

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza využití pojištění ve vybraných zemích
EU



Katedra matematické analýzy a aplikované matematiky

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Jan Pavlačka, Ph.D.**

Vypracoval(a): **Anna Vroblová**

Studijní program: B1103 Aplikovaná matematika

Studijní obor: Matematika-ekonomie se zaměřením na bankovníctví/pojišťovnictví

Forma studia: prezenční

Rok odevzdání: 2024

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Autor: Anna Vrobllová

Název práce: Analýza využití pojištění ve vybraných zemích EU

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra matematické analýzy a aplikované matematiky

Vedoucí práce: RNDr. Jan Pavlačka, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2024

Abstrakt: Cílem této práce bylo analyzovat využití pojištění ve vybraných zemích EU. Zaměřili jsme se na jednotlivé odvětví pojistného trhu, u kterých jsme zkoumali podobnosti mezi jednotlivými zeměmi pomocí shlukové analýzy. Ukázalo se, že je obtížné srovnávat využití pojištění v jednotlivých zemích, z důvodů rozdílných zdravotních a sociálních systémů. Za použití korelační analýzy jsme zkoumali závislost dalších ukazatelů na předepsaném pojistném. Tato analýza ukázala závislost pouze mezi některými ukazateli.

Klíčové slova: Pojištění, pojistný trh, předepsané pojistné, životní pojištění, zdravotní pojištění, pojištění majetku a odpovědnosti, shluková analýza, korelační analýza

Počet stran: 54

Počet příloh: 3

Jazyk: český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author: Anna Vroblová

Title: Analysis of utilization of insurance in selected EU countries

Type of thesis: Bachelor's

Department: Department of Mathematical Analysis and Application of Mathematics

Supervisor: RNDr. Jan Pavlačka, Ph.D.

The year of presentation: 2024

Abstract: The goal of this bachelor's thesis was to analyze the utilization of insurance in selected states of the EU. We focused on individual insurance market sectors and explored similarities between individual countries with cluster analysis. It turned out that it is difficult to compare the usage of insurance in individual countries because of their different health and social systems. With correlation analysis, we investigated relation between markers of written premiums. This analysis shows a relationship only between some markers.

Key words: Insurance, insurance market, written premiums, life insurance, health insurance, property and casualty insurance, cluster analysis, correlation analysis

Number of pages: 54

Number of appendices: 3

Language: Czech

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením pana RNDr. Ondřeje Pavlačky Ph.D. a všechny použité zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne

.....

podpis

Obsah

Úvod	7
1 Pojištění a pojistný trh	8
1.1 Pojištění	8
1.1.1 Životní pojištění	9
1.1.2 Neživotní pojištění	10
1.1.3 Ukazatele úrovně pojistného trhu	10
1.1.4 Insurance Europe	11
1.2 Faktory ovlivňující pojistný trh	12
2 Použitý matematický aparát	14
2.1 Shluková analýza dat	14
2.1.1 Nehierarchické metody shlukování	16
2.1.2 Hierarchické metody shlukování	16
2.2 Korelační analýza	19
2.2.1 Pearsonův korelační koeficient	19
2.2.2 Spearmanův korelační koeficient	20
2.2.3 Korelační matice	22
3 Analýza využití pojištění	23
3.1 Využití jednotlivých druhů pojištění	23
3.1.1 Životní pojištění	24
3.1.2 Zdravotní pojištění	30
3.1.3 Pojištění majetku a odpovědnosti	37
3.2 Korelační analýza	42
Závěr	49
Literatura	51

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Ondřeji Pavlačkovi, Ph.D za jeho velkou pomoc, odborné vedení a především za všechen čas, který mi při konzultacích věnoval.

Úvod

Cílem této práce, jak i napovídá název, je na základě dostupných dat analyzovat vývoj a aktuální stav vhodných ukazatelů popisujících využití pojištění ve vybraných zemích Evropské unie, zkoumat závislost těchto ukazatelů na jiných faktorech a pomocí vhodných matematických metod se pokusit popsat podobnosti mezi jednotlivými zeměmi. Vývoj a využití pojištění v jednotlivých státech je ovlivněno množstvím vnitřních a vnějších vlivů. Jako příklad můžeme uvést velikost a vývoj HDP, průměrnou mzdu, sociální a zdravotní systém dané země.

Tato bakalářská práce je rozdělena do tří částí. V první části jsme se seznámili se základními pojmy týkajícími se pojistného trhu, pojištění, možnostmi jeho dělení a také s faktory, které ovlivňují jeho vývoj. Seznámili jsme se také s federací Insurance Europe, od které jsme čerpali data ke zpracování praktické části, a definovali jsme dále používané makroekonomické ukazatele.

Následně si popíšeme použitý matematický aparát, konkrétně shlukovou a korelační analýzu, Pearsonův a Spearmanův korelační koeficient, a korelační matici. U korelačních koeficientů se zaměříme na jejich rozdíly a možnosti jejich využití.

V poslední části se budeme zabývat analýzou využití jednotlivých druhů pojištění. Pro každý druh se pokusíme rozdělit zkoumané země do skupin pomocí shlukové analýzy na základě vybraných faktorů. Dále se zaměříme na vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele a pokusíme se vysvětlit důvody výkyvů v jeho grafech. Dále provedeme korelační analýzu, pomocí které budeme zkoumat závislost předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele na dalších faktorech. Na závěr se budeme zabývat korelací vývoje předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele mezi jednotlivými státy. Hodnoty jednotlivých korelací zapíšeme do korelační matice a dále je budeme analyzovat.

Kapitola 1

Pojištění a pojistný trh

V této kapitole se budu věnovat základním pojmům týkajícím se pojištění, pojistného trhu, faktorů, které pojistný trh ovlivňují. V první části si definujeme základní pojmy, poté se zaměříme na možnosti dělení pojištění a na podrobnější popis jednotlivých odvětví pojistného trhu. Najdeme tady také něco málo k federaci Insurance Europe a České asociaci pojišťoven. V neposlední řadě si popíšeme faktory ovlivňující pojistný trh, u kterých se více zaměříme na definici HDP. Všechny informace v této kapitole byly čerpány z literárních zdrojů [1], [4], [5], ze zákonů [2], [3] a z internetových zdrojů [11], [14].

1.1. Pojištění

Dále bychom si měli definovat, co tedy vlastně je pojištění, které vystupuje na pojistném trhu jako poptávaný a nabízený produkt. Pojistný trh je místo, kde se nabízí a poptává pojištění. Na straně nabídky vystupují pojišťovny neboli pojistitelé a na straně poptávky vystupují fyzické a právnické osoby. Nejedná se však o všechny subjekty pojistného trhu, důležitou roli hrají také zajišťovna a pojišťovací (zajišťovací) zprostředkovatelé. Pojistný trh je stejně jako bankovní a investiční trh součástí finančního trhu [4]. Na pojem pojištění se můžeme dívat z různých hledisek:

Můžeme ho chápat jako nástroj, kterým se ekonomické subjekty brání proti negativním důsledkům nahodilých událostí.[5]

Z pohledu finanční stránky věci pojištění definujeme jako tvorbu, rozdělení a užití finančních rezerv k úhradě potřeb ekonomických subjektů, které jsou v jednotlivých případech výskytu náhodné, vcelku však odhadnutelné.[5]

Z právního pohledu představuje pojištění právní vztah. Pojišťovna na sebe přebírá závazek, že pojištěnému poskytne pojistné plnění, nastane-li nahodilá, v pojistných

podmínkách blíže označená, událost. [5]

Pojištění lze dělit podle různých hledisek. Z právního hlediska pojištění dělíme na dobrovolné a povinné. V případě dobrovolného pojištění si zájemce o pojištění sjednává pojistnou smlouvu s pojišťovnou čistě v závislosti na svém rozhodnutí. Povinné pojištění můžeme dále dělit na povinné smluvní a zákonné. O povinném smluvním pojištění mluvíme v případě, že zákon ukládá fyzické nebo právnické osobě povinnost uzavřít daný druh pojištění. Jako příklad povinného smluvního pojištění v zemích Evropské unie můžeme uvést povinné ručení, tedy pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla. Zákonné pojištění je pojištění, které je přesně vymezeno zákonem, neuzavírá se v tomto případě žádná pojistná smlouva. Příkladem v České republice je zákonné pojištění odpovědnosti zaměstnavatele za škodu vzniklou při pracovním úrazu nebo nemoci z povolání.

Samostatně bychom se měli zmínit o sociálním pojištění. Toto pojištění kryje rizika sociálního charakteru. Pomocí sociálního pojištění je kryta hlavně zdravotní péče, pracovní neschopnost, nezaměstnanost apod.. Na rozdíl od komerčního (soukromého) pojištění je výše pojistného stanovena pro všechny účastníky stejně, nejběžněji se stanoví jako určité procento z příjmu. Organizace a způsob financování sociálního pojištění můžou být v jednotlivých zemích různé. Často je oddělena zvlášť organizace důchodového pojištění a zvlášť organizace zdravotního a nemocenského pojištění. Další způsob jakým lze dělit pojištění je podle předmětu na jaký se vztahuje. Standardně dělíme na pojištění osob, majetku, právní ochrany, odpovědnosti, úvěru nebo záruky a finanční ztráty. Podle uděleného povolení pro pojišťovací činnost dělíme pojištění na životní a neživotní [5]. Stejně tak můžeme podle druhu nabízeného pojistného dělit pojistný trh na pojistný trh životního pojištění a pojistný trh neživotního pojištění. Vzhledem k tomu, že se s tímto dělením pojistného trhu budeme v této práci dále setkávat, věnuji následující část jejich podrobnějšímu vysvětlení.

1.1.1. Životní pojištění

Jedná se o pojistné odvětví, které se zaměřuje na krytí rizika úmrtí a dožití se určitého věku. V rámci životního pojištění se můžeme setkat s celou řadou pojistných produktů, které poskytují různý rozsah pojistné ochrany. Pojišťovny nabízejí produkty, které kryjí riziko smrti nebo dožití se samostatně, ale také produkty s kombinací těchto rizik. Často jsou také v životním pojištění zahrnuta další rizika, která mají neživotní charakter, například dlouhodobá nemocenská, invalidita, vážná nemoc atd..

Základní rozdělení životního pojištění:

- Pojištění pro případ smrti - pojistnou událostí je smrt pojištěného.

- Pojištění pro případ dožití - pojistnou událostí je dožití se sjednaného věku pojištěným.
- Pojištění pro případ smrti nebo dožití - kombinace obou rizik. [5]

Životní pojištění bývá konstruováno jako obnosové pojištění. V pojistné smlouvě je přesně stanovena pojistná částka, která je vyplacena v případě nastání pojistné události (smrti nebo dožití se). Tím, že je předem přesně určena velikost pojistné částky, která je zvolena pojistníkem, plní životní pojištění kromě svojí základní funkce krytí rizik také úspornou funkci. V mnoha zemích, které mají rozdílný sociální systém než Česká republika, je životní pojištění hlavně využíváno ke krytí potřeb lidí v důchodovém věku.

1.1.2. Neživotní pojištění

Jedná se o pojistné odvětví, které zahrnuje všechny pojistné produkty kromě produktů životního pojištění. Neživotní pojištění slouží ke krytí rizik, které mají neživotní charakter. V České republice jsou všechna odvětví v neživotním pojištění blíže specifikována v zákoně č. 277/2009 Sb., o pojišťovnictví v příloze č.1 v části B a C.

Skupiny neživotního pojištění:

- Pojištění úrazu, nemoci a léčebných výloh
- Pojištění motorových vozidel
- Námořní a dopravní pojištění.
- Letecké pojištění.
- Pojištění proti požáru a jiným majetkovým škodám.
- Pojištění odpovědnosti za újmu.
- Pojištění úvěru a záruky.
- Souhrnné neživotní pojištění. [3]

1.1.3. Ukazatele úrovně pojistného trhu

Abychom mohli porovnávat využití pojištění v jednotlivých zemích, je potřeba si definovat tzv. ukazatele globální pojištěnosti. V případě, že různé země používají stejné ukazatele, umožňuje nám je to mezi sebou porovnávat. Mezi nejčastěji používané globální ukazatele patří pojistné plnění, pojistné, přede-psané pojistné, přede-psané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele (tzv. propojištěnost), přede-psané pojistné přepočtené na HDP dané země (pojištěnost), škodovost a koncentrace pojistného trhu atd..

Pojistným plněním rozumíme náhradu pojistitele klientovi v případě, že dojde k pojistné události určené v pojistné smlouvě. Pojistné je definované jako úplata za pojistnou ochranu a jeho výše je stanovená v pojistné smlouvě. Předepsané pojistné je celkové pojistné určené v pojistných smlouvách za sledované pojistné období, které je zpravidla jeden kalendářní rok. Definice použitých globálních ukazatelů jsou čerpány ze zdrojů [5], [11].

Jelikož je předepsané pojistné ovlivněno z velké části počtem sjednaných smluv, není úplně vhodné používat tento ukazatel k porovnání využití pojištění v jednotlivých zemích. Námi zkoumané země mají velice rozdílný počet obyvatel a rozdílnou ekonomickou úroveň, proto také místo předepsaného pojistného budeme k naší analýze používat předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele a na HDP dané země.

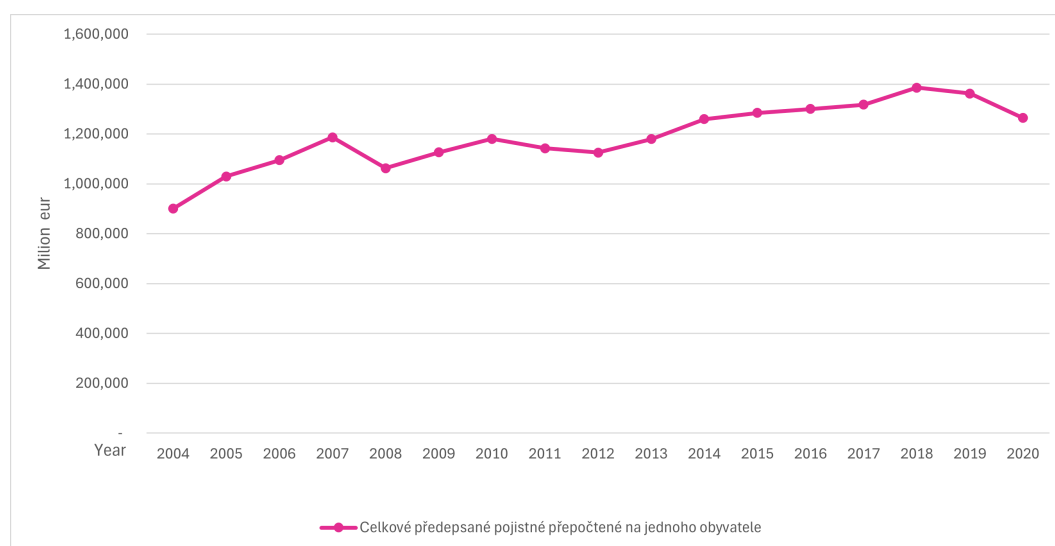
1.1.4. Insurance Europe

V této podkapitole představíme blíže asociaci Insurance Europe, od které budu čerpat data pro praktickou část mé bakalářské práce. Tato asociace nedělí pojištění pouze na životního a neživotního pojištění, ale neživotní pojištění dále dělí na zdravotní pojištění a pojištění majetku a odpovědnosti. Do zdravotního pojištění je zahrnuto pojištění úrazu, nemoci a léčebných výloh a pojištění majetku a odpovědnosti obsahuje všechny ostatní skupiny neživotního pojištění.

Insurance Europe je evropská federace, která sdružuje národní asociace pojišťoven a zajišťoven. Tato federace byla založena v roce 1953 pod názvem Comité Européen des Assurances, zkráceně CEA a v roce 2012 získala svůj nynější název. Z původního sídla v Paříži (Francie) se federace přestěhovala do Bruselu (Belgie), kde sídlí dodnes. K dubnu 2024 sdružuje Insurance Europe dohromady 37 členů, z čehož plyne, že jejími členy jsou i asociace zemí mimo Evropskou unii. Mezi členy Insurance Europe patří například Česká asociace pojišťoven (Česká republika), Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs (Rakousko), Swiss Insurance Association (Švýcarsko), Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (Německo), The British Insurers' European Committee: Association of British Insurers (Spojené království), Svensk Försäkring (Švédsko) atd.

Tato federace se zabývá mnoha činnostmi. Jejím hlavním úkolem je reprezentovat její členy a hájit jejich zájmy na evropské a mezinárodní úrovni. Pomáhá také v komunikaci a výměně zkušeností mezi členskými asociacemi, v neposlední řadě shromažďuje a prezentuje jejich data. Insurance Europe reprezentuje přes 4 200 pojišťoven a zajišťoven, které dohromady zaměstnávají kolem 922 000 lidí. Tyto podniky produkují přibližně 95% celkového evropského příjmu z pojistného. V roce 2020 členové Insurance Europe vyplatili svým zákazníkům dohromady 1 010 miliard €, což odpovídá 2,8 miliardám € za den nebo 1 674 € za člověka. Vývoj celkového předepsaného pojistného všech členů, které v roce 2020 dosáhlo 1 264

miliard €, jsme si zobrazili do grafu 1.1. Data vyobrazená v tomto grafu jsou čerpaná ze statistik Insurance Europe [14]. Mimo jiné lze ze statistik Insurance Europe zjistit, že pojišťovny a zajišťovny jsou největšími institucionálními investory v Evropě a celková hodnota jejich investičního portfolia byla v roce 2020 kolem 10 627 trilionů euro.



