růstu
2000 až 2019	422,75	1,01
2000 až 2022	478,48	1,01

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná změna sledovaných průměrných mezd se vzhledem k rostoucímu tempu vývoje také zvýšila o 55,73 Kč. Průměrný koeficient růstu udávající průměrnou relativní změnu hodnoty sledovaných mezd se nezměnil a je ve stejné výši.

5.2 Časová řada průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči

Jedná se o časovou řadu intervalovou, krátkodobou obsahující čtvrtletní údaje, jež jsou vyjádřeny v absolutní hodnotách – v českých korunách. Dekompozice také probíhala aditivním rozkladem. Muselo dojít k odstranění kalendářní variace a sjednocení dat viz příloha A – Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019.

Průměrná změna sledovaných průměrných mezd byla 341,34 Kč ve sledovaných letech 2000 až 2019. Dekompozicí získané sezónní odchylky vykazují

v 1. čtvrtletí pokles o 652,04 Kč oproti vyhlazené časové řadě. Další pokles je zaznamenán ve 3. čtvrtletí o 308,93 Kč.

Při modelování trendové složky očištěné časové řady byla použita kubická trendová funkce, jejíž regresní koeficient dosahoval hodnoty 0,986. Byl proveden test významnosti modelu za použití kubické trendové funkce, jenž zamítnul nulovou hypotézu, a tudíž se jedná o statisticky významný model, na jehož základě lze provést predikci.

Po přičtení sezónních odchylek k bodově predikovaným hodnotám byly získány konečné predikce do konce roku 2022. Součástí predikce byla i intervalová predikce s 95% intervalem spolehlivosti, jež je zahrnutá v příloze M – Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči do konce roku 2022.

Ve čtvrtém čtvrtletí roku 2022 má dle predikce průměrná mzda dosáhnout výše 46.643,33 Kč, což bude znamenat oproti průměrné mzdě 37.489 Kč ze čtvrtého čtvrtletí roku 2019 nárůst o 8.974,33 Kč. Lze tedy očekávat, že průměrná mzda v odvětví zdravotní a sociální péče bude i v následujících letech růst.

Obdobně jako pro odvětví peněžnictví a pojišťovnictví byl i pro zdravotní a sociální péči vypočítán aritmetický průměr pro období 2000 až 2022, jenž byl porovnán s aritmetickým průměrem vypočítaným pro hodnoty průměrných mezd v letech 2000 až 2019.

Tabulka 23 Aritmetické průměry pro peněžnictví a pojišťovnictví v období 2000 až 2019 a 2000 až 2022

Časové rozmezí	Aritmetický průměr v Kč	Porovnání v %
2000 až 2019	22 440,38	100,00
2000 až 2022	24 864,43	110,80

Zdroj: vlastní zpracování

Jak vyplývá z tabulky, aritmetický průměr z průměrných mezd se zvýší o 10,80 %, pokud by průměrné mzdy ve zdravotní a sociální péči dosáhly v letech 2020 až 2022 predikovaných hodnot.

Z ukazatelů míry dynamiky byl dopočítán průměrný absolutní přírůstek a průměrný koeficient růstu, jejichž vzorce 3.4 a 3.7 jsou součástí teoretické části. Vypočítané hodnoty

ukazatelů byly porovnány s hodnotami ukazatelů vypočítanými pro hodnoty průměrných mezd v letech 2000 až 2019.

Tabulka 24 Vybrané ukazatele míry dynamiky pro časové řady zdravotní a sociální péče pro období 2000 až 2019 a 2000 až 2022

Časové rozmezí	Průměrný absolutní přírůstek	Průměrný koeficient růstu
2000 až 2019	341,34	1,02
2000 až 2022	396,93	1,02

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný absolutní přírůstek pro zdravotní a sociální péči by se měl zvýšit o 55,59 Kč, jenž vyjadřuje průměrnou změnu sledovaných průměrných mezd, což je vzhledem k rostoucímu vývoji trendové funkce předvídatelné. Hodnota průměrného koeficientu, jenž udává průměrnou relativní změnu hodnoty sledovaných průměrných mezd mezi sousedními časovými úseky, dosahuje stále 1,02.

5.3 Vzájemné porovnání obou časových řad

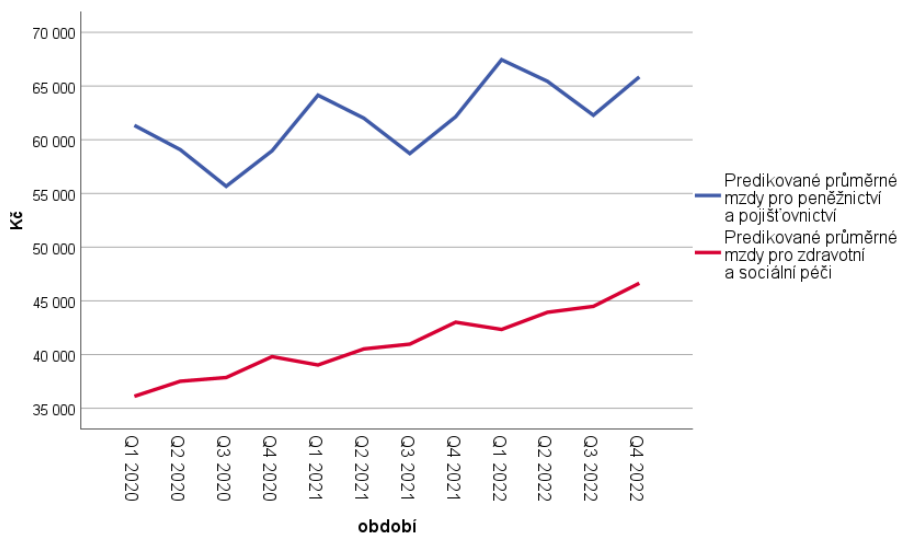
Na základě korelace náhodných složek obou časových řad bylo zjištěno, že mezi řadami je slabá lineární závislost s hodnotou korelačního koeficientu 0,270.