Graf 1.1: Celkové předepsané pojistné všech členů v roce 2020 v milionech euro

Česká asociace pojišťoven

Česká asociace pojišťoven představuje sdružení k organizaci a podpoře vzájemné pomoci, spolupráce a zabezpečení zájmů českých pojišťoven a zajišťoven [11]. Asociace vznikla v roce 1994 a v roce 1998 se stala členem Insurance Europe. Nyní má celkem 25 členů. Členy jsou například Česká podnikatelská pojišťovna (ČPP), Generali česká pojišťovna, Direct pojišťovna, Kooperativa, UNIQA atd.. Ředitelem České asociace pojišťoven je Ing. Martin Diviš MBA, který je také ředitelem a předsedou představenstva Kooperativa pojišťovny.

1.2. Faktory ovlivňující pojistný trh

Finanční trh a tedy i jeho jednotlivé části (např. pojistný trh) jsou ovlivňovány mnoha faktory, které můžeme dělit podle více kritérií. Jedno z možných dělení je na vnější a vnitřní faktory. Mezi vnitřní faktory ovlivňující pojistný trh dané země patří samotná pojišťovací a zajišťovací činnost, pojistný zájem, finanční gramotnost obyvatel (je důležité, jestli obyvatelé chápou význam a úlohu pojištění), zprostředkovatelská činnost a působení asociace pojišťoven a zajišťoven v daném státě. Většina vnitřních faktorů je závislá na legislativě týkající se pojištění v

daném státě, které mimo to, že stanovuje podmínky fungování pojišťoven, stanovuje například také povinné a zákonné pojištění. Vnější faktory ovlivňují pojistný trh možná ještě více, než vnitřní. Jedná se především o vývoj a objem HDP, inflaci, nezaměstnanost, počet obyvatel a jejich věková struktura, průměrná mzda a celková situace na finančním trhu [4].

Hrubý domácí produkt

V této části si vysvětlíme, co to vlastně je hrubý domácí produkt, jehož hodnoty budeme používat k analýze využití pojištění v praktické části.

Hrubý domácí produkt zkráceně HDP (anglicky Gross Domestic Product - GDP) je makroekonomický ukazatel, který se využívá k měření ekonomického výkonu dané země. Je to součet peněžních hodnot finálních výrobků a služeb vyprodukovaných během jednoho roku výrobními faktory umístěnými v dané zemi, bez ohledu na to, kdo tyto faktory vlastní. Tento makroekonomický ukazatel je vyjádřený v peněžních jednotkách a jsou do něj zahrnuty produkty materiální i nemateriální výroby [1].

Jelikož v jednotlivých státech žije odlišné množství obyvatel, celkové HDP nemá vždy ideální vypovídající hodnotu pro mezinárodní srovnání. Proto se v praxi často setkáme s použitím HDP přepočteného na jednoho obyvatele. Jedná se o poměrový ukazatel, který nám dává informaci o průměrné životní úrovni obyvatel dané země.

Kapitola 2

Použitý matematický aparát

V této kapitole jsme blíže popsali metody, které jsme využili k analýze dat v praktické části této bakalářské práce. První část je věnovaná shlukové analýze, ve které jsme si hlavně vysvětlili, na jakých principech tato analýza funguje a popsali jsme si dva rozdílné druhy této analýzy. V druhé části jsme se zaměřili na fungování korelační analýzy, na rozdílné druhy korelačních koeficientů a na to, jak funguje testování hypotéz. A na konec definujeme korelační matici. Informace k této části jsou čerpané ze zdrojů [6], [7], [8], [9], [10].

2.1. Shluková analýza dat

Shluková analýza je vícerozměrná statistická metoda, která slouží ke zpracování dat. Funguje na principu řazení objektů do skupin neboli shluků na základě jejich podobnosti. Objekty třídí do shluků tak, aby podobnost mezi dvěma objekty byla co největší, pokud patří do stejné skupiny a co nejmenší pokud ne. Shluková analýza se využívá v mnoha odvětvích například v biologii, ekonomii a epidemiologii. Souhrnně můžeme říct, že se dá využít všude, kde potřebujeme velké množství dat zařadit do smysluplných skupin s pár objekty. Tato analýza pracuje s datovými maticemi o velikosti $n \times m$, to znamená, že v matici je zaznamenáno n pozorování (objektů) o m proměnných. Jednotlivá pozorování budeme značit x_i , kde $i = 1, \dots, n$ a prvky datové matice $x_{i,l}$, kde $i = 1, \dots, n$ a $l = 1, \dots, m$. Základní problém, který řeší shluková analýza, je hledání způsobu, jakým vyjádřit podobnost mezi jednotlivými objekty. Podobnost dvou objektů můžeme vyjádřit pomocí míry podobnosti, která je určena funkcí zobrazující dvojici objektů (x_i, x_j) do reálných čísel. Míru podobnosti je možné mimo jiné vyjádřit pomocí koeficientu nepodobnosti, který používá většina shlukovacích metod. Koeficient nepodobnosti je definovaný jako funkce d , kde $d : X \times X \rightarrow \mathbb{R}_0^+$ a pro kterou platí [8]:

$$\begin{aligned}
d(x_i, x_j) &\geq 0 & \forall x_i, x_j \in X \\
d(x_i, x_i) &= 0 & \forall x_i \in X \\
d(x_i, x_j) &= d(x_j, x_i) & \forall x_i, x_j \in X
\end{aligned} \tag{2.1}$$

Uvažujeme-li koeficient nepodobnosti s definičním oborem $\langle 0, 1 \rangle$, potom tento koeficient nabývá nuly, pokud jsou objekty totožné a jedničky pokud si jsou maximálně nepodobné. Konkrétní předpis koeficientu nepodobnosti můžeme stanovit více způsoby. Jedna z možností je určit ho pomocí koeficientů asociace a to konkrétně předpisem:

$$d(x_i, x_j) = 1 - s(x_i, x_j) \tag{2.2}$$

Další možnost jak stanovit koeficient nepodobnosti je pomocí metriky. Ta se využívá k určení vzdálenosti mezi dvěma objekty, které jsou popsány výhradně kvantitativními znaky.

Definice 2.1 *Metrickým prostorem nazveme dvojici (X, ρ) , kde X je neprázdná množina a $\rho : X \times X \rightarrow \mathbb{R}$ mají následující vlastnosti:*

1. $\rho(x_i, x_j) \geq 0$ $\forall (x_i, x_j) \in X \times X$ (nezápornost)
 2. $\rho(x_i, x_j) = 0$, právě tehdy když $x_i = x_j$ (definitnost)
 3. $\rho(x_i, x_j) = \rho(x_j, x_i)$ $\forall x_i, x_j \in X$ (symetrie)
 4. $\rho(x_i, x_j) \leq \rho(x_i, x_k) + \rho(x_k, x_j)$ $\forall x_i, x_k, x_j \in X$ (trojúhelníková nerovnost)
- (2.3)

Množina X se nazývá nosič a zobrazení ρ nazýváme metrika.

Existuje mnoho různých metrik, které jsou používány na množině $X = \mathbb{R}^n$. Mezi nejčastěji využívané metriky patří euklidovská, kterou budeme značit symbolem ρ_E , definovaná vztahem:

$$\rho_E(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^m (x_{il} - x_{jl})^2} \tag{2.4}$$

Dále se využívá například maximová metrika, definovaná vztahem:

$$\rho_\infty(x_i, x_j) = \max\{|x_{il} - x_{jl}|, l = 1, \dots, m\} \tag{2.5}$$

Po zavedení pojmu metrika můžeme koeficient nepodobnosti určit pomocí vztahu:

$$d(x_i, x_j) = \rho(x_i, x_j) , \tag{2.6}$$

ve kterém za $\rho(x_i, x_j)$ dosazujeme námi zvolenou metriku.

Je známá celá řada metod shlukové analýzy, které můžeme dělit podle různých hledisek. Podle druhů shluků, které jsou tvořeny během analýzy rozlišujeme shlukování disjunktní a překrývající se. Řekneme, že shluky jsou disjunktní, pokud nemají žádný společný prvek. Jinými slovy, pokud každý objekt je zařazen pouze do jednoho shluku, v opačném případě mluvíme o překrývajících se shlucích. Podle cíle, kterého chceme dosáhnout, dělíme metody shlukové analýzy na nehierarchické a hierarchické.

2.1.1. Nehierarchické metody shlukování

Základem nehierarchických metod shlukování neboli metod rozkladu je zařazení objektů do disjunktních shluků, kdy dopředu máme stanovený přesný počet těchto shluků. Počet shluků může být stanovený například podle zkušeností s podobnými daty. Je známých více metod nehierarchického shlukování. Základní dělení těchto metod je na metody pevného shlukování a fuzzy shlukovou analýzu. U metod pevného shlukování je objekt jednoznačně přiřazen nebo nepřiřazen do shluku, zato u fuzzy shlukové analýzy je každému objektu přiřazena míra s jakou do shluku patří. Je známá velká řada nehierarchických metod shlukování. Mezi nejčastěji používané patří MacQueenova metoda, jinak známá jako metoda K-Means (*česky: metoda K-průměrů*), metoda K-Medoids a metoda Fuzzy C-Means shlukování.

Metoda K-means je jedna z nejjednodušších metod shlukování, pomocí které zařazujeme objekty do předem stanoveného počtu shluků. Počet shluků značíme k , od čehož je odvozený i název této metody. Na začátku si stanovíme k počátečních objektů, které nazýváme průměry nebo centroidy. Tyto objekty můžeme vybrat více způsoby, může se jednat o prvních k objektů ze vstupních dat, nebo mohou být vybrány náhodně. V dalším kroku přiřadíme každý objekt k jeho nejbližšímu centroidu, kdy vzdálenost objektů počítáme pomocí euklidovské metriky. Po tomto kroku nám vzniknout nové shluky a je potřeba určit jejich centroidy. Jelikož nám centroidy určují střed každého shluku, určíme je jako průměr ze všech objektů v daném shluku. Celý postup opakujeme, dokud dochází k přesunům objektů. Jelikož tato metoda používá k porovnání podobnosti euklidovskou metriku, je vhodná pouze pro zpracování kvantitativních dat.

2.1.2. Hierarchické metody shlukování

Hierarchické metody shlukování můžeme dále rozdělit na aglomerativní a divizní. Toto dělení je založené na směru postupu při shlukování. Základním principem aglomerativních metod je sloučení n počátečních shluků do jednoho shluku. Na začátku tedy každý objekt ze vstupních dat tvoří samostatný shluk. Přesně naopak pracují divizní metody. Na začátku máme pouze jeden shluk, který je tvořený všemi objekty. Tento shluk postupně rozkládáme, dokud není počet shluků roven

počtu objektů.

V praktické části mé bakalářské práce budu používat aglomerativní metodu shlukování dat. Abychom si mohli tuto metodu blíže popsat, musíme si nejdříve definovat způsob, jak hodnotit podobnost neboli nepodobnost shluků.

Koeficient nepodobnosti shluků

Koeficient nepodobnosti shluků lze definovat obdobně jako koeficient nepodobností objektů. Jedná se o funkci $D : X \times X \rightarrow \mathbb{R}_0^+$ (kde Ω je množina všech shluků), která má stejné vlastnosti jako koeficient nepodobnosti s tím rozdílem, že pracuje se shluky místo s objekty. Jelikož definice popisuje koeficient nepodobnosti shluků velice obecně, můžeme zvažovat více metod, jak jej vyjádřit. Mezi nejběžněji využívané metody patří metoda nejbližšího souseda a metoda nejvzdálenějšího souseda [8].

- *Metoda nejbližšího souseda*

Nechť d je libovolný koeficient nepodobnosti objektů a A, B jsou jednotlivé shluky z množiny všech shluků Ω . Pak

$$D(A, B) = \min_{\substack{x_i \in A, \\ x_j \in B}} d(x_i, x_j) \quad (2.7)$$

je koeficient nepodobnosti shluků.

- *Metoda nejvzdálenějšího souseda*

Tato metoda definuje koeficient nepodobnosti shluků analogicky jako metoda nejbližšího souseda. Nechť d je koeficient nepodobnosti objektů a A, B jsou jednotlivé shluky z množiny všech shluků Ω . Pak

$$\begin{aligned} D(A, B) &= \max_{\substack{x_i \in A, \\ x_j \in B}} d(x_i, x_j) && \text{pro } A \neq B \\ D(A, A) &= 0 && \text{jinak.} \end{aligned} \quad (2.8)$$

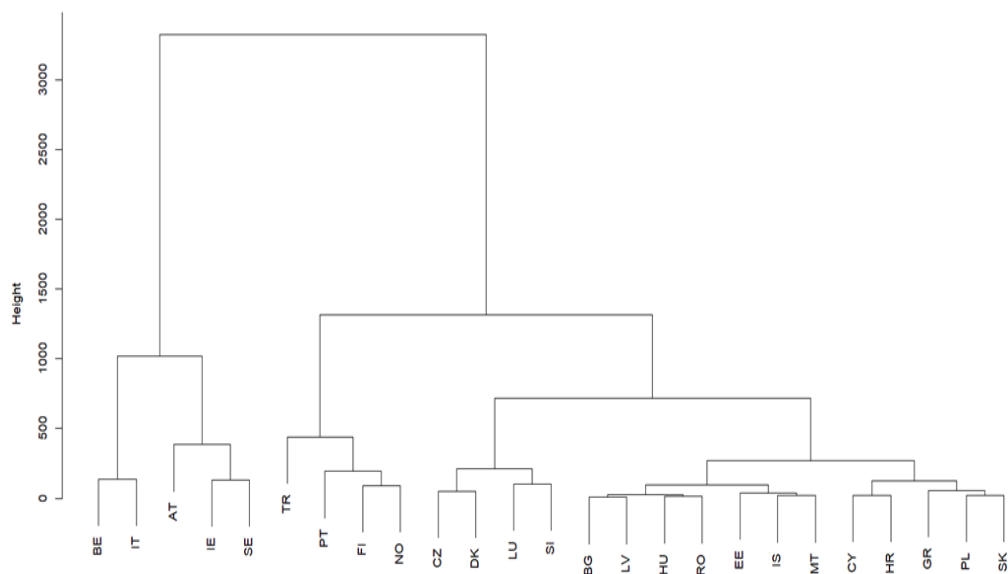
Další metody, které se využívají pro určení koeficientu nepodobnosti shluků jsou například centroidní metoda, metoda průměrné nepodobnosti objektů, mediánová metoda a jiné (více viz [9]).

Nyní už jsme schopni si zjednodušeně popsat algoritmus aglomerativní metody shlukování:

1. Uvažujeme, že každý objekt ze vstupních dat tvoří samostatný shluk. Máme tedy n shluků.

2. Vytvoříme asociační matici. Jedná se o čtvercovou matici, která nám popisuje vztahy mezi jednotlivými objekty. V našem případě budou v asociační matici zaznamenány vzdálenosti mezi jednotlivými shluky. Vzdálenost mezi shluky je určena koeficientem nepodobnosti shluků.
3. Spojíme dohromady ty dva shluky, které jsou k sobě nejbližší.
4. Přepočítáme asociační matici. Spojené shluky z minulého kroku nyní budou tvořit už jenom jeden objekt.
5. Opakujeme postup od druhého kroku, dokud nejsou všechny objekty v jednom shluku.

Výstupem hierarchických metod shlukování je dendrogram. Jedná se o speciální typ stromového diagramu, který nám znázorňuje jednotlivé kroky shlukování. Uzly dendrogramu představují shluky, které se tvoří v průběhu shlukové analýzy. Dendrogram může být vertikální i horizontální. V mé bakalářské práci budu používat vertikální dendrogram. Graf 2.1 níže zobrazuje příklad dendrogramu vytvořeného v Rstudiu.



Graf 2.1: Dendrogram

2.2. Korelační analýza

Korelační analýza je statistická metoda, pomocí které zkoumáme, jestli existuje vztah mezi dvěma náhodnými veličinami a jak je tento vztah silný. Korelací nazýváme lineární závislost mezi veličinami X a Y . Jelikož se korelační analýza zabývá pouze lineární závislostí mezi veličinami, je důležité zdůraznit, že z korelovanosti nevyplývá stochastická nezávislost. Pro vyjádření síly lineárního vztahu používáme korelační koeficient, který nabývá hodnot z intervalu $\langle -1; 1 \rangle$. Pokud se hodnota korelačního koeficientu rovná 1, jedná se o dokonalou pozitivní korelaci, jinak řečeno hodnoty jedné veličiny rostou stejně rychle jako druhé. Pokud se hodnota korelačního koeficientu rovná -1, jedná se o dokonalou negativní korelaci, což odpovídá tomu, že hodnoty jedné veličiny rostou stejně rychle jako klesají hodnoty druhé veličiny. Jestliže nám vyjde hodnota korelačního koeficientu rovna nule, není mezi veličinami žádná lineární závislost. Teoretický korelační koeficient je definován vztahem [7] :

$$\rho_{X,Y} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{var}(X) \cdot \text{var}(Y)}} \quad (2.9)$$

Za předpokladu, že veličiny X a Y mají konečné druhé momenty, $\text{var}(X) \neq 0$ a $\text{var}(Y) \neq 0$. A kde $\text{cov}(X, Y) = E[X - E(X)][Y - E(Y)]$ je kovariance náhodných veličin X a Y .