Jedná se o porovnání dvou odvětví z rozdílných sektorů ekonomiky. Peněžnictví a pojišťovnictví představuje soukromý sektor a zdravotní a sociální péče veřejný sektor. Již při úvodním porovnání křivek průměrných mezd na grafu 1 – Vývoj průměrných mezd za jednotlivá čtvrtletí v peněžnictví a pojišťovnictví a zdravotní a sociální péči v letech 2000 až 2019 je viditelné, že mzdy v odvětví zdravotní a sociální péče rostou plynule. Naopak u mezd pro peněžnictví a pojišťovnictví jsou patrné větší výkyvy. Dále na grafickém zobrazení vývoje ročních průměrných mezd obou odvětví jsou výkyvy v období ekonomických krizí viditelnější na křivce znázorňující vývoj průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví, z čehož vyplývá, že větší vliv na vývoj průměrných mezd mají ekonomické krize v soukromém sektoru.

Pro obě časové řady byl použit aditivní rozklad a pro modelování použita kubická trendová funkce, jež u obou dosahovala nejvyššího regresního koeficientu. Modely obou časových řad jsou i na základě výsledků testu významnosti statisticky významné.

U obou řad byla provedena predikce průměrných mezd pro období 2020 až 2022, jejichž grafické zobrazení zobrazuje graf 9.

Graf 9 Predikované průměrné mzdy pro obě sledované odvětví do konce roku 2022



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu je patrný rostoucí predikovaný vývoj a zohlednění sezónních výkyvů, jenž jsou nejzřetelnější u časové řady pro peněžnictví a pojišťovnictví. Pro možné lepší číselné srovnání byla vytvořena souhrnná tabulka obsahující intervalovou predikci a finální bodovou predikce pro obě řady tvořící přílohu O – Bodová a intervalová predikce průměrných mezd obou časových řad do konce roku 2022.

Tabulka 25 Vývoj aritmetických průměrů hodnot obou časových řad před a po predikci

Odvětví ekonomiky	Časové rozmezí	Aritmetický průměr	Porovnání v %
Peněžnictví a pojišťovnictví	2000 až 2019	42.831,38 Kč	100,00
Zdravotní a sociální péče	2000 až 2019	22.440,38 Kč	52,39
Peněžnictví a pojišťovnictví	2000 až 2022	45.322,34 Kč	100,00
Zdravotní a sociální péče	2000 až 2022	24.864,43 Kč	54,86

Zdroj: vlastní zpracování

Při porovnání aritmetického průměru pro průměrné mzdy očištěné od kalendářní variace v letech 2000 až 2019 se došlo k závěru, že průměr pro odvětví zdravotní a sociální péči tvoří 52,39 % z průměru pro peněžnictví a pojišťovnictví. Pokud toto porovnání

provedeme s aritmetickými průměry zjištěnými pro obě odvětví v letech 2000 až 2022 včetně predikovaných hodnot, zjistíme, že průměr pro zdravotní a sociální péči tvoří již 54,86 % z průměru pro peněžnictví a pojišťovnictví. Z obou porovnání vychází, že v následujících tří let dojde k nárůstu mezd, ale také se sníží rozdíl mezi oběma odvětvími.

U predikovaných hodnot je důležité vzít v potaz, že se jedná o predikci, jejíž výsledky nejsou ovlivněny vládními nařízeními a dalšími opatřeními proti šíření onemocnění COVID-19, jež ovlivňují vývoj celé ekonomiky v České republice.

6 Závěr

Cílem bakalářské práce byla odvětvová analýza průměrných mezd v odvětví zdravotní a sociální péče, peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2000 až 2019. Analýza byla provedena na základě dat ČSÚ očištěných od kalendářní variace za použití pevně stanoveného počtu 90 dnů pro každé čtvrtletí. Průměrné mzdy ve sledovaném období 2000 až 2019 měly rostoucí trend patrný z jejich grafického zobrazení na grafu 1, ale nárůst mezd dokládá i průměrný absolutní přírůstek, jehož hodnota pro průměrné mzdy ve zdravotnictví a pojišťovnictví je 422,75 Kč, a pro zdravotní a sociální péči činí 341,34 Kč.

Vzhledem k charakteru vývoje časové řady byla použita aditivní dekompozice, na jejímž základě došlo k rozložení obou časových řad na čtyři složky – na sezónní odchylky, sezónně očištěné hodnoty, trendové složky a náhodné složky. Na základě sezónních odchylek byla zjištěna rozdílná sezónnost časových řad. Časová řada průměrných mezd pro peněžnictví a pojišťovnictví vykazovala nárůst v 1. a 2. čtvrtletí, a naopak ve 3. a 4. čtvrtletí pokles oproti předcházejícím hodnotám. U časové řady průměrných mezd pro zdravotní a sociální péči byl nárůst ve 2. a 4. čtvrtletí a pokles v 1. a 3. čtvrtletí.