V praxi při výpočtu lineární závislosti používáme obdobu teoretického korelačního koeficientu a tou je výběrový korelační koeficient, který má stejné vlastnosti. Existuje několik typů korelačních koeficientů s různými možnostmi využití a charakteristikami. Mezi nejčastěji používané patří Pearsonův, Spearmanův a Kendallův korelační koeficient.

2.2.1. Pearsonův korelační koeficient

Budeme uvažovat náhodný výběr z nějakého dvourozměrného rozdělení $(X_1, Y_1)'$, $\dots, (X_n, Y_n)'$. Označíme [7] :

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \\ S_X^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \end{aligned} \quad (2.10)$$

Charakteristiky výběru X_1, \dots, X_n . Analogicky označíme \bar{Y} a S_Y^2 charakteristiky výběru Y_1, \dots, Y_n . Výběrovou kovarianci definujeme jako [7]:

$$S_{X,Y} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y} \quad (2.11)$$

Jsou-li výběrové rozptyly S_X^2 a S_Y^2 kladné, potom můžeme definovat Pearsonův korelační koeficient jako náhodnou veličinu

$$R_{X,Y} = \frac{S_{X,Y}}{\sqrt{S_X^2 \cdot S_Y^2}} = \frac{S_{X,Y}}{S_X \cdot S_Y} \quad (2.12)$$

Pearsonův korelační koeficient můžeme použít pouze za předpokladu, že výběr $(X_1, Y_1)', \dots, (X_n, Y_n)'$ je výběr z dvourozměrného normálního rozdělení.

2.2.2. Spearmanův korelační koeficient

Pokud je porušen předpoklad normality výběru $(X_1, Y_1)', \dots, (X_n, Y_n)'$, nebo nemůžeme předpokládat lineární závislost mezi veličinami X a Y , je možné místo Pearsonova korelačního koeficientu použít Spearmanův korelační koeficient. K výpočtu Spearmanova koeficientu nám u závislosti proměnných stačí obecnější předpoklad monotonie. Závislost proměnných může mít tedy obecně vzestupný nebo sestupný charakter. Jedná se o neparametrickou statistickou metodu, která místo původního náhodného výběru využívá při výpočtu jeho pořadí. Necht' R_1, \dots, R_n je pořadí veličin X_1, \dots, X_n a Q_1, \dots, Q_n je pořadí veličin Y_1, \dots, Y_n . Spearmanův korelační koeficient definujeme jako Pearsonův (výběrový) korelační koeficient počítaný z dvojic $(R_1, Q_1)', \dots, (R_n, Q_n)'$, tedy [7]:

$$R_S = \frac{\sum_{i=1}^n R_i Q_i - n\bar{R}\bar{Q}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n R_i^2 - n\bar{R}^2)(\sum_{i=1}^n Q_i^2 - n\bar{Q}^2)}} \quad (2.13)$$

Pomocí vztahů

$$\begin{aligned} \bar{R} = \bar{Q} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n i = \frac{1}{2}(n+1) \\ \sum_{i=1}^n R_i^2 &= \sum_{i=1}^n Q_i^2 = \sum_{i=1}^n i^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1) \\ \sum_{i=1}^n R_i Q_i &= \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^n R_i^2 + \sum_{i=1}^n Q_i^2 \right) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (R_i - Q_i)^2 \end{aligned} \quad (2.14)$$

můžeme odvodit obvykle používaný vzorec

$$R_S = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n (R_i - Q_i)^2. \quad (2.15)$$

Spearmanův korelační R_s lze mimo jiné použít pro výpočet přibližné hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu $R_{X,Y}$. Používá se přibližný vztah [6]:

$$R_{X,Y} = 2 \sin(0,523R_s) \quad (2.16)$$

Obecný postup testování hypotéz

1. Definujeme si nulovou hypotézu H_0 a její alternativu H_A .
2. Vybereme relevantní statistický test a s ním spojenou testovací statistiku, u níž známe její rozdělení pravděpodobnosti.
3. Zvolíme hladinu testu α , která nám popisuje maximální přijatelnou míru falešně pozitivních výsledků. Obvykle volíme 5% nebo 1%.
4. Vypočítáme ze vstupních dat sledovanou hodnotu t testové statistiky T .
5. Rozhodneme o nezamítnutí nebo zamítnutí nulové hypotézy v prospěch alternativy. Podle Neyman-Pearsonova rozhodovacího pravidla zamítáme nulovou hypotézu H_0 jestliže sledovaná hodnota t padne do kritického oboru W . Kritickým oborem W rozumíme množinu všech hodnot testové statistiky, při kterých zamítáme H_0 .

V praktické části mé bakalářské práce budu pomoci statistického softwaru *Rstudio* testovat nezávislost dvou veličin. Výstup při testování hypotéz pomocí *Rstudia* je takzvaná *p-hodnota* nebo anglicky *p-value*. *P-hodnota* je definovaná jako číslo, které udává s jakou pravděpodobností získáme stejnou nebo větší hodnotu než je skutečné pozorování. Toto číslo se používá jako alternativa ke kritickému oboru, určuje nám nejmenší hladinu, při které by byla nulová hypotéza ještě zamítnuta. Pokud je *p-hodnota* menší než zvolená testová hladina, potom zamítáme nulovou hypotézu na zvolené testové hladině [6].

Test nezávislosti v případě nenormality

Test nezávislost v případě, že není splněna normalita rozdělení zkoumaných veličin, bude založený právě na Spearmanově korelačním koeficientu.

Budeme testovat nulovou hypotézu

$$H_0 : \text{veličiny } X, Y \text{ jsou nezávislé}$$

proti alternativě

H_A : veličiny X, Y nejsou nezávislé.

Nulovou hypotézu zamítáme, je-li číslo $|r_s|$ větší nebo rovno kritické hodnotě, kterou můžeme zjistit z tabulek nebo pomocí statistické softwaru.

Jestliže máme alespoň třicet pozorování veličin X a Y , jinak řečeno je-li $n > 30$, lze pro testování nezávislosti na hladině α použít přibližný z -test [6]:

$$Z = |R_s| \sqrt{n-1} \sim N(0, 1), \quad (2.17)$$

který má za platnosti nulové hypotézy přibližně normované normální rozdělení. Nulovou hypotézu, neboli tj. H_0 : veličiny X, Y jsou nezávislé, tedy zamítáme jestliže hodnota z bude ležet v kritickém oboru $W = (-\infty, -u_{1-\frac{\alpha}{2}}) \cup (u_{1-\frac{\alpha}{2}}, +\infty)$. Kde symboly $-u_{1-\frac{\alpha}{2}}$ a $u_{1-\frac{\alpha}{2}}$ nám značí kvantily normovaného normálního rozdělení. Konkrétní hodnoty těchto kvantilů můžeme pro danou hodnotu hladiny testu α najít v tabulkách.

2.2.3. Korelační matice

Pomocí korelační matice popisuje těsnost vztahů mezi jednotlivými složkami náhodného vektoru. Mějme výběr z rozdělení p -rozměrného náhodného vektoru $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$. Pro tento výběr zavedeme výběrový průměr $\bar{\mathbf{X}}$ a výběrovou varianční matici $S = (S_{i,j=1}^p)$ pomocí vzorců [7]:

$$\begin{aligned} \bar{\mathbf{X}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathbf{X}_i \\ S &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})(\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})' = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n \mathbf{X}_i \mathbf{X}_i' - n \bar{\mathbf{X}} \bar{\mathbf{X}}' \right) \end{aligned} \quad (2.18)$$

Jsou-li všechny diagonální prvky matice S kladné s pravděpodobností 1, definujeme výběrovou korelační matici vztahem [7]

$$R_X = (R_{i,j})_{i,j=1}^p = \left(\frac{S_{i,j}}{\sqrt{S_{i,i} S_{j,j}}} \right)_{i,j=1}^p. \quad (2.19)$$

Prvky na hlavní diagonále této matice jsou vždycky rovny 1. Nediagonální prvky jsou výběrové korelační koeficienty odpovídajících složek a platí pro ně $P(-1 \leq R_{i,j} \leq 1) = 1$. To znamená, že všechny korelační koeficienty padnou se 100 % pravděpodobností do intervalu $\langle -1, 1 \rangle$.

Kapitola 3

Analýza využití pojištění

V této části se zaměřím na analýzu využití pojištění ve vybraných státech Evropské unie od roku 2004 do roku 2020. Státy, kterými se budu zabývat, je možné rozdělit do čtyř skupin. Budeme rozlišovat státy severní, střední, západní a jižní Evropy. Severními státy budeme rozumět Norsko, Švédsko, Finsko a Dánsko. Státy střední Evropy zastoupí Česká republika, Slovensko a Maďarsko. Mezi jižní státy budeme počítat Španělsko a Itálii. V západní Evropě se budeme věnovat Francii, Nizozemí, Německu a Rakousku. Poslední dva zmíněné státy svou polohou náleží sice do střední Evropy, ale kvůli jejich vývoji a ekonomické úrovni je řadíme ke státům západní Evropy. Kromě analýzy vývoje využití pojištění se také zaměříme na potenciální faktory, které můžou využívání pojištění ovlivnit. Pomocí korelační analýzy budeme zkoumat závislosti mezi předepsaným pojistným, hrubým domácím produktem a průměrnou mzdou v jednotlivých státech.

Data, která budeme dále zpracovávat v praktické části této bakalářské práce, jsou čerpána převážně ze zdroje [14], dostupná na webu Insurance Europe - Statistics a [27], dostupná na webu OECD. Grafy znázorňující vývoj předepsaného pojištění jsou vytvořeny pomocí Excelu a dendrogramy jsou vytvořené v R studiu. Všechny grafy a data, které jsme využili, jsou uloženy v souboru *Data.xls* a jsou přiložena k bakalářské práci. Další přílohy této bakalářské práce jsou *cluster_analysis.r* a *correlation_analysis.r*, vytvořené v R studiu.

3.1. Využití jednotlivých druhů pojištění

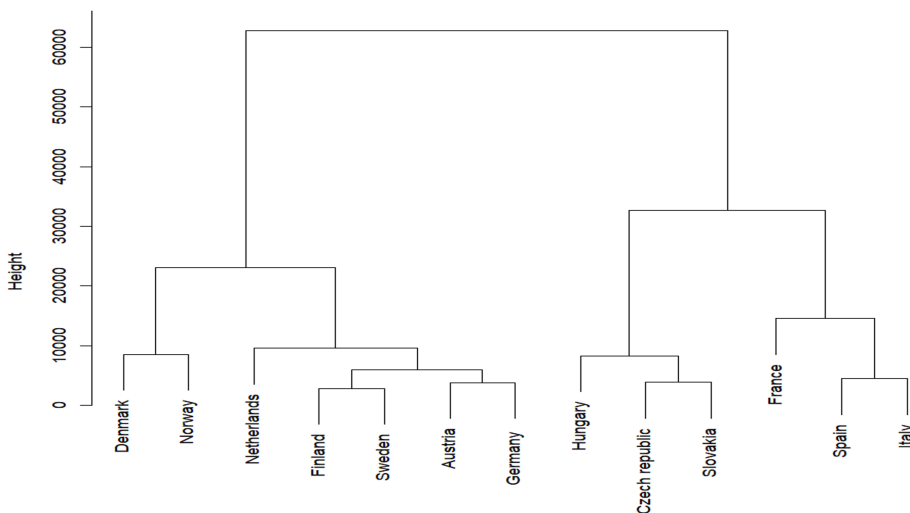
Obecný dlouhodobý trend v celkovém využívání pojištění je lineárně rostoucí. V letech 2015 a 2020 můžeme sledovat lehký pokles celkového předepsaného pojistného u mnou zkoumaných zemí. Pokles v roce 2015 je způsobený hlavně poklesem předepsaného pojistného v neživotním pojištění, v roce 2020 naopak celkový pokles pojistného nastal kvůli životnímu pojištění. Ekonomické potíže a nejis-

tota ohledně budoucích příjmů, způsobené pandemií COVID-19, vedly u mnoha životních pojištění k přerušení.

V této analýze se budeme věnovat porovnání využití životního a neživotního pojištění. U neživotního pojištění se budu zabývat zvláště zdravotním pojištěním a zvláště pojištěním majetku a odpovědnosti. Aby data nebyla zkreslena velikostí populací jednotlivých zemí, použili jsme pro analýzu předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele neboli propojištěnost.

3.1.1. Životní pojištění

Z dat od Insurance Europe a OECD jsme se snažili určit podobnosti ve využití životního pojištění v námi zkoumaných zemích. Jako nástroj k rozřazení států do podobných skupin jsme použili hierarchickou shlukovou analýzu. Vstupní data pro shlukovou analýzu tvoří propojištění, HDP přepočtené na jednu osobu, průměrná mzda a procentuální podíl vyplácených veřejných penzí na HDP. Všechna data pro každý námi zkoumaný stát jsou zjištěna za rok 2020, jedná se totiž o poslední rok, pro který Insurance Europe zveřejnila data. Průběh shlukové analýzy je zachycený na dendrogramu 3.1, na kterém můžeme vidět vybrané země Evropské unie uspořádané do dvou hlavních shluků.

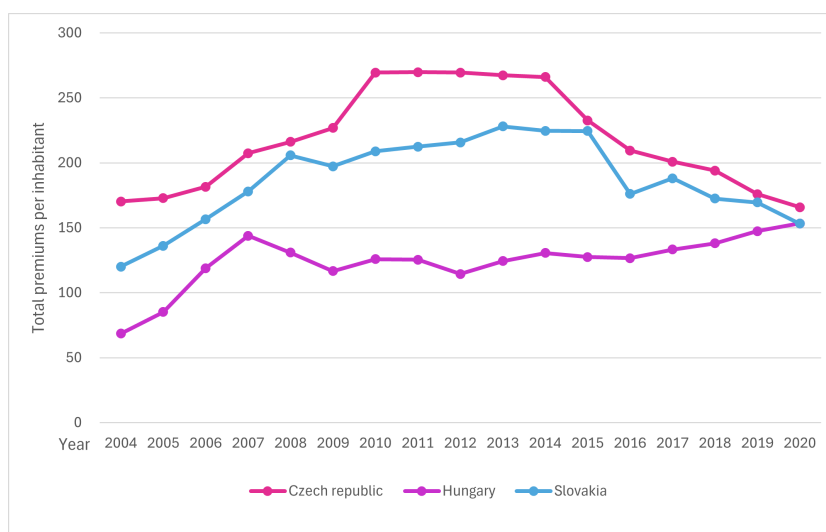


Graf 3.1: Dendrogram předepsaného pojistného v životním pojištění v roce 2020

V prvním shluku můžeme vidět státy severní a západní Evropy. Francie jako jediná byla ze západní Evropy přiřazena do druhého shluku ke státům střední a jižní Evropy. I přesto, že předepsané pojistné na jednu osobu ve Francii a Itálii v roce 2020 je jedno z vyšších, kdy ve Francii dosáhlo úrovně 1650 € a

v Itálii 1996 €, byly tyto země zařazeny do druhého shluku především kvůli nižšímu HDP připadajícímu na jednoho obyvatele a nižším průměrným mzdám. Dalším společným znakem těchto zemí společně se Španělskem je vysoký podíl vyplácených veřejných penzí na HDP, ten je ve Španělsku roven 10,9 %, ve Francii 13,6 % a v Itálii dosahuje vysokých 13,6 %. Pro srovnání tento podíl je ve Švédsku pouze 7,2 %. Jelikož hlavní účel životního pojištění je krýt riziko smrti a riziko dožití se určitého věku, závisí výška jeho využívání z velké části na sociálním a penzijním systému daného státu, kde informace o těchto systémech jsou čerpané hlavně ze zdroje [20]. Toto se nám promítlo i na dendrogramu 3.1, kde všechny země, které byly zařazeny do druhého shluku mají velice podobný důchodový systém. Ve všech těchto zemích je penzijní systém provozovaný státem a je založený na povinných příspěvcích souvisejících s příjmy obyvatel. Kromě Itálie, která má hypotetický příspěvkově definovaný systém, mají všechny státy dávkově definované systémy, které garantují určitou výši penzijních dávek. Patří zde mimo jiné Česká republika, která tvoří samostatný shluk s ostatními postkomunistickými státy a to Slovenskem a Maďarskem. Předepsané pojistné v těchto zemích je mnohonásobně menší než u ostatních. Nižší je i podíl pojistného v životním pojištění na průměrné mzdě, který u těchto států v roce 2020 nepřesáhl 1,3%.

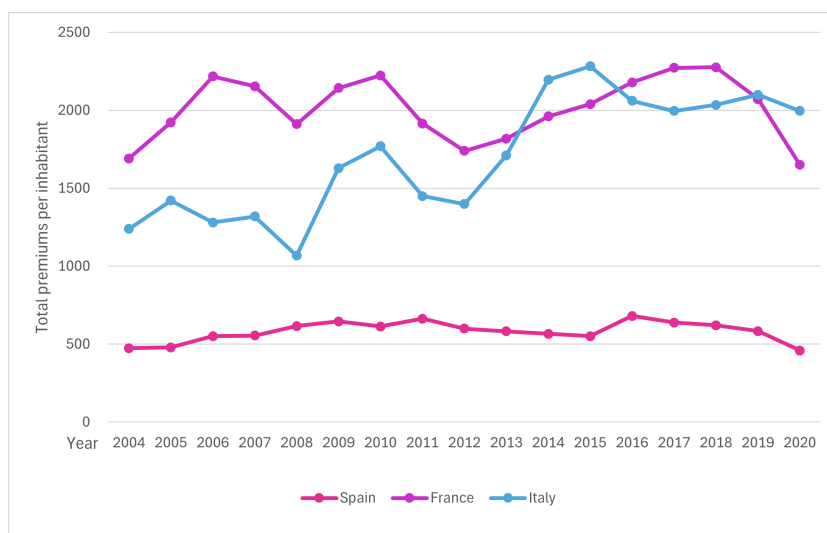
Vývoj předepsaného pojistného je ovlivněn řadou faktorů, které jsou ve většině případů typické pouze pro daný stát, a proto by nebylo zcela korektní porovnávat vývoj pojistného mezi všemi námi zkoumanými zeměmi. Z tohoto důvodu se pokusíme porovnat vývoj pojistného připadajícího na jednu osobu pouze u států v jednotlivých shlucích. Dále můžeme vidět grafy 3.2, 3.3 znázorňující vývoj předepsaného pojistného od roku 2004 do roku 2020 v první skupině zemí ve druhém shluku.



Graf 3.2: Vývoj předepsaného pojistného připadající na jednu osobu v druhém shluku

Po meziročním růstu pojistného o 5,1% v roce 2010 v České republice můžeme na grafu 3.2 pozorovat období stagnace, které skončilo v roce 2015. Od roku 2015, kdy došlo ke změně v daňovém zákoně, má pojistné klesající tendenci. Ke změně došlo z důvodu zneužívání daňové podpory příspěvků na životní pojištění. Nově je možné čerpat daňové zvýhodnění pouze u smluv, které jsou uzavřené nejméně na 60 měsíců nebo jejich platnost končí až po dosažení 60 let pojistníka. [18]. Kvůli meziročnímu poklesu, který je od roku 2015 průměrně 7,5%, je roční pojistné v roce 2020 nižší než v roce 2004.

Podobně velký meziroční pokles můžeme pozorovat u Slovenska od roku 2016. Mezi lety 2015 a 2016 kleslo pojistné o 21,6%. Tento pokles byl asi způsoben přijetím nového zákona o pojišťovnictví, do kterého je implementovaná směrnice Evropské unie Solvency II a díky kterému došlo ke zvýšení cen v některých pojistných odvětvích [19]. I přes to, že pojistné připadající na jednoho obyvatele v Maďarsku bylo v minulosti nižší než na Slovensku a v Česku, v roce 2020 vzrostlo na skoro stejnou úroveň a to 153 €.



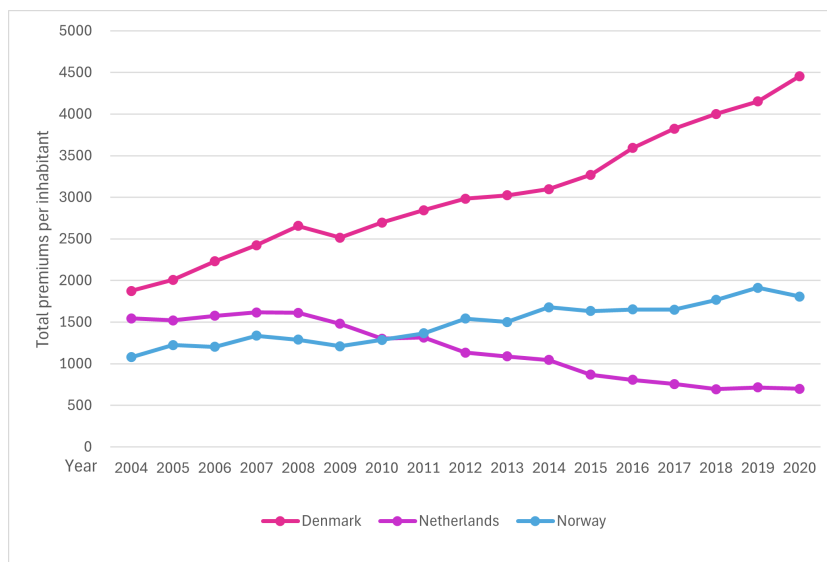
Graf 3.3: Vývoj předepsaného pojistného připadající na jednu osobu v druhém shluku

Na grafu 3.3 lze u vývoje pojistného ve Španělsku vidět po relativně vyrovnaném průběhu do roku 2015 prudký nárůst o 23,3% na 680 € v roce 2016. V tomto roce získalo životní pojištění zase na popularitě, zejména díky snížení úrokových sazeb u bankovních vkladů, což byl do té doby nejoblíbenější způsob spoření ve Španělsku. [15]. V roce 2020 činí roční předepsané pojistné připadající na jednoho obyvatele Španělska 460 €, což je o 15 € méně než v roce 2004. Společným znakem Itálie a Francie je pokles pojistného v roce 2008, které v Itálii kleslo na nejnižší úroveň za celou dobu pozorování a to na 1 068 €. Dále můžeme vidět u obou států výrazný pokles pojistného v letech 2011 a 2012. Tento úbytek nastal nejspíše jako důsledek globální finanční krize mezi lety 2008 a 2009. V návaznosti na finanční

krizi došlo ve velké části Evropy ke snížení zhodnocení spořicí části pojistného v životním pojištění. Lidé místo investování do životního pojištění volí spíše jiné spořicí produkty, které přinášejí podobné zhodnocení a jsou v případě další krize okamžitě k dispozici [36],[37]. Pokles pojistného můžeme taky vidět v roce 2020, ten zřejmě způsobila pandemie COVID-19 stejně jako u Slovenska.

Země zařazené do prvního shluku mají na rozdíl od zemí v druhém shluku rozdílné penzijní systémy. Podle statistik má Dánsko a Nizozemí jedny z nejlepších penzijních systémů na světě [12]. Druhý a také hlavní pilíř dánského penzijního systému tvoří zaměstnanecké penzijní pojištění. Veřejné důchody, které nejsou jako u jiných zemích založené na financování z příspěvků, ale jsou financovány z obecných daňových příjmů, nejsou vysoké. Hlavní příjmy v důchodovém věku tedy plynou z pracovních životních pojistek. I díky tomu má Dánska nejvyšší předepsané pojistné na obyvatele a největší podíl pojistného na průměrné mzdě z námi zkoumaných zemí. V roce 2020 byl podíl pojistného a průměrné mzdy 7.36%, což je zhruba sedmkrát více než v České republice.

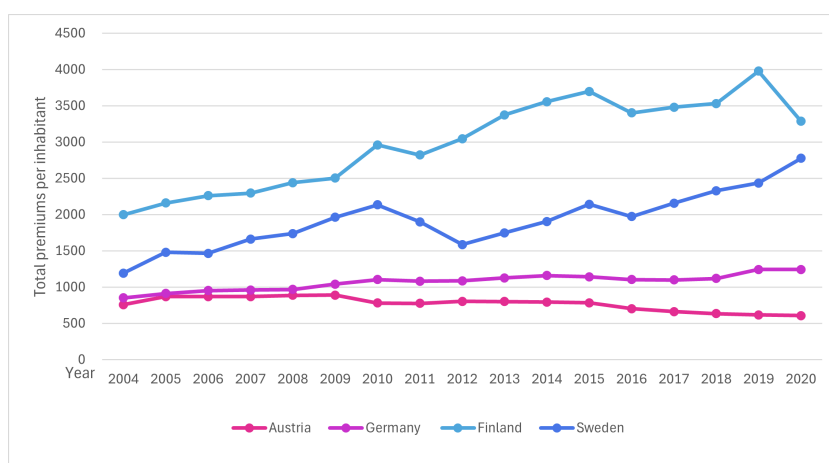
Stejně jako v Dánsku tvoří druhý pilíř penzijního systému v Nizozemí kolektivní penzijní pojištění, které spravují penzijní fondy a pojišťovny. Očekávali bychom tedy, že pojistné v Nizozemí bude podobně vysoké jako v Dánsku, ale není tomu tak. Jak můžeme vidět na grafu 3.4 pojistné v Nizozemí meziročně klesá průměrně o 4,6%. Po zavedení bankovních spořicích produktů v roce 2008 pozorujeme obrovský pokles poptávky po individuálním životním pojištění. V důsledku trvale nízkých sazeb nabízí životní pojištění pouze drobný výnos, z tohoto důvodu není pro obyvatele Nizozemí tolik zajímavé (více viz [38]).



Graf 3.4: Vývoj předepsaného pojistného připadající na jednu osobu v prvním shluku

Na grafu výše můžeme u Dánska jako u jedné z mála námi zkoumaných zemí

pozorovat rovnoměrný růst pojistného, které průměrně meziročně roste o 5,6% a nejvyšší hodnoty dosáhlo v roce 2020, kdy průměrná částka za roční pojistné činila 4 454 €. Relativně vyrovnaný vývoj má i pojistné v Norsku, které v roce 2020 tvoří 3,27 % z průměrné mzdy. Díky vysokému základnímu důchodu, který se neodvívá od výše minulých příjmů, ale je přidělen na základě bydliště po splnění určitých kritérií, nedosahuje pojistné v Norsku i přes velice podobné průměrné mzdy a HDP tak vysokých hodnot jako v Dánku. Předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele v roce 2020 je v Dánku dva a půl krát vyšší než v Norsku.



Graf 3.5: Vývoj předepsaného pojistného připadající na jednu osobu v prvním shluku

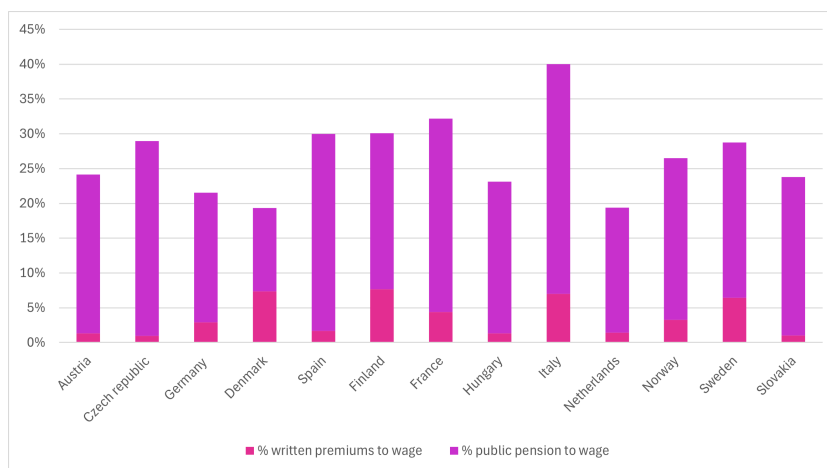
Na grafu 3.5 vidíme vývoj pojistného u posledních čtyřech států naší analýzy. Německé pojistné vykazuje mírně rostoucí trend podobně jako pojistné v Norsku. Přesně opačnou situaci můžeme pozorovat u rakouského pojistného, které od roku 2004 do roku 2020 průměrně meziročně klesá o 1,2%, největší pokles o 12,3% můžeme vidět v roce 2010. Na konci tohoto roku vstoupila v platnost novela upravující maximální úrokovou sazbu pro výpočet technických rezerv klasického životního pojištění, v návaznosti na to došlo ke zvednutí ceny pojištění. [13]. Vývoj pojistného ve Finsku už nemá tak vyrovnaný průběh, největší propad pojistného nastal mezi rokem 2019 a 2020. Pojistné v tomto státě kleslo meziročně o 17,4% na 3286 € a to pravděpodobně z důvodu pandemie COVID-19. Pandemie neměla vliv pouze na ekonomickou stabilitu a s tím spojený strach z budoucích příjmů, ale také kvůli lockdownu bylo obtížné udržovat kontakt s klienty pojištěven a uzavírat nové pojistky.

I přes podobnou ekonomickou situaci ve Švédsku a Finsku, dosahuje švédské průměrné předepsané pojistné nižších hodnot. Důvodem je zřejmě rozdílný penzijní systém v těchto zemích. První pilíř švédského důchodového systému je v rámci Evropy unikátní, je založený na pomyslně definované příspěvkové složce a plně financované příspěvkové složce. Obě tyto složky jsou založené na celoživotním výděлку a na individuálních účtech. Výše důchodů tedy závisí na naspořené částce

každého obyvatele. Kromě toho tady existuje zaručený důchod, který je financován z obecných daní prostřednictvím vládního rozpočtu a je využit v případě nízkého důchodového příjmu. Velkou výhodou švédského důchodového systému je skutečnost, že je nezávislý na státním rozpočtu. [29]

Další ukazatele využití životního pojištění

Kvůli rozdílným důchodovým systémům v námi zkoumaných zemích je obtížné mezi sebou porovnávat využití životního pojištění v jednotlivých státech. V některých státech funguje životní pojištění jako hlavní způsob spoření na stáří, zato v jiných státech se lidé spoléhají na vysoké státní důchody, a proto životní pojištění tolik nevyužívají. V následujícím grafu 3.6 jsme se zaměřili na podíl povinných odvodů na veřejné důchody a předepsaného pojistného v životním pojištění. Obě tyto hodnoty se vztahují k průměrným mzdám v daných zemích. Data i tak nejsou zcela přesná, protože neberu v potaz penzijní fondy a další způsoby spoření na stáří.

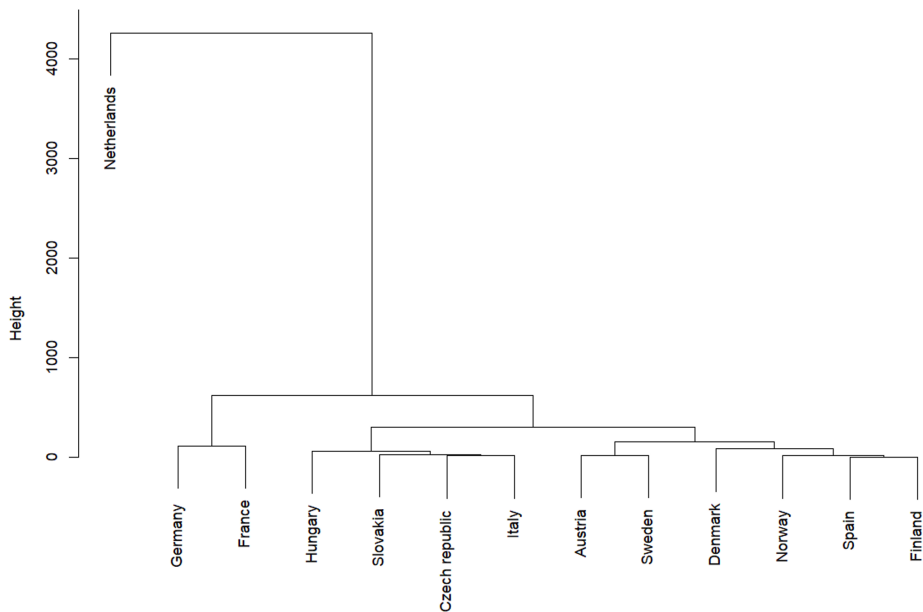


Graf 3.6: Procentuální část průměrné mzdy, která jde na státní důchody a životní pojištění v roce 2020

Graf 3.6 nám znázorňuje jakou část ze mzdy dají obyvatelé jednotlivých zemí v roce 2020 na námi zkoumané způsoby zajištění na stáří. Fialová část nám ukazuje povinné odvody z mezd na veřejné důchody a růžová část nám znázorňuje procentuální podíl pojistného v životním pojištění na mzdách. Můžeme si všimnout, že obyvatelé Dánska odvedou na pojistném největší část mzdy, ale povinné odvody na státní důchody jsou z námi zkoumaných zemí nejnižší. Podobně velký podíl životního pojištění na mzdách můžeme potom pozorovat u Finska, Švédka a Itálie. Každý sloupec vyobrazený pro jednotlivé země nám ukazuje jakou část průměrné mzdy dají lidé dohromady na veřejné důchody a na pojistné v životním pojištění. Můžeme pozorovat, že mezi jednotlivými státy už nejsou tak markantní rozdíly. V případě, že nebudeme zvažovat jiné nástroje sloužící ke spoření na stáří, vidíme, že největší část ze své mzdy dají Italové.