Při výběru vhodné trendové funkce pro rostoucí trend časových řad byly aplikovány lineární, logaritmická, kvadratická a kubická trendová funkce, u nichž byla posuzována hodnota regresního koeficientu a grafické zobrazení. Nejlepších výsledků u obou časových řad dosahovala kubická trendová funkce, jejíž použití bylo otestováno testem významnosti. Ten potvrdil, že modely budou při jejím použití statisticky významné.

Na základě vybrané kubické trendové funkce a sezónně očištěných hodnot došlo k intervalové a bodové predikci obou časových řad v letech 2020 až 2022, při čemž u bodové predikce došlo ke zohlednění sezónních odchylek. V případě časové řady pro peněžnictví a pojišťovnictví se očekává, že průměrná mzda ve čtvrtém čtvrtletí 2022 dosáhne 65.853,11 Kč, přičemž predikovaný interval je v rozmezí 58.958,69 Kč až 74.425,22 Kč. Predikce tudíž předpokládá nárůst průměrné mzdy o 10.145,11 Kč (18,21 %) oproti poslední známé hodnotě ze 4. čtvrtletí 2019. Průměrná mzda ve zdravotní a sociální péči má dle predikce nabývat ve čtvrtém čtvrtletí 2020 částky 45.748,61 Kč z intervalu predikce v rozmezí 43.410,41 Kč až 48.086,82 Kč. To znamená, že predikce předpokládá nárůst o 10.597,82 Kč (28,27 %) oproti 4. čtvrtletí 2019. Z následujícího porovnání vyplývá,

že průměrné mzdy porostou v obou odvětví, ale lze předpokládat, že nárůst v odvětví zdravotní a sociální péče bude vyšší.

Pro hodnoty obou časových řad byl po predikci vypočítán aritmetický průměr. Hodnota průměru je 45.322,34 Kč pro peněžnictví a pojišťovnictví, což oproti aritmetickému průměru bez predikovaných hodnot je nárůst o 2.490,96 Kč (5,82 %). Pro zdravotní a sociální péči je průměr ve výši 24.864,43 Kč a představuje nárůst oproti aritmetickému průměru pro období 2000 až 2019 o 2.424,05 Kč (10,80 %). Z následujícího vyplývá, že aritmetický průměr obou časových řad se zvýšil, ale pro odvětví zdravotní a sociální péče je nárůst vyšší.

Průměrné mzdy v obou odvětví ekonomiky mají rostoucí trend, u něhož lze předpokládat, že bude i nadále zachován. Výše průměrných mezd se bude v budoucnu lišit od predikovaných hodnot v této bakalářské práci, jelikož sice zohledňují trendový vývoj časové řady a sezónní odchylky, ale nezohledňují současnou situaci ohledně nemoci COVID-19, jejíž dopad bude právě v období 2020 až 2022 patrný.

7 Seznam použitých zdrojů

- 1 Český statistický úřad. *Průměrná mzda a evidenční počet zaměstnanců – Metodika* [online]. 2020 [cit. 2020-06-30]. Dostupné z WWW: https://www.czso.cz/csu/czso/1-pmz_m
- 2 Česko. Usnesení č. 2/1993 Sb., předsednictva České národní rady o vyhlášení LISTINY ZÁKLADNÍCH PRÁV A SVOBOD jako součástí ústavního pořádku České republiky [online]. 1.1.1993. [cit. 2020-6-18]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-2>
- 3 Česko. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [online]. 1.1.2007. [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- 4 CHLÁDKOVÁ, Alena, BUKOVJAN, Petr, ŠUBRT, Bořivoj, PIKAL, Václav, DVOŘÁKOVÁ, Vladislava, ČERVINKA, Tomáš, BOLCKOVÁ, Eva, LAUMANNOVÁ, Jana, POLÍVKOVÁ, Dagmar, HLOUŠKOVÁ, Pavla, STÁDNÍK, Jaroslav, KIELER, Petr, BOUŠKOVÁ, Petra. *Mzdy od A do Z*. Praha: Wolters Kluwer, 2016. 539 s. ISBN 978-80-7552-063-0.
- 5 CHRENKO, Peter. Konceptu „superhrubé mzdy“ se Ministerstvo financí nevzdává. In: *mfc.cz* [online]. 9.3.2009 [cit. 2020-06-20]. Dostupné z: <https://www.mfc.cz/cs/aktualne/tiskove-zpravy/2009/2009-03-09-tiskova-zprava-5483-5483>
- 6 Česká správa sociálního zabezpečení. *Výše a sazba pojistného* [online]. [cit. 2020-06-21]. Dostupné z WWW: <https://www.cssz.cz/vyse-a-sazba>
- 7 Ministerstvo zdravotnictví České republiky. *Veřejné zdravotní pojištění* [online]. 29.1.2018 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/verejne-zdravotni-pojisteni-2/>
- 8 COOPER, Russel, JOHN, A. Andrew. *Theory and Applications of Economics* [online]. 2012 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://2012books.lardbucket.org/pdfs/theory-and-applications-of-economics.pdf>
- 9 KLÍNSKÝ, Petr, MÜNCH, Otto. *Ekonomika nejen k maturitě*. Praha: Eduko, 2015. 276 s. ISBN 978-80-88057-11-6.
- 10 ŠUBRT, Bořivoj. *Odměňování zaměstnanců a jeho obsluha: průměrný výdělek, srážky ze mzdy a další*. Olomouc: ANAG, 2018. 576 s. ISBN 978-80-7554-138-3.
- 11 Český statistický úřad. *Roční strukturální statistika průmyslu – Metodika* [online]. 2020 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z WWW: <https://www.czso.cz/csu/czso/rocnii-strukturalni-statistika-prumyslu-metodika>
- 12 SKALSKÁ, Hana. *Aplikovaná statistika*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2016. 233 s. ISBN 978-80-7435-320-8.