3.1.2. Zdravotní pojištění

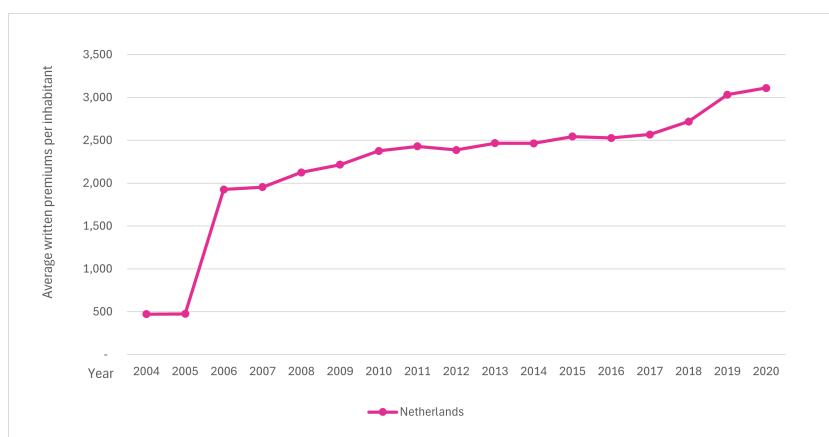
Cílem této podkapitoly bude rozdělit námi zkoumané země do určitých skupin podle vývoje a využívání zdravotního pojištění. K rozdělení států do těchto skupin jsme použili shlukovou analýzu, kterou jsme provedli pomocí R studia. Vstupní data pro shlukovou analýzu tvořilo předepsané pojistné ve zdravotním pojištění přepočtené na jednoho obyvatele, vyplacené pojistné plnění přepočtené na jednoho obyvatele a procentuální podíl částky určené k financování zdravotní péče na HDP dané země. Všechna tato data byly zjištěna za rok 2020. Z důvodu mnohonásobně vyšších hodnot HDP přepočteného na jednoho obyvatele a průměrné mzdy proti hodnotám předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele ve zdravotním pojištění jsme pro shlukovou analýzu zvolili částečně odlišné kategorie vstupních dat než u shlukové analýzy pro životní pojištění (např. místo HDP jsme použili procentuální podíl částky určené k financování zdravotní péče na HDP). Kdybychom u analýzy použili velikost HDP a průměrné mzdy, tak by nám tato analýza nedala skoro žádné informace o podobnostech v předepsaném pojistném ve zdravotním pojištění.



Graf 3.7: Dendrogram předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění v roce 2020

Soukromé zdravotní pojištění se nejvíce využívá ve státech, které nemají veřejný zdravotní systém nebo v případě, že tento systém nepokryje všechny náklady spojené s výdaji na zdravotní péči. Nárok na krytí pomocí veřejných zdravotních

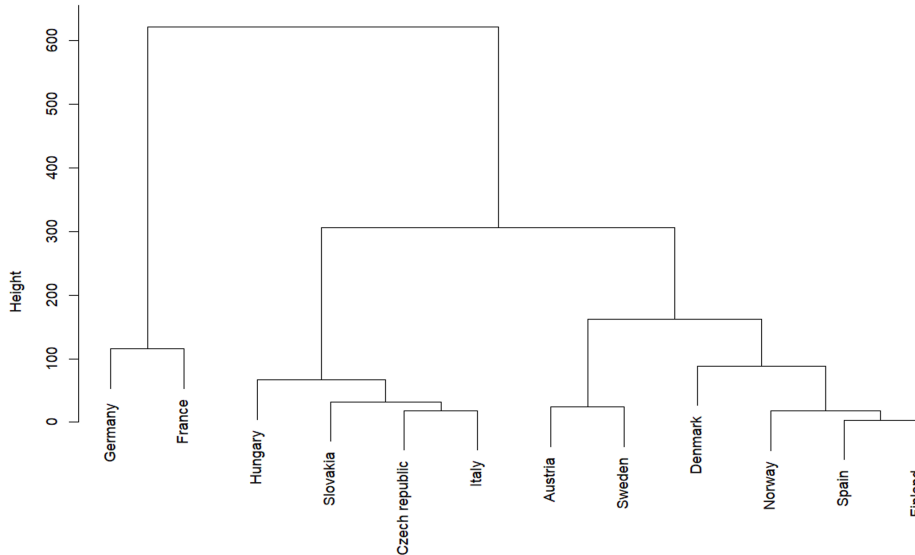
systemů mají ve většině států pouze lidé, kteří mají občanství daného státu, proto také i cizinci využívají soukromé zdravotní pojištění. Toto pojištění můžeme rozdělit na dva typy, a to na základní pojištění nezbytné a neodkladné péče při kratších pobytech na dovolené a turistických cestách, a na komplexní zdravotní pojištění při dlouhodobých pobytech. [17]. První zmíněný důvod pro využívání soukromého zdravotního pojištění je, jak můžeme vidět na dendrogramu 3.7, i částečný důvod, proč Nizozemí netvoří shluk s žádnou z ostatních zemí. Nizozemská vláda reguluje a dohlíží na tři samostatné systémy, které dohromady poskytují široké univerzální krytí na zdravotní péči. První část tvoří soukromé zdravotní pojišťovny, které spravují povinný systém zdravotního pojištění na léčebnou péči. Systém povinného zdravotního pojištění pokrývá veškerou odbornou péči, primární péči, farmacii, náklady na lékařské přístroje i péči o duševní zdraví dospělých. Druhá část je založená na tzv. single-payer systému sociálního pojištění prováděného regionálně dominantní zdravotní pojišťovnou, ze kterého se hradí náklady na dlouhodobou zdravotní péči, více o single-payer systému viz [28]. Třetí a také poslední část nizozemského zdravotního systému je systém sociální péče financovaný z obecných daní [26].



Graf 3.8: Vývoj předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění v Nizozemí

Dále jsme pro Nizozemí sestrojili graf 3.8 s vývojem předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu ve zdravotním pojištění. V tomto grafu můžeme vidět obrovské zvýšení pojistného o 305% v roce 2006. V lednu tohoto roku začala rozsáhlá reforma nizozemského zdravotního systému, hlavní částí této reformy byl zákon o zdravotním pojištění, který integroval zákonné zdravotní pojištění a všechny ostatní systémy zdravotního pojištění do jediného povinného systému provozovaného soukromými zdravotními pojišťovnami [21]. Peníze občanů Nizozemí tedy místo do státního rozpočtu začaly proudit do soukromých pojišťoven a to zapříčinilo námi pozorovaný vzestup předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele, které stoupl mezi lety 2005 a 2006 ze 475 € na 1 926 € . Od roku 2007 už vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho

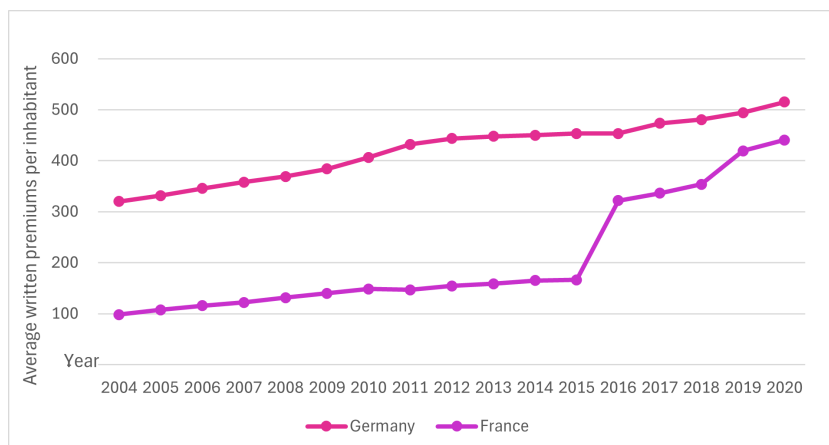
obyvatele nevykazuje žádné velké výkyvy, můžeme říct, že má rostoucí trend s průměrným meziročním růstem 5 %.



Graf 3.9: Dendrogram předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění v roce 2020 bez Nizozemí

Pro větší přehlednost jsme provedli shlukovou analýzu ještě jednou a to právě bez Nizozemí, které má odlišný zdravotní systém než ostatní námi zkoumané státy. Nyní už můžeme na dendrogramu 3.9 vidět lépe rozdělení zemí do jednotlivých shluků. Německo a Francie tvoří samostatný shluk, zato všechny ostatní země byly během shlukové analýzy spojeny dohromady. Obě tyto země mají zdravotní systém založený hlavně na povinném sociálním systému zdravotního pojištění označovaného zkratkou SHI (Statutory health insurance) s tradiční silnou rolí státu. V Německu mají navíc občané s určitým povoláním a vysokými příjmy možnost odhlásit se z povinného zdravotního pojištění a zapsat se do náhradního soukromého zdravotního systému tzv. PHI (Private health insurance). Přibližně 89% populace je pokryto pomocí povinného sociálního zdravotního pojištění, zatímco zbývajících 11% se rozhodlo krýt prostřednictvím soukromého zdravotního pojištění. To je také důvod, proč má Německo hned po Nizozemí nejvyšší předepsané pojistné připadající na jednoho obyvatele, v roce 2020 dosáhlo 515 €. I když systém sociálního zdravotního pojištění kryje všechny legální obyvatele Německa a pouze 0,1% populace nemá zdravotní pojištění, dochází kvůli finančním a administrativním nedostatkům k určitým mezerám v pokrytí [25].

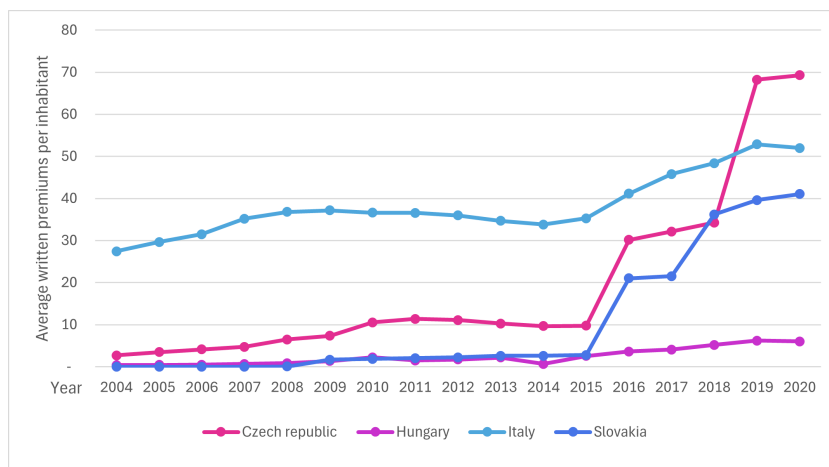
Graf 3.10 nám zobrazuje vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v Německu a Francii. U Německa můžeme pozorovat relativně



Graf 3.10: Vývoj předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění ve Francii a Německu

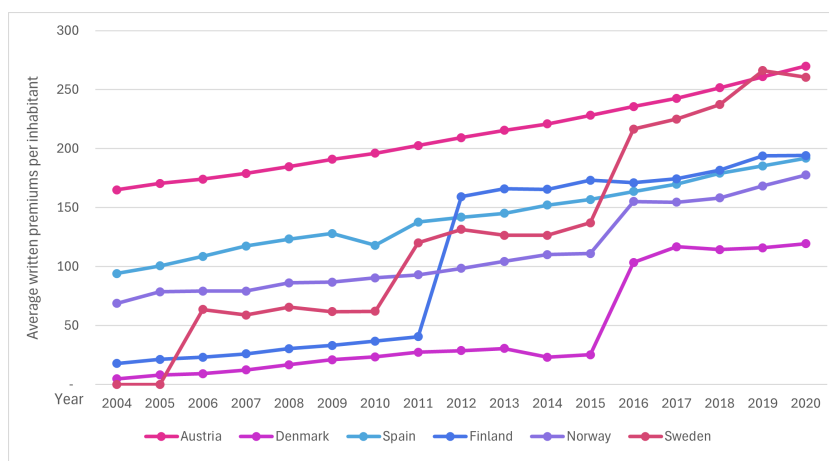
rovnoměrný růst pojistného, nejvyšší meziroční růst pojistného nastal mezi lety 2010 a 2011, kdy dosáhl 6,3 %. Vývoj předepsaného pojistného ve Francii už není tak vyrovnaný, v roce 2016 můžeme vidět vysoký nárůst předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu o 94 % ze 166 € na 322 €. V tomto roce byla přijata zásadní reforma pracovního práva, která mimo jiné zavádí povinnost všech zaměstnavatelů, bez ohledu na velikost jejich podniku, poskytnout svým zaměstnancům soukromé doplňkové zdravotní pojištění [32]. Po přijetí této reformy a následném zvýšení poptávky po zdravotním pojištění dosahuje předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v Německu a ve Francii podobné úrovně.

Větší shluk v dendrogramu 3.9 se nám dále dělí na dvě menší skupiny, první tvoří země střední Evropy a Itálie a druhou země severní Evropy společně se Španělskem a Rakouskem. V České republice je od začátku 90. let systém sociálního zdravotního pojištění silně regulován vládou prostřednictvím Ministerstva financí a Ministerstva zdravotnictví. Systém zdravotní péče, který je v České republice povinný, tvoří pojištěnci (příjemci zdravotní péče), poskytovatelé zdravotní péče a zdravotní pojišťovny [30]. Nyní v Česku působí sedm zdravotních pojišťoven, které mají za úkol provádět veřejné zdravotní pojištění. I přesto, že se jedná o soukromé organizace, je konkurence mezi nimi omezená. Největší zdravotní pojišťovna, kterou je VZP (Všeobecná zdravotní pojišťovna), pojistila v roce 2020 přes 56% populace [23]. Podobný zdravotní systém s rozdílem v počtu konkurenčních zdravotních pojišťoven, které jsou tady pouze tři, je na Slovensku. U těchto států stejně jako u ostatních států v tomto shluku není tedy soukromé zdravotní pojištění využíváno jako hlavní zdroj krytí zdravotní péče. Proto nám také hodnota předepsaného pojistného zobrazuje pouze využití soukromého zdravotního pojištění cizinci a jako doplňkového pojištění k veřejným zdravotním systémům.



Graf 3.11: Vývoj předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění ve státech střední Evropy a Itálii

Na grafu 3.11 můžeme vidět značný nárůst předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v České republice a na Slovensku v letech 2016, 2018 a 2019. Růst objemu pojistného nastal v těchto letech kvůli rostoucí popularitě doplňkových pojištění zdravotní péče ve střední a východní Evropě. Nejnižší průměrné předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele, které v roce 2020 bylo pouze 6 €, má Maďarsko. Zajímavý vývoj můžeme pozorovat i v Itálii. Meziroční pokles 2 %, který nastal mezi lety 2010 až 2014, je od roku 2016 následován skoro rovnoměrným růstem. V roce 2016 došlo k úpravě finančního zákona, která umožnila zaměstnancům i zaměstnavatelům přeměnit bez nutnosti danění zaměstnanecké bonusy na poplatky k úhradě pojistného v doplňkovém zdravotním pojištění [35].



Graf 3.12: Vývoj předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění v posledním shluku

V roce 2012 začalo Finsko využívat daňové úlevy na pojistném v soukromém

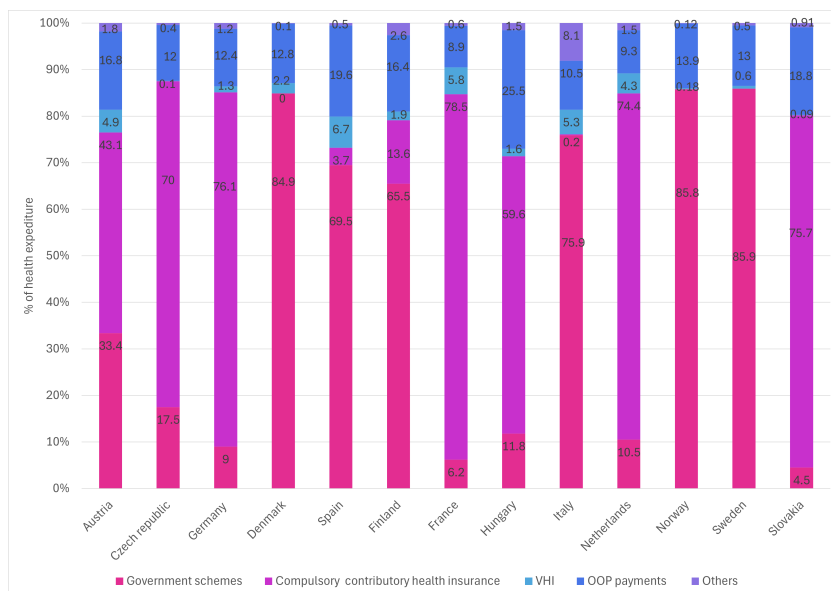
zdravotním pojištění jako motivaci pro zaměstnavatele k udržování spravedlivých podmínek v jejich firmách. Nárok na daňovou úlevu mají pouze ti zaměstnavatelé, kteří nabízejí soukromé zdravotní pojištění všem zaměstnancům, ne jenom těm na vyšších pozicích [34]. Možnost daňové úlevy vedla ke zvýšení využívání soukromého zdravotního pojištění, což se nám promítlo i na grafu 3.12, kdy se předepsané pojistné připadající na jednoho obyvatele v roce 2012 zvýšilo skoro na trojnásobek roku 2011. Na grafu 3.12 je vidět velký nárůst v roce 2016 u Švédska a Dánska. V obou zemích byl tento nárůst zřejmě způsobený velkým nárůstem skupinového pojištění, který nastal po změně v definování skupin ve statistikách [33]. Až na malý výkyv u Španělska v roce 2010 má Rakousko skoro stejný vývoj. Trend ve vývoji předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele je u těchto zemí lineárně rostoucí.

Další ukazatele využití zdravotním pojištění

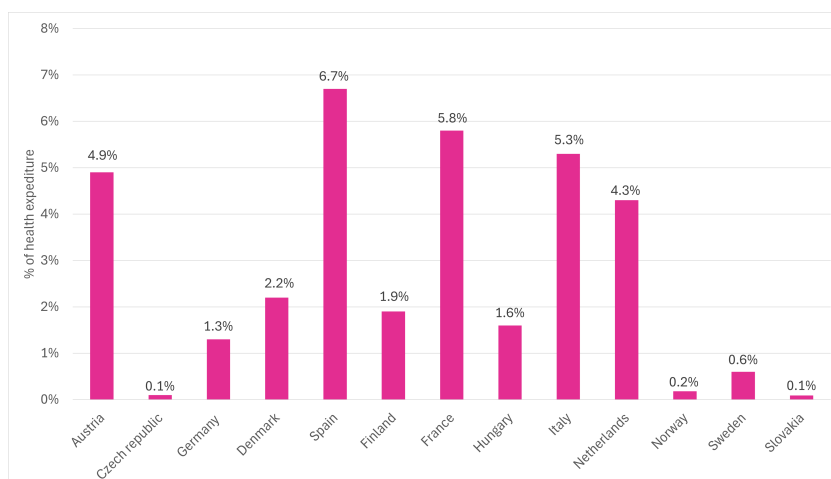
Kvůli rozdílným zdravotním systémům a provozovatelům těchto systémů nelze porovnávat využití soukromého zdravotního pojištění čistě z dat o předepsaném pojistném od Insurance Europe. Podle těchto dat je v Německu a Nizozemí předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele daleko vyšší než u ostatních námi zkoumaných zemí. U obou zemí je však velká část předepsaného pojistného v soukromém zdravotním pojištění tvořená z povinných plateb občanů. Proto jsou také data od soukromých zdravotních pojišťoven zkreslená, protože kromě prodeje dobrovolného zdravotního pojištění jsou zcela (Nizozemí) nebo částečně (Německo) provozovateli povinného zdravotního systému. Kvůli nedostatku dat není možné určit část předepsaného pojistného pocházejícího z povinných plateb na zdravotní péči a z plateb na dobrovolné zdravotní pojištění, proto se pokusíme využití zdravotního pojištění v jednotlivých zemích analyzovat pomocí podílů jednotlivých zdrojů na financování zdravotní péče. Zdroje financování zdravotní péče jsou zdravotní systémy provozované státem, povinné příspěvkové zdravotní pojištění (bez ohledu na provozovatele), dobrovolné zdravotní pojištění, přímé platby obyvatel a jiné. Data jsou čerpaná z internetových zdrojů [31], [24].

Podíly jednotlivých zdrojů na financování zdravotní péče můžeme vidět na grafu 3.13. Kde zkratkou VHI (Voluntary Health Insurance) označuje dobrovolné zdravotní pojištění a zkratka OOP (Out-of-pocket) přímé platby obyvatel. Můžeme vidět, že dobrovolné zdravotní pojištění nemá moc velký podíl na financování zdravotní péče. Pro větší přehlednost jsme si vytvořili samostatný graf 3.14, zobrazující pouze podíl dobrovolného zdravotního pojištění na financování zdravotní péče. Na tomto grafu můžeme vidět jak je využíváno soukromé zdravotní pojištění, které je dobrovolné, k financování zdravotní péče. Přestože má Nizozemí největší předepsané pojistné, skrz dobrovolné zdravotní pojištění je financováno pouze 4.3 % celé zdravotní péče. Největší využití dobrovolného zdravotního pojištění vidíme u Španělska a Itálie. Naopak v České republice, Norsku a na Slovensku je využití financování zdravotní péče skrze soukromé zdra-

votní pojištění minimální. Část zdravotní péče, která není hrazená z povinných zdravotních systémů, je u těchto států hrazena přímými platbami občanů. Jako příklad můžeme uvést stomatologickou péči v České republice, která je hrazena z povinného zdravotního pojištění pouze částečně a není možné hradit doplatky skrz soukromé zdravotní pojištění.



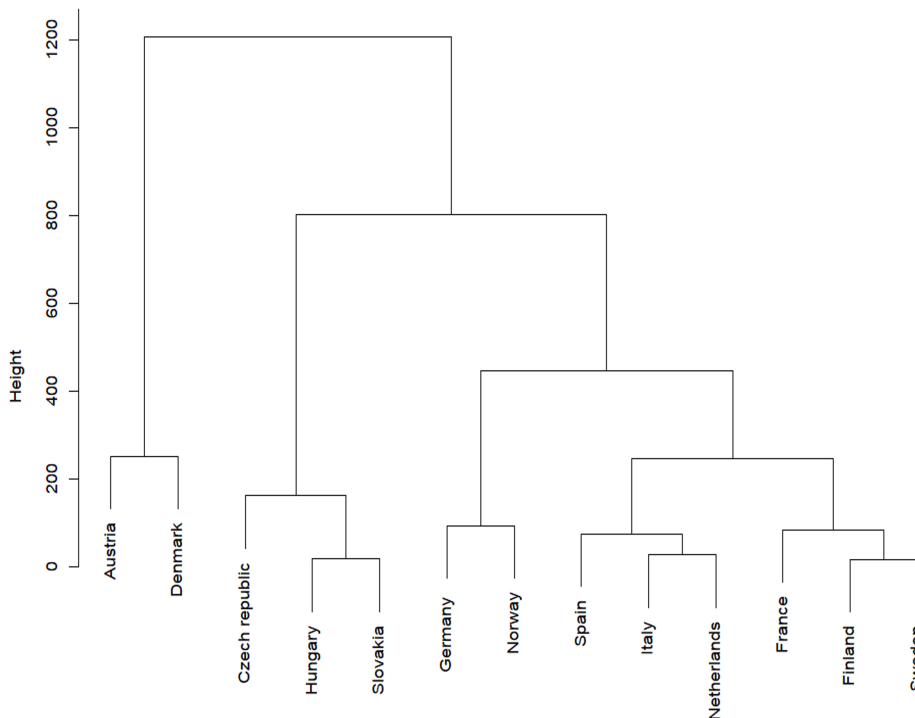
Graf 3.13: Procentuální podíl různých zdrojů na financování zdravotní péče v roce 2020



Graf 3.14: Procentuální podíl zdravotního pojištění na financování zdravotní péče v roce 2020

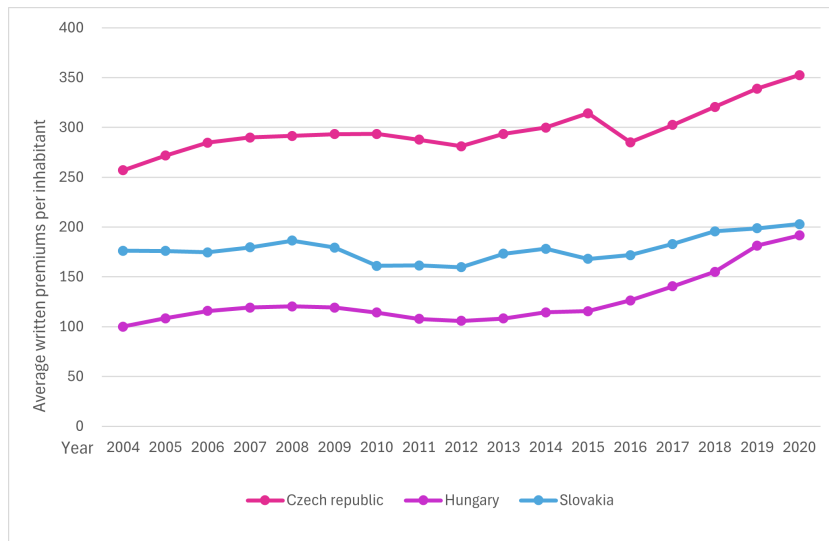
3.1.3. Pojištění majetku a odpovědnosti

V této podkapitole se zaměříme na analýzu využití pojištění majetku a odpovědnosti ve vybraných zemích Evropské unie. Pojištění majetku a odpovědnosti je obecný termín označující širokou škálu pojistných produktů. Největší část tohoto pojistného odvětví tvoří majetkové pojištění, obecné odpovědnostní pojištění a pojištění motorových vozidel. Budeme se stejně jako v minulých podkapitolách snažit rozdělit vybrané státy Evropské unie do skupin podle podobnosti a pomocí vhodných dat porovnat využití pojištění v těchto zemích. K zařazení zemí do skupin na základě podobnosti vstupních dat jsme použili hierarchickou shlukovou analýzu. Vstupní data tvoří předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele dané země, podíl předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v pojištění majetku a odpovědnosti na předepsaném pojistném ve všech pojistných odvětvích a poslední část tvoří podíl předepsaného pojistného v pojištění motorových vozidel na předepsané pojistné v pojištění majetku a odpovědnosti. Všechna data jsou zjištěna za rok 2020. Výsledky naší shlukové analýzy jsou zaznamenány v dendrogramu 3.15

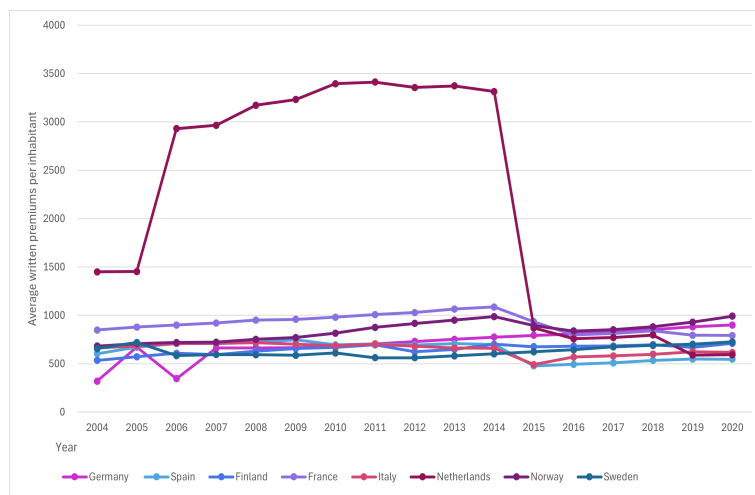


Graf 3.15: Dendrogram předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti v roce 2020

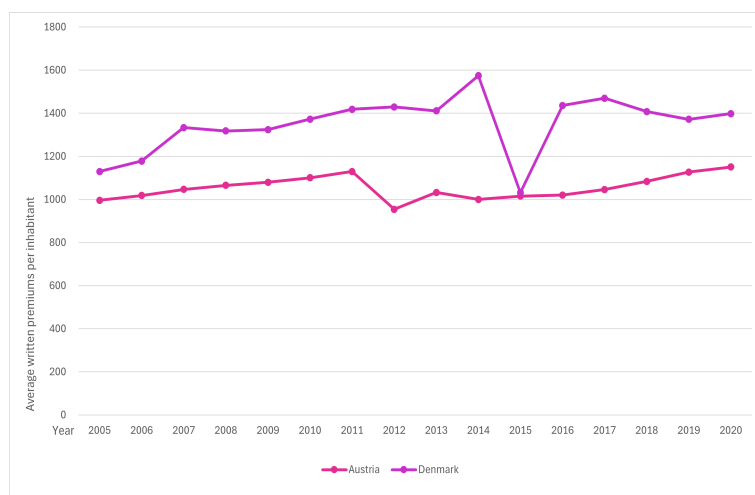
Rozdílná úroveň předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele je spojena s rozdílnou relativní velikostí různých částí pojištění majetku a odpovědnosti nabízených v jednotlivých zemích. Například předepsané pojistné v pojištění motorových vozidel, které zahrnuje povinné ručení a volitelné krytí dalších rizik spojených s provozem vozidla, tvoří v zemích střední Evropy přes 50 % celkového předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti, což je nejvíce z námi zkoumaných zemí. To je i jeden z důvodů, proč Česká republika, Slovensko a Maďarsko společně tvoří shluk. Zároveň je také v těchto státech výrazně nižší předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele než v ostatních námi zkoumaných státech. Pro srovnání dosáhlo v České republice v roce 2020 úrovně 352 €, což je skoro třikrát méně než v Německu. K těmto státům se dále přiřazují všechny ostatní země kromě Rakouska a Dánska, které tvoří samostatný shluk. Předepsané pojistné připadající na jednoho obyvatele v Německu a Dánsku v roce 2020 je o dost vyšší než u ostatních námi zkoumaných zemí a zároveň podíl předepsaného pojistného v pojištění motorových vozidel na celkovém předepsaném pojistném v pojištění majetku a odpovědnosti je menší, v Rakousku je 36,1 % a v Dánsku pouze 31,4 %. Dále se zkusíme zaměřit na podobnosti ve vývoji předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele od roku 2004 do roku 2020 mezi jednotlivými zeměmi. Pro větší přehlednost si tyto vývoje v jednotlivých zemích zakreslíme do tří samostatných grafů, podle rozdělení do shluků.



Graf 3.16: Vývoj předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti ve státech střední Evropy



Graf 3.17: Vývoj předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti v ostatních státech druhého shluku

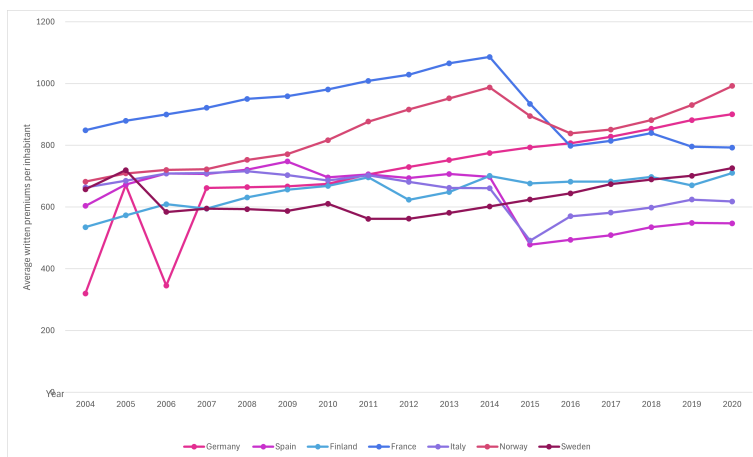


Graf 3.18: Vývoj předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti v Rakousku a Dánsku

Jak můžeme vidět na grafech 3.16, 3.17 a 3.18, i přes určité výkyvy ve vývoji se předepsané pojistné přepočtené na obyvatele zhruba drží během naší sledovaného období na určité průměrné úrovni každého státu. I v Nizozemí kde můžeme vidět rapidní růst následovaný prudkým poklesem v letech 2006 a 2015, je průměrný meziroční růst pouze 0,5%. Tyto velké výkyvy ve vývoji nejsou ve zdrojových datech objasněny. Domníváme se, že od roku 2004 do roku 2015 bylo do předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti započítané i předepsané pojistné ve zdravotním pojištění. Změna nizozemského zdravotního systému v roce 2006, více popsaná v podkapitole 3.1.2, by tedy vysvětlovala naší popisovaný růst. A pozorovaný pokles v roce 2016, ve kterém došlo ke změně me-

metodologie reportování dat viz [16], by mohl znamenat, že se do námi sledovaných dat přestalo promítat zdravotní pojištění.

Nejvyšší meziroční růst můžeme sledovat u Německa (11,5 %), České republiky (2,3 %) a Norska (2,5 %). Pro větší přehlednost si vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu pro ostatní státy v druhém shluku zobrazíme ještě jednou bez Nizozemí.