- 13 HINDLS, Richard, ARLTOVÁ, Markéta, HRONOVÁ, Stanislava, MALÁ, Ivana, MAREK, Luboš, PECÁKOVÁ, Iva, ŘEZÁNKOVÁ, Hana. *Statistika v ekonomii*. Průhonice: Professional Publishing, 2018. 395 s. ISBN: 978-80-88260-09-7.
 - 14 Český statistický úřad. *Metodika ukazatelů (nejdůležitější údaje)* [online]. 2020 [cit. 2020-07-05]. Dostupné z WWW: <https://www.czso.cz/csu/xj/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje>
 - 15 HANČLOVÁ, Jana a TVRDÝ, Lubor. *Úvod do analýzy časových řad* [online]. Ostrava: 2003. [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: https://www.fd.cvut.cz/departament/k611/PEDAGOG/VSM/7_AnalyzaCasRad.pdf
 - 16 DUBSKÁ, Drahomíra. *Dopady světové finanční a hospodářské krize na ekonomiku České republiky* [online]. Český statistický úřad. 15.11.2010 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/dopady-svetove-financni-a-hospodarske-krize-na-ekonomiku-ceske-republiky-n-rlar44vims>
 - 17 DUBSKÁ, Drahomíra, KAMENICKÝ, Jiří, KUČERA, Lukáš. *Vývoj ekonomiky České republiky v roce 2013* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2013 [cit. 2020-11-27]. ISBN 978-80-250-2537-6. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cr/vyvoj-ekonomiky-ceske-republiky-v-roce-2013-92tlhktun8>
- Česko. Nařízení vlády č. 222/2010 Sb., o katalogu prací ve veřejných službách a správě [online]. 1.10.2020 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-222>
- Česko. Vyhláška č. 293/2019 Sb., o Programu statistických zjišťování na rok 2020 [online]. 1.1.2020 [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2019-293>
- Česko. Zákon č. 589/1992 Sb., České národní rady o pojistném na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti [online]. 1.1.1993 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-589>
- Česko. Zákon č. 592/1992 Sb., České národní rady o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění [online]. 1.1.1993 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-592>
- Česko. Zákon č. 89/1995 Sb., o státní statistické službě [online]. 15.6.1995. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-89>
- Česko. Zákon č. 89/1995 Sb., zákon o státní statistické službě [online]. 15.6.1995 [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-89>
- Český statistický úřad. *Mzdy, náklady práce – časové řady*. Průměrná hrubá měsíční mzda podle odvětví – sekce CZ-NACE (na přepočtené počty) 04.12.2020 (kód: 110030-20) [online]. [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pmz_cr

8 Přílohy

Příloha A	Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019	64
Příloha B	Míry dynamiky průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2015 až 2019	65
Příloha C	Míry dynamiky průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2015 až 2019	66
Příloha D	Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu v peněžnictví a pojišťovnictví	67
Příloha E	Grafické zobrazení při volbě trendové funkce ze sezónně očištěných mezd	67
Příloha F	Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu peněžnictví a pojišťovnictví.....	67
Příloha G	Predikované hodnoty na základě sezónně očištěných hodnot pomocí kubického trendu.....	68
Příloha H	Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví podle kubické trendové funkce.....	68
Příloha I	Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu ve zdravotní a sociální péči	69
Příloha J	Grafické zobrazení trendových funkcí při volbě vhodné funkce ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči	69
Příloha K	Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu zdravotní a sociální péči	69
Příloha L	Predikované hodnoty ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči.....	70
Příloha M	Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči do konce roku 2022	70
Příloha N	Výstup korelace náhodných složek obou časových řad.....	71
Příloha O	Bodová a intervalová predikce průměrných mezd obou časových řad do konce roku 2022	71

Příloha A Očištěná data průměrných mezd od kalendářní variace pro čtvrtletní údaje v letech 2000 až 2019

Rok	Čtvrtletí	Peněžnictví a pojišťovnictví		Zdravotní a sociální péče	
		s kalendářní variací	bez kalendářní variace	s kalendářní variací	bez kalendářní variace
2000	1	22 559	22 311	10 640	10 523
	2	26 218	25 930	12 254	12 119
	3	23 619	23 106	11 510	11 260
	4	28 289	27 674	13 466	13 173
2001	1	26 463	26 463	11 924	11 924
	2	29 673	29 347	13 860	13 708
	3	27 513	26 915	13 058	12 774
	4	31 024	30 350	14 899	14 575
2002	1	30 646	30 646	12 964	12 964
	2	32 062	31 710	15 844	15 670
	3	29 188	28 553	14 947	14 622
	4	33 232	32 510	16 910	16 542
2003	1	31 597	31 597	14 843	14 843
	2	34 250	33 874	17 129	16 941
	3	31 360	30 678	15 932	15 586
	4	34 332	33 586	17 929	17 539
2004	1	35 761	35 368	15 801	15 627
	2	35 356	34 967	16 648	16 465
	3	33 424	32 697	16 698	16 335
	4	36 381	35 590	18 347	17 948
2005	1	40 308	40 308	16 545	16 545
	2	37 640	37 226	17 260	17 070
	3	34 098	33 357	17 752	17 366
	4	37 155	36 347	18 865	18 455
2006	1	44 197	44 197	18 033	18 033
	2	38 758	38 332	18 804	18 597
	3	36 438	35 646	19 270	18 851
	4	40 712	39 827	20 055	19 619
2007	1	47 599	47 599	18 993	18 993
	2	42 422	41 956	19 920	19 701
	3	38 832	37 988	20 404	19 960
	4	40 634	39 751	21 343	20 879
2008	1	54 059	53 465	20 011	19 791
	2	42 082	41 620	20 695	20 468
	3	41 788	40 880	21 153	20 693
	4	44 752	43 779	22 833	22 337
2009	1	52 131	52 131	21 297	21 297
	2	42 798	42 328	22 447	22 200
	3	42 420	41 498	23 038	22 537
	4	47 063	46 040	25 292	24 742
2010	1	51 418	51 418	22 631	22 631
	2	45 129	44 633	23 301	23 045
	3	43 424	42 480	23 566	23 054
	4	44 785	43 811	24 865	24 324

Rok	Čtvrtletí	Peněžnictví a pojišťovnictví		Zdravotní a sociální péče	
		s kalendářní variací	bez kalendářní variace	s kalendářní variací	bez kalendářní variace
2011	1	53 111	53 111	23 278	23 278
	2	46 563	46 051	24 405	24 137
	3	44 626	43 656	24 720	24 183
	4	46 393	45 384	26 310	25 738
2012	1	53 525	52 937	24 109	23 844
	2	48 267	47 737	24 801	24 528
	3	44 891	43 915	25 118	24 572
	4	56 519	55 290	26 279	25 708
2013	1	47 411	47 411	24 110	24 110
	2	47 063	46 546	24 986	24 711
	3	44 530	43 562	25 183	24 636
	4	46 262	45 256	26 244	25 673
2014	1	52 257	52 257	24 557	24 557
	2	48 750	48 214	25 483	25 203
	3	45 054	44 075	25 707	25 148
	4	46 979	45 958	27 319	26 725
2015	1	51 376	51 376	25 581	25 581
	2	49 714	49 168	26 723	26 429
	3	45 838	44 842	27 052	26 464
	4	47 984	46 941	28 496	27 877
2016	1	51 811	51 242	26 996	26 699
	2	53 038	52 455	27 773	27 468
	3	47 397	46 367	28 403	27 786
	4	48 170	47 123	29 953	29 302
2017	1	53 582	53 582	28 741	28 741
	2	55 066	54 461	30 264	29 931
	3	48 925	47 861	31 296	30 616
	4	50 661	49 560	33 379	32 653
2018	1	55 354	55 354	31 880	31 880
	2	58 840	58 193	33 524	33 156
	3	51 769	50 644	34 313	33 567
	4	53 570	52 405	35 736	34 959
2019	1	59 536	59 536	34 156	34 156
	2	63 821	63 120	35 992	35 596
	3	55 943	54 727	36 596	35 800
	4	56 946	55 708	38 322	37 489

Zdroj: zpracováno na základě dat Českého statistického úřadu – Průměrná hrubá měsíční mzda podle odvětví – sekce CZ-NACE (na přepočtené počty)

Příloha B Míry dynamiky průměrných mezd v peněžnictví a pojišťovnictví v letech 2015 až 2019

Rok	Čtvrtletí	Průměrná mzda	Δy_t	$\Delta^2 y_t$	k_t
2015	1	51 376	5 418	3 535	1,12
	2	49 168	-2 208	-7 626	0,96
	3	44 842	-4 326	-2 118	0,91
	4	46 941	2 099	6 425	1,05

Rok	Čtvrtletí	Průměrná mzda	Δy_t	$\Delta^2 y_t$	k_t
2016	1	51 242	4 301	2 202	1,09
	2	52 455	1 213	-3 088	1,02
	3	46 367	-6 088	-7 301	0,88
	4	47 123	756	6 844	1,02
2017	1	53 582	6 459	5 703	1,14
	2	54 461	879	-5 580	1,02
	3	47 861	-6 600	-7 479	0,88
	4	49 560	1 699	8 299	1,04
2018	1	55 354	5 794	4 095	1,12
	2	58 193	2 839	-2 955	1,05
	3	50 644	-7 549	-10 388	0,87
	4	52 405	1 761	9 310	1,03
2019	1	59 536	7 131	5 370	1,14
	2	63 120	3 584	-3 547	1,06
	3	54 727	-8 393	-11 977	0,87
	4	55 708	981	9 374	1,02