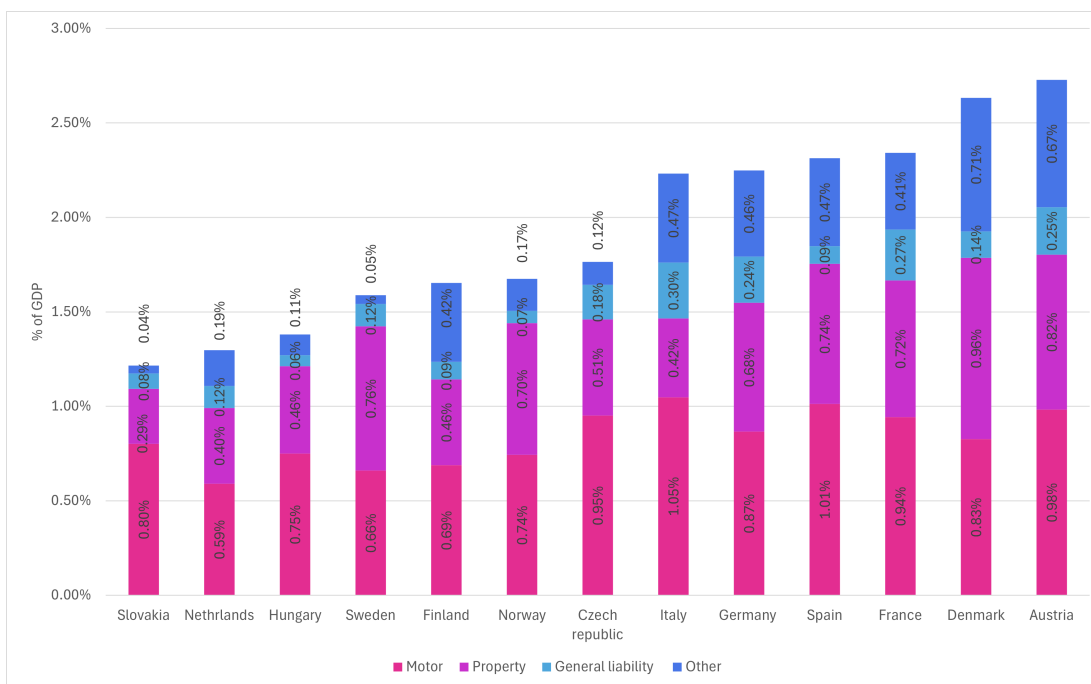
Graf 3.19: Vývoj předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti v ostatních státech druhého shluku bez Nizozemí

Na grafech 3.19 a 3.18 můžeme vidět v roce 2015 pokles předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu u Dánska, Itálie, Francie, Norska a Španělska. Největší pokles můžeme vidět u Dánska, ve kterém předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele kleslo meziročně o 34 % z 1 574 € na 1 032 €. Jediná země, u které můžeme vidět, až na pokles o 16 % v roce 2012, vyrovnaný vývoj předepsaného pojistného na jednu osobu, je Rakousko. U skoro všech ostatních zemí je vývoj předepsaného pojistného do roku 2016 dost nevyrovnaný.

Další ukazatele využití pojištění majetku a odpovědnosti

Z důvodu nezávislosti vývoje využití pojištění majetku a odpovědnosti na sociálních a zdravotních systémech daných zemí by mělo být srovnání jeho využití v jednotlivých státech snazší než u životního a zdravotního pojištění. Jelikož ale Insurance Europe jako jediná z organizací sbírající data o vývoji pojistného v evropských zemích rozděluje neživotní pojištění na zdravotní pojištění a pojištění majetku a odpovědnosti, nepovedlo se nám zjistit konkrétní důvody pro výkyvy ve vývoji předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v jednotlivých zemích. Jeden z dalších problémů při analýze dat je přechod zemí Evropské unie v roce 2016 na nový systém reportování dat, který je definován ve Solvency II. To znamená, že pro řadu zemí nejsou data do roku 2016 plně srovnatelná s novějšími daty. Data, která Insurance Europe poskytuje členské asociace, z roku

2020 byla shromážděna a údaje od roku 2016 do roku 2019 byly revidovány podle nové metodiky [16]. Přejít na novou metodiku ovlivnil především pojištění majetku a odpovědnosti. Pro porovnání využití pojištění majetku a odpovědnosti alespoň v roce 2020 jsme do grafu 3.20 vykreslili podíl předepsaného pojistného na HDP jednotlivých zemí. V tomto grafu jsou také znázorněny podíly konkrétních kategorií pojištění majetku a odpovědnosti na HDP.

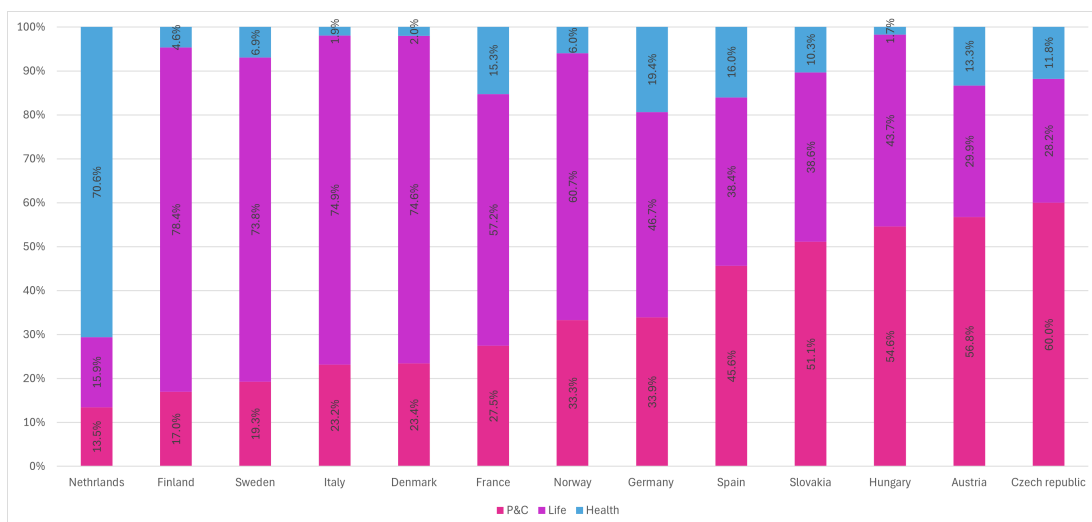


Graf 3.20: Podíl předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti na HDP v roce 2020

Můžeme například vidět, že Česká republika, která má dvakrát nižší předepsané pojistné připadající na jednoho obyvatele než Norsko a Finsko, se na grafu zařadila před ně. Předepsané pojistné tvoří v České republice 1,76 % HDP a pochází z 53,9 % z pojištění motorových vozidel. Velice podobný podíl předepsaného pojistného na HDP má Itálie, Německo, Španělsko a Francie. Dánsko a Rakousko stejně jako na dendrogramu 3.15 tvoří samostatnou skupinu, jejich podíl předepsaného pojistného na HDP je 2,6 % a 2,7 % .

Využití pojištění majetku a odpovědnosti bychom mohli také porovnávat podle podílu jednotlivých odvětví pojistného trhu na předepsaném pojistném. Tyto podíly jsme zakreslili do grafu 3.21. Můžeme na něm vidět, že v České republice je podíl předepsaného pojistného pocházejícího z pojištění majetku a odpovědnosti na celkovém předepsaném pojistném nejvyšší ze všech námi zkoumaných států. Jenom o trochu nižší má tento podíl Slovensko, Maďarsko a Rakousko, kde se předepsané pojistné v pojištění majetku a odpovědnosti průměrně podílí na celkovém předepsaném pojistném z 54 %. Naopak v Nizozemí se předepsané pojistné

v pojištění majetku a odpovědnosti podílí na celkovém předepsaném pojistném pouze z 13,5 % a to z důvodu vysokého předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění.



Graf 3.21: Podíl jednotlivých odvětví pojistného trhu na celkovém předepsaném pojistném v roce 2020

3.2. Korelační analýza

V kapitole 3.1 jsme se zaměřili na vývoj využití jednotlivých druhů pojištění ve vybraných státech Evropské unie a snažili jsme se popsat podobnosti ve vývoji předepsaného pojistného mezi těmito státy. Nyní budeme pomocí korelační analýzy zkoumat, zda ve sledovaném období závisí velikost předepsaného pojistného v jednotlivých odvětvích pojistného trhu na velikosti hrubého domácího produktu a průměrných mzdách. Pro výpočty budeme používat průměrné mzdy, předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele a HDP přepočtené na jednoho obyvatele dané země v letech 2004, 2012 a 2020. Pro měření závislosti budeme používat Spearmanův korelační koeficient, který lze použít i v případě, že nepředpokládáme normalitu rozdělení zkoumaných náhodných veličin. Korelační analýza byla provedena pomocí softwaru R studio.

Budeme testovat nulovou hypotézu

$$H_0 : \text{Námi zkoumané faktory jsou nezávislé,}$$

proti alternativě

$$H_A : \text{Námi zkoumané faktory nejsou nezávislé.}$$

Všechny výsledky naší korelační analýzy jsou zaznamenány v tabulkách 3.1, 3.2, 3.3, kde zkratkou ŽP označujeme předepsané pojistné přepočtené na jed-

noho obyvatele v životním pojištění, zkratkou ZP předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele ve zdravotním pojištění a zkratkou O&M předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele v pojištění odpovědnosti a majetku. V prvním sloupci můžeme vidět faktory, pro které jsme provedli korelační analýzu. V druhém sloupci jsou zapsány jednotlivé hodnoty korelačního koeficientu, ve třetím sloupci p-hodnota neboli p-value a v posledním sloupci je uvedené rozhodnutí o zamítnutí nebo nezamítnutí nulové hypotézy. Hypotézy byly testovány na hladině významnosti $\alpha = 0,5$.

	R_s	P-HODNOTA	ROZHODNUTÍ
ŽP a HDP/os 2004	0.6868132	0.01201	Zamítáme H_0
ŽP a HDP/os 2012	0.7197802	0.007498	Zamítáme H_0
ŽP a HDP/os 2020	0.7510323	0.003087	Zamítáme H_0
ŽP a Prům. mzda 2004	0.6318681	0.02374	Zamítáme H_0
ŽP a Prům. mzda 2012	0.7472527	0.004823	Zamítáme H_0
ŽP a Prům. mzda 2020	0.7015137	0.007535	Zamítáme H_0

Tabulka 3.1: Korelační analýza pro životní pojištění v roce 2004, 2012 a 2020

Lze pozorovat, že Spearmanův korelační koeficient R_s , popisující vztah mezi předepsaným pojistným v životním pojištění, HDP a průměrnou mzdou, nám vyšel ve všech zkoumaných letech vyšší jak 0,63, z čehož nám vyplývá jistá korelace mezi námi zkoumanými faktory. Z korelace však nelze usuzovat stochastická závislost daných faktorů, a proto jsme pomocí testu nezávislosti v případě nenormality určili p-hodnoty. Hodnoty tohoto ukazatele jsou ve všech námi zkoumaných případech menší než 0,05 a proto zamítáme nulovou hypotézu pro všechny zkoumané faktory ve všech letech. Předepsané pojistné v životním pojištění v letech 2004, 2012 a 2020 tedy závisí na HDP připadající na jednoho obyvatele a průměrné mzdě.

	R_s	P-HODNOTA	ROZHODNUTÍ
ZP a HDP/os 2004	0.2983471	0.3221	Nezamítáme H_0
ZP a HDP/os 2012	0.4539206	0.1192	Nezamítáme H_0
ZP a HDP/os 2020	0.5274725	0.06734	Nezamítáme H_0
ZP a Prům. mzda 2004	0.3922712	0.1849	Nezamítáme H_0
ZP a Prům. mzda 2012	0.4539206	0.1192	Nezamítáme H_0
ZP a Prům. mzda 2020	0.5274725	0.06734	Nezamítáme H_0

Tabulka 3.2: Korelační analýza pro zdravotní pojištění v roce 2004, 2012 a 2020

V tabulce 3.2 pro zdravotní pojištění můžeme vidět nižší hodnoty Spearmanova korelačního koeficientu než v Tabulce 3.1 pro životní pojištění. Mohli bychom se tedy domnívat, že námi zkoumané faktory v jednotlivých letech jsou nezávislé.

Při testu nezávislosti nám vyšly pro všechny roky a všechny zkoumané faktory p-hodnoty vyšší jak 0.05. Můžeme tedy říct, že nulovou hypotézu o nezávislosti předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění a HDP nezle zamítnout. Stejně tak nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu o nezávislosti předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění a průměrné mzdy. U zemí s vysokým HDP a vysokou průměrnou mzdou nedosahuje předepsané pojistné tak vysoké úrovně jako u zemí s nižším HDP a nižší mzdou. Jako příklad můžeme uvést Francii, která má hned po Nizozemí a Německu nejvyšší předepsané pojistné ve zdravotním pojištění a při tom z pohledu velikosti HDP připadající na jednoho obyvatele z námi zkoumaných zemí je až na sedmé pozici. Tento závěr je způsobený rozdílnými zdravotními systémy a způsoby financování zdravotní péče v námi zkoumaných státech.

	R_s	P-HODNOTA	ROZHODNUTÍ
O&M a HDP/os 2004	0.3626374	0.224	Nezamítáme H_0
O&M a HDP/os 2012	0.6373626	0.02229	Zamítáme H_0
O&M a HDP/os 2020	0.7692308	0.00325	Zamítáme H_0
O&M a Prům. mzda 2004	0.3571429	0.2315	Nezamítáme H_0
O&M a Prům. mzda 2012	0.6923077	0.01115	Zamítáme H_0
O&M a Prům. mzda 2020	0.8296703	0.0007779	Zamítáme H_0

Tabulka 3.3: Korelační analýza pro pojištění majetku a odpovědnosti v roce 2004, 2012 a 2020

Výsledky korelační analýzy zaznamenané v tabulce 3.3 nejsou tak jednoznačné jako v minulých dvou tabulkách. V roce 2004 nám vychází, že nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu ani pro jednu ze zkoumaných závislostí. Tyto závěry ale nejsou správné. Z důvodu chybějící informace o velikosti předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v pojištění majetku a odpovědnosti u Dánska v roce 2004 není v tomto roce vhodné zkoumat vliv předepsaného pojistného přepočteného na obyvatele na ostatních faktorech. Z toho důvodu se podíváme na závislost těchto faktorů v roce 2005.

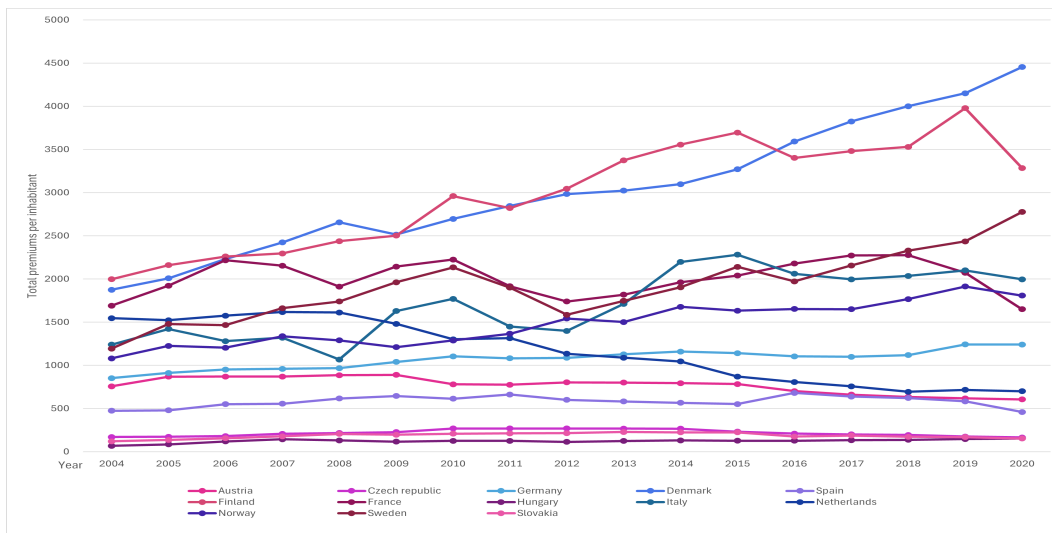
	R_s	P-HODNOTA	ROZHODNUTÍ
O&M a HDP/os 2005	0.7472527	0.004823	Zamítáme H_0
O&M a Prům. mzda 2005	0.7802198	0.002621	Zamítáme H_0

Tabulka 3.4: Korelační analýza pro pojištění majetku a odpovědnosti v roce 2005

V roce 2005, ve kterém už známe průměrné předepsané pojistné pro Dánsko, už stejně jako v ostatních letech zamítáme nulovou hypotézu a tím nezávislost mezi předepsaným pojistným u pojištění osob a majetku a HDP, a také nezávislost mezi předepsaným pojistným u pojištění osob a majetku a průměrnou mzdou.

Dále se budeme zabývat korelací ve vývoji předepsaného pojistného v jednotlivých odvětvích mezi námi zkoumanými státy. Jak můžeme vidět v grafu 3.22, ve kterém je znázorněn vývoj průměrného předepsaného pojistného na jednoho obyvatele v životním pojištění od roku 2004 do roku 2020, je tento vývoj v jednotlivých státech velice odlišný. Tyto odlišnosti jsou způsobené jak různou ekonomickou úrovní jednotlivých zemí tak odlišným penzijním systémem. V podkapitole 3.1.1 jsme se snažili námi zkoumané země rozdělit do skupin a zkoumat příčiny podobnosti mezi nimi.