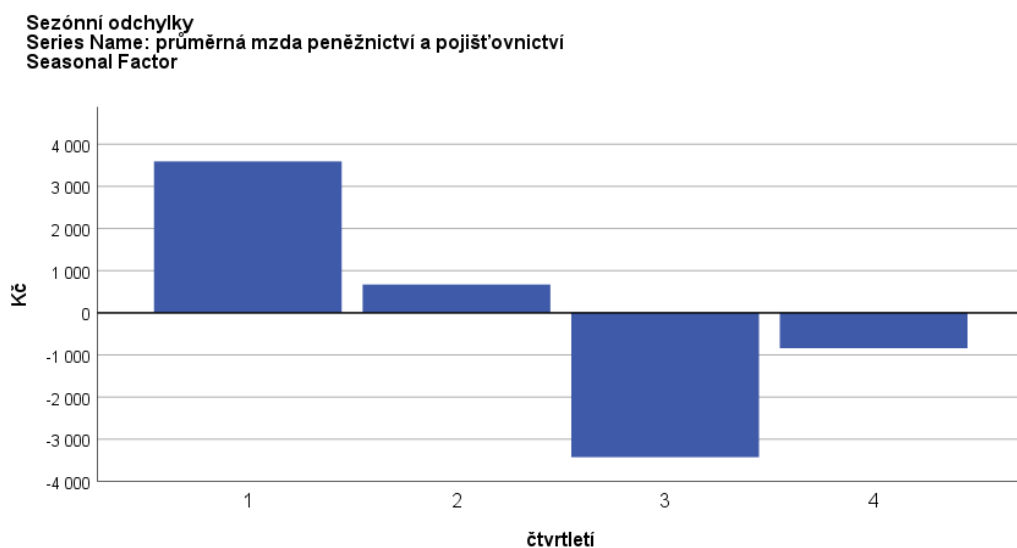
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha C Míry dynamiky průměrných mezd ve zdravotní a sociální péči v letech 2015 až 2019

Rok	Čtvrtletí	Průměrná mzda	Δy_t	$\Delta^2 y_t$	k_t
2015	1	25 581	-1 144	-2 721	0,96
	2	26 429	848	1 992	1,03
	3	26 464	35	- 813	1,00
	4	27 877	1 413	1 378	1,05
2016	1	26 699	-1 178	-2 591	0,96
	2	27 468	769	1 947	1,03
	3	27 786	318	- 451	1,01
	4	29 302	1 516	1 198	1,05
2017	1	28 741	- 561	-2 077	0,98
	2	29 931	1 190	1 751	1,04
	3	30 616	685	- 505	1,02
	4	32 653	2 037	1 352	1,07
2018	1	31 880	- 773	-2 810	0,98
	2	33 156	1 276	2 049	1,04
	3	33 567	411	- 865	1,01
	4	34 959	1 392	981	1,04
2019	1	34 156	- 803	-2 195	0,98
	2	35 596	1 440	2 243	1,04
	3	35 800	204	-1 236	1,01
	4	37 489	1 689	1 485	1,05

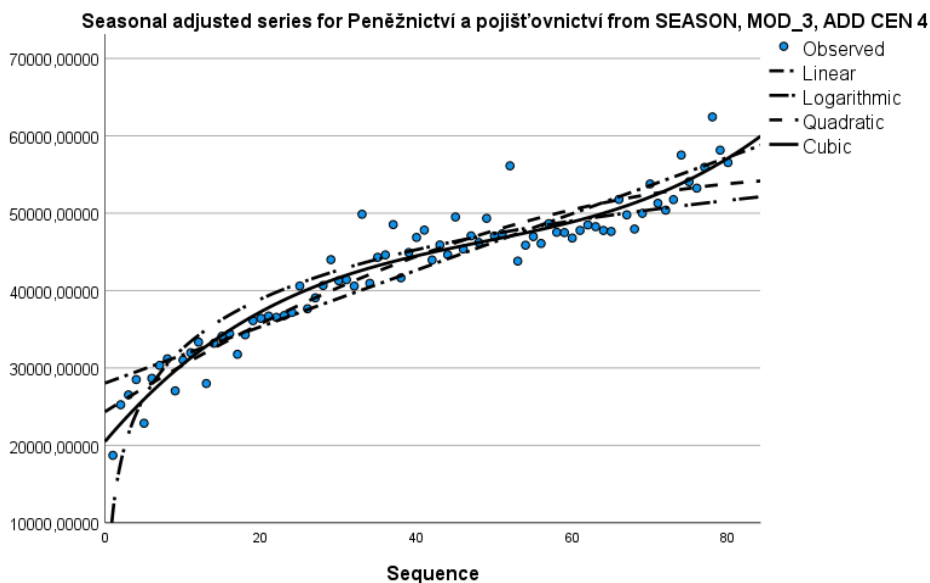
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha D Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu v peněžnictví a pojišťovnictví



Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha E Grafické zobrazení při volbě trendové funkce ze sezónně očištěných mezd



Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

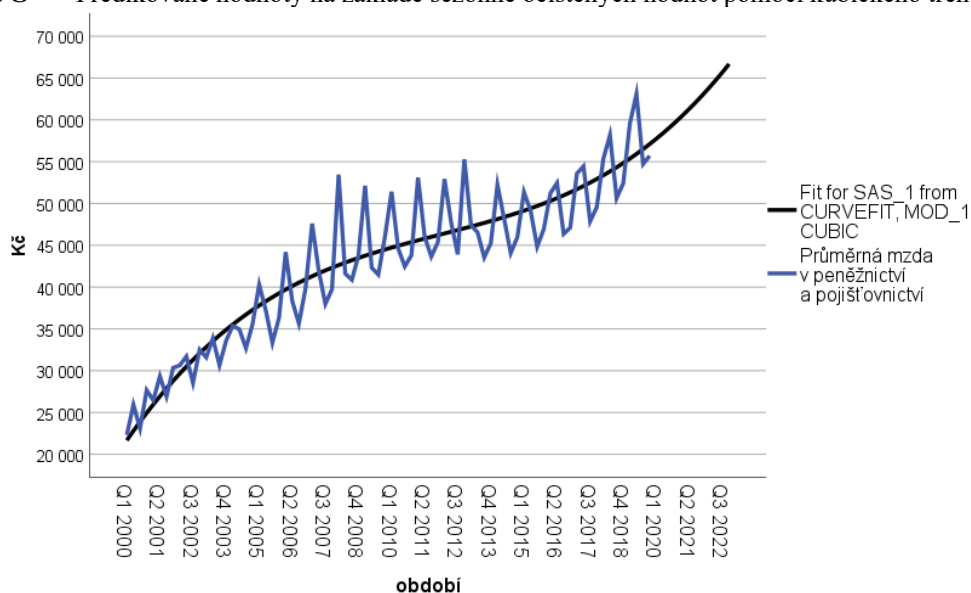
Příloha F Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu peněžnictví a pojišťovnictví

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	6025256382	3	2008418794	311,496	,000
Residual	490021421.0	76	6447650,277		
Total	6515277803	79			

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha G Predikované hodnoty na základě sezónně očištěných hodnot pomocí kubického trendu



Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

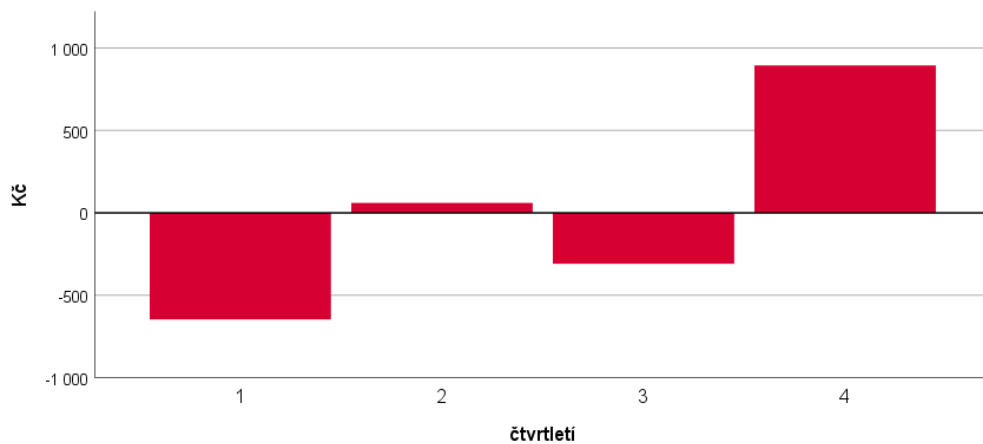
Příloha H Predikované hodnoty pro peněžnictví a pojišťovnictví podle kubické trendové funkce

Rok	Čtvrtletí	Bodová finální predikce v Kč	Intervalová predikce s 95% intervalem spolehlivosti	
			dolní mez	horní mez
2020	1	61 342,27	52 162,83	63 334,69
	2	59 080,56	52 721,81	64 096,18
	3	55 671,06	53 293,15	64 901,41
	4	58 975,60	53 876,47	65 752,42
2021	1	64 154,83	54 471,48	66 651,18
	2	62 010,33	55 077,96	67 599,57
	3	58 721,38	55 695,82	68 599,38
	4	62 149,82	56 325,02	69 652,30
2022	1	67 456,30	56 965,67	70 759,91
	2	65 442,39	57 617,95	71 923,70
	3	62 287,38	58 282,17	73 145,04
	4	65 853,11	58 958,69	74 425,22

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

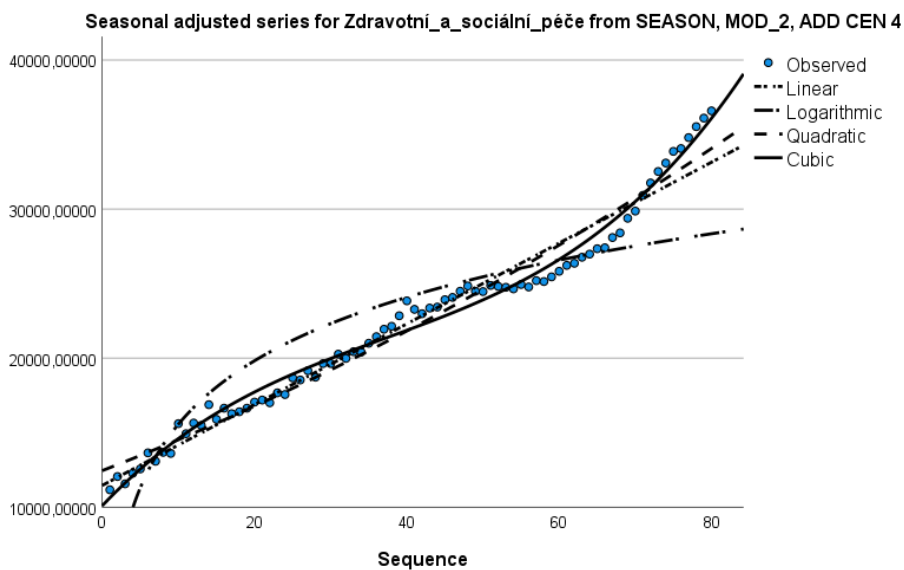
Příloha I Sezónní odchylky pro průměrnou mzdu ve zdravotní a sociální péči

Sezónní odchylky
Series Name: Průměrná mzda ve zdravotní a sociální péči
Seasonal Factor



Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha J Grafické zobrazení trendových funkcí při volbě vhodné funkce ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči



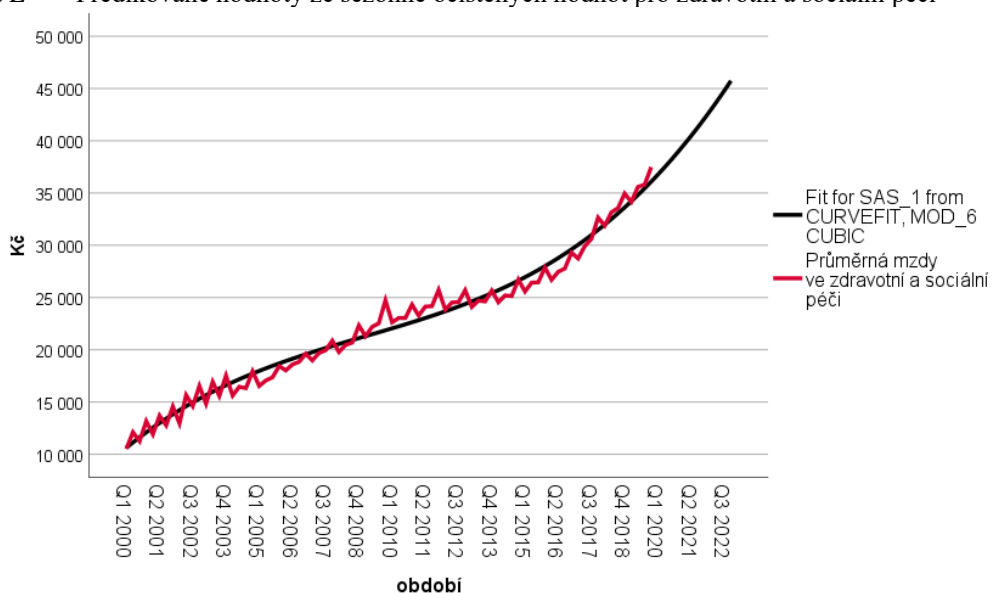
Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha K Výstup testu ANOVA pro kubickou trendovou funkci pro časovou řadu zdravotní a sociální péči

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	3203551695	3	1067850565	1811,625	,000
Residual	44797698.01	76	589443,395		
Total	3248349393	79			

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha L Predikované hodnoty ze sezónně očištěných hodnot pro zdravotní a sociální péči



Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha M Predikované hodnoty pro zdravotní a sociální péči do konce roku 2022

Rok	Čtvrtletí	Bodová finální predikce	Intervalová predikce s 95% intervalem spolehlivosti	
			dolní mez	horní mez
2020	1	36 120,01	35 077,19	38 455,09
	2	37 520,02	35 740,12	39 179,24
	3	38 867,36	36 421,37	39 931,21
	4	39 811,20	37 121,10	40 711,87
2021	1	39 034,65	37 839,47	41 522,09
	2	40 530,02	38 576,68	42 362,68
	3	40 974,78	39 332,96	43 234,45
	4	43 018,08	40 108,57	44 138,16
2022	1	42 343,04	40 903,78	45 074,57
	2	43 941,98	41 718,92	46 044,37
	3	44 492,36	42 554,34	47 048,23
	4	46 643,33	43 410,41	48 086,82

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha N Výstup korelace náhodných složek obou časových řad

Correlations

		Error for Zdravotní_a_ sociální_péče from SEASON, MOD_2, ADD CEN 4	Error for Peněžnictví_a_ pojišťovnictví from SEASON, MOD_3, ADD CEN 4
Error for Zdravotní_a_sociální_péče from SEASON, MOD_2, ADD CEN 4	Pearson Correlation	1	,270*
	Sig. (2-tailed)		,016
	N	80	80
Error for Peněžnictví_a_pojišťovnictví from SEASON, MOD_3, ADD CEN 4	Pearson Correlation	,270*	1
	Sig. (2-tailed)	,016	
	N	80	80

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27

Příloha O Bodová a intervalová predikce průměrných mezd obou časových řad do konce roku 2022

Rok	Čtvrtletí	Peněžnictví a pojišťovnictví			Zdravotní a sociální péče		
		bodová finální predikce	intervalová predikce		bodová finální predikce	intervalová predikce	
			dolní	horní		dolní	horní
2020	1	61 342,27	52 162,83	63 334,69	36 120,01	35 077,19	38 455,09
	2	59 080,56	52 721,81	64 096,18	37 520,02	35 740,12	39 179,24
	3	55 671,06	53 293,15	64 901,41	38 867,36	36 421,37	39 931,21
	4	58 975,60	53 876,47	65 752,42	39 811,20	37 121,10	40 711,87
2021	1	64 154,83	54 471,48	66 651,18	39 034,65	37 839,47	41 522,09
	2	62 010,33	55 077,96	67 599,57	40 530,02	38 576,68	42 362,68
	3	58 721,38	55 695,82	68 599,38	40 974,78	39 332,96	43 234,45
	4	62 149,82	56 325,02	69 652,30	43 018,08	40 108,57	44 138,16
2022	1	67 456,30	56 965,67	70 759,91	42 343,04	40 903,78	45 074,57
	2	65 442,39	57 617,95	71 923,70	43 941,98	41 718,92	46 044,37
	3	62 287,38	58 282,17	73 145,04	44 492,36	42 554,34	47 048,23
	4	65 853,11	58 958,69	74 425,22	46 643,33	43 410,41	48 086,82

Zdroj: vlastní zpracování v programu IBM SPSS Statistics 27