Nyní se zaměříme na závislosti mezi námi zkoumanými státy, které jsme si zobrazili do korelační matice 3.5. Zelenou barvou jsou označeny vysoké hodnoty korelačního koeficientu, naopak červenou barvou hodnoty korelačních koeficientů, které se blíží -1. Hodnota korelačního koeficientu blízká -1 ukazuje, že dané státy mají přesně opačný vývoj průměrného předepsaného pojistného v životním pojištění. Tyto hodnoty můžeme vidět hlavně u Nizozemí, jedná se totiž o jedinou zemi, u které můžeme sledovat výrazný pokles pojistného během celého námi sledovaného období. Jedinou vyšší kladnou hodnotu korelačního koeficientu u Nizozemí můžeme vidět s Rakouskem, to sice nemá tak prudký pokles pojistného, ale jeho pojistné se průměrně drží na stejné úrovni. Lze si všimnout, že pozitivní korelace se objevují mezi státy ze stejných částí Evropy. Jako příklad můžeme uvést Českou republiku a Slovensko, kde důvodem vysoké hodnoty korelačního koeficientu je mimo jiné i podobný historický vývoj. Dále je vidět vysoká korelace mezi Německem, státy severní Evropy a Itálií.

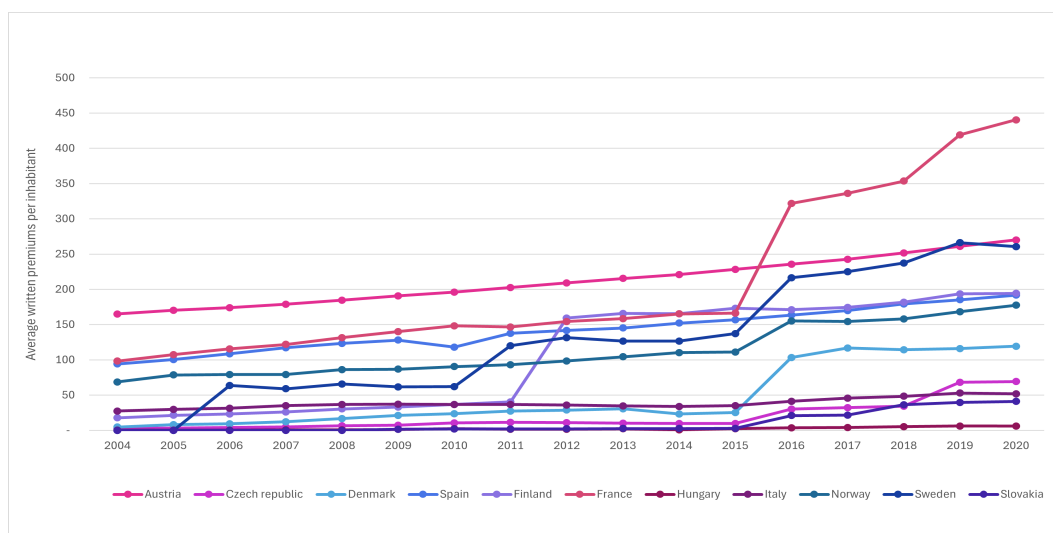


Graf 3.22: Vývoj předepsaného pojistného v životním pojištění připadající na jednu osobu

	Austria	Czech republic	Germany	Denmark	Spain	Finland	France	Hungary	Italy	Netherlands	Norway	Sweden	Slovakia
Austria	1.000	0.320	-0.587	-0.735	-0.029	-0.558	-0.064	-0.479	-0.579	0.807	-0.685	-0.676	0.280
Czech republic	0.320	1.000	0.143	-0.025	0.529	0.193	0.015	-0.209	0.087	0.104	-0.050	-0.056	0.907
Germany	-0.587	0.143	1.000	0.893	0.081	0.910	0.029	0.627	0.858	-0.838	0.866	0.818	0.359
Denmark	-0.735	-0.025	0.893	1.000	0.243	0.890	0.135	0.715	0.791	-0.936	0.951	0.882	0.162
Spain	-0.029	0.529	0.081	0.243	1.000	0.272	0.446	0.063	0.168	-0.181	0.159	0.287	0.370
Finland	-0.558	0.193	0.910	0.890	0.272	1.000	0.243	0.584	0.906	-0.853	0.873	0.784	0.409
France	-0.064	0.015	0.029	0.135	0.446	0.243	1.000	0.264	0.305	-0.169	0.074	0.319	-0.056
Hungary	-0.479	-0.209	0.627	0.715	0.063	0.584	0.264	1.000	0.492	-0.514	0.750	0.735	-0.013
Italy	-0.579	0.087	0.858	0.791	0.168	0.906	0.305	0.492	1.000	-0.836	0.773	0.796	0.260
Netherlands	0.807	0.104	-0.838	-0.936	-0.181	-0.853	-0.169	-0.514	-0.836	1.000	-0.870	-0.843	-0.049
Norway	-0.685	-0.050	0.866	0.951	0.159	0.873	0.074	0.750	0.773	-0.870	1.000	0.777	0.147
Sweden	-0.676	-0.056	0.818	0.882	0.287	0.784	0.319	0.735	0.796	-0.843	0.777	1.000	0.074
Slovakia	0.280	0.907	0.359	0.162	0.370	0.409	-0.056	-0.013	0.260	-0.049	0.147	0.074	1.000

Tabulka 3.5: Korelační matice pro dané státy za období 2004-2020

V grafu 3.23 vidíme vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele ve zdravotním pojištění od roku 2004 do roku 2020. U všech vyobrazených zemí vidíme rostoucí tendence ve vývoji, až na vysoký růst pojistného u části zemí v roce 2016 a prudký nárůst průměrného předepsaného pojistného v roce 2012 ve Finsku, kde je vývoj pojistného relativně rovnoměrný. Kvůli přehlednosti není v tomto grafu znázorněný vývoj předepsaného pojistného v Nizozemí a Německu, který můžeme vidět v podkapitole 3.1.2. Z důvodu rozdílného zdravotního systému dosahuje průměrné předepsané pojistné v těchto státech daleko vyšších hodnot. Z podobnosti vývoje předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele můžeme předpokládat jistou korelaci mezi námi zkoumanými zeměmi, tento předpoklad dále ověříme pomocí korelační matice 3.6.

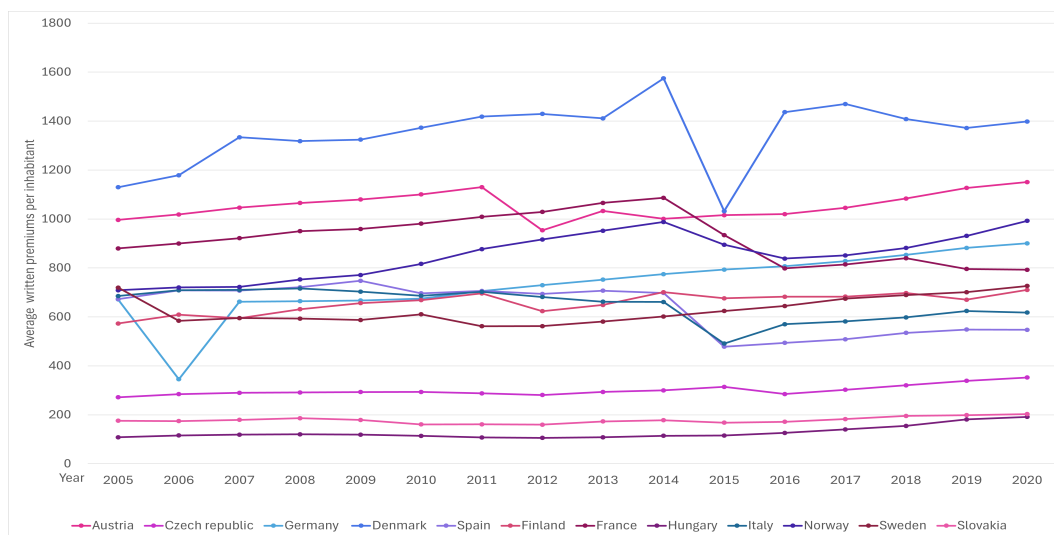


Graf 3.23: Vývoj předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění připadající na jednu osobu

	Austria	Czech republic	Germany	Denmark	Spain	Finland	France	Hungary	Italy	Netherlands	Norway	Sweden	Slovakia
Austria	1.000	0.928	0.999	0.946	0.993	0.994	0.998	0.941	0.781	0.994	0.997	0.962	0.979
Czech republic	0.928	1.000	0.922	0.958	0.901	0.915	0.928	0.927	0.888	0.916	0.923	0.888	0.905
Germany	0.999	0.922	1.000	0.942	0.992	0.996	0.997	0.940	0.773	0.996	0.996	0.961	0.977
Denmark	0.946	0.958	0.942	1.000	0.934	0.947	0.941	0.935	0.834	0.941	0.940	0.914	0.928
Spain	0.993	0.901	0.992	0.934	1.000	0.987	0.985	0.922	0.781	0.987	0.990	0.968	0.968
Finland	0.994	0.915	0.996	0.947	0.987	1.000	0.992	0.948	0.771	0.996	0.990	0.959	0.973
France	0.998	0.928	0.997	0.941	0.985	0.992	1.000	0.951	0.781	0.990	0.994	0.953	0.979
Hungary	0.941	0.927	0.940	0.935	0.922	0.948	0.951	1.000	0.844	0.933	0.934	0.898	0.916
Italy	0.781	0.888	0.773	0.834	0.781	0.771	0.781	0.844	1.000	0.773	0.772	0.754	0.749
Netherlands	0.994	0.916	0.996	0.941	0.987	0.996	0.990	0.933	0.773	1.000	0.990	0.952	0.975
Norway	0.997	0.923	0.996	0.940	0.990	0.990	0.994	0.934	0.772	0.990	1.000	0.960	0.981
Sweden	0.962	0.888	0.961	0.914	0.968	0.959	0.953	0.898	0.754	0.952	0.960	1.000	0.915
Slovakia	0.979	0.905	0.977	0.928	0.968	0.973	0.979	0.916	0.749	0.975	0.981	0.915	1.000

Tabulka 3.6: Korelační matice pro dané státy za období 2004-2020

V korelační matici 3.6 vidíme vysoké hodnoty korelačního koeficientu, které jsou opět označené zelenou barvou, skoro u všech zemí. Jediná země, u které můžeme vidět nižší hodnoty Spearmanova korelačního koeficientu, je Itálie. I tak u ní můžeme vidět daleko vyšší hodnoty než v tabulce 3.4 pro životní pojištění. Jediné země s hodnotou korelačního koeficientu vyšší než 0,8 ve sloupci pro Itálii jsou Česká republika, Dánsko a Maďarsko. U těchto zemí můžeme stejně jako u Itálie vidět ve vývoji předepsaného pojistného pokles během určité části námi sledovaného období.



Graf 3.24: Vývoj předepsaného pojistného v pojištění majetku a odpovědnosti připadající na jednu osobu

Poslední graf části věnované korelační analýze nám zobrazuje vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v pojištění majetku a odpovědnosti od roku 2005 do roku 2020. Z důvodu chybějících dat pro Dánsko v roce 2004,

jsme jako počáteční rok našeho pozorování zvolili rok 2005. Pro větší přehlednost není v grafu 3.24 znázorněný vývoj v Nizozemí, který můžeme vidět na grafu 3.18. Jak už jsme popisovali v závěru podkapitoly 3.1.3 věnující se pojištění odpovědnosti a majetku, není kvůli způsobu reportování dat vhodné určovat korelaci mezi jednotlivými státy pomocí celého vývoje předepsaného pojistného od roku 2004 do roku 2020 v jednotlivých zemích. Proto jsme pro výpočet koeficientů v korelační matici 3.7 použili pouze data od roku 2016. Od tohoto roku, jak můžeme vidět podle vysokých hodnot korelačních koeficientů označených zelenou barvou, má většina zemí podobný vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu. Pouze u Dánska, Finska, Francie a Nizozemí nevidíme žádné vyšší hodnoty korelačních koeficientů, naopak u Nizozemí a Dánska můžeme vidět záporné hodnoty blízké -1 označené červenou barvou, které svědčí o opačném vývoji předepsaného pojistného u daných zemí.

	Austria	Czech republic	Germany	Denmark	Spain	Finland	France	Hungary	Italy	Netherlands	Norway	Sweden	Slovakia
Austria	1.000	0.997	0.999	-0.789	0.963	0.379	-0.278	0.998	0.968	-0.831	0.967	0.970	0.957
Czech republic	0.997	1.000	0.999	-0.755	0.967	0.408	-0.224	0.993	0.961	-0.796	0.959	0.984	0.972
Germany	0.999	0.999	1.000	-0.769	0.963	0.399	-0.258	0.996	0.963	-0.817	0.967	0.978	0.963
Denmark	-0.789	-0.755	-0.769	1.000	-0.830	-0.039	0.241	-0.780	-0.855	0.722	-0.710	-0.631	-0.735
Spain	0.963	0.967	0.963	-0.830	1.000	0.285	-0.065	0.953	0.977	-0.713	0.866	0.931	0.985
Finland	0.379	0.408	0.399	-0.039	0.285	1.000	0.167	0.337	0.156	-0.030	0.496	0.503	0.414
France	-0.278	-0.224	-0.258	0.241	-0.065	0.167	1.000	-0.327	-0.252	0.744	-0.422	-0.154	0.007
Hungary	0.998	0.993	0.996	-0.780	0.953	0.337	-0.327	1.000	0.972	-0.861	0.967	0.963	0.943
Italy	0.968	0.961	0.963	-0.855	0.977	0.156	-0.252	0.972	1.000	-0.834	0.885	0.906	0.939
Netherlands	-0.831	-0.796	-0.817	0.722	-0.713	-0.030	0.744	-0.861	-0.834	1.000	-0.859	-0.721	-0.648
Norway	0.967	0.959	0.967	-0.710	0.866	0.496	-0.422	0.967	0.885	-0.859	1.000	0.941	0.874
Sweden	0.970	0.984	0.978	-0.631	0.931	0.503	-0.154	0.963	0.906	-0.721	0.941	1.000	0.966
Slovakia	0.957	0.972	0.963	-0.735	0.985	0.414	0.007	0.943	0.939	-0.648	0.874	0.966	1.000

Tabulka 3.7: Korelační matice pro dané státy za období 2004-2020

Závěr

Na začátku praktické části jsme provedli analýzu využití pojištění v jednotlivých odvětvích pojistného trhu. Při analýze poskytnutých dat pro životní a zdravotní pojištění jsme zjistili, že není ideální porovnávat využití pojištění v jednotlivých státech jenom na základě předepsaného pojistného přepočteného na jednu osobu a to z důvodu rozdílných legislativ a rozdílných sociálních a zdravotních systémů v námi sledovaných státech. Je také složité srovnávat vývoj předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele v jednotlivých zemích a to proto, že tento vývoj je ovlivněn různými faktory, které jsou typické pro konkrétní státy. Jako příklad můžeme uvést změnu pracovního práva v roce 2016 ve Francii, která vedla k výraznému zvýšení průměrného předepsaného pojistného ve zdravotním pojištění. Stejně tak je složité na základě předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele porovnávat využití pojištění majetku a odpovědnosti i přesto, že využití tohoto pojištění není ovlivněno rozdílnými sociálními a zdravotními systémy jednotlivých států. U tohoto pojištění je to způsobené změnou metodologie reportování dat, takže data od roku 2016 nelze porovnávat s daty před tímto rokem.

I přesto, že je složité porovnávat využití pojištění v jednotlivých zemích, jsme na konci práce sestrojili korelační matice pro jednotlivé druhy pojištění, ve kterých se nám potvrdily podobnosti ve vývoji předepsaného pojistného připadajícího na jednoho obyvatele u některých zemí.

Z tohoto důvodu jsme se u každého druhu pojištění snažili najít jiné ukazatele. U životního pojištění jsme nakonec porovnávali jeho využití na základě podílu povinných odvodů na veřejné důchody a předepsaného pojistného. Využití zdravotního pojištění jsme porovnávali pomocí podílů jednotlivých zdrojů financování zdravotní péče a u pojištění majetku a odpovědnosti jsme se zaměřili na podíl předepsaného pojistného na HDP.

Z testu nezávislosti v případě nenormality provedeného pomocí Spearmanova korelačního koeficientu, jsme zjistili že předepsané pojistné v životním pojištění a v pojištění majetku a odpovědnosti závisí na hrubém domácím produktu a průměrných mzdách. Naopak u zdravotního pojištění nemůžeme tuto závislost potvrdit.

Na závěr můžeme říct, že z provedené analýzy využití jednotlivých druhů pojištění vyplývají určité skupiny států, u kterých je jistá podobnost. Některé tyto skupiny zůstávají pro jednotlivé druhy pojištění stejné. U vývoje předepsaného pojistného přepočteného na jednoho obyvatele ve všech druzích pojištění můžeme vidět rostoucí trend, avšak je v něm řada výkyvů. Jelikož je předepsané pojistné přepočtené na jednoho obyvatele v životním pojištění a v pojištění majetku a odpovědnosti závislé na HDP, můžeme do budoucna předpokládat jeho stálý růst. A to proto, že tento růst předpokládáme i u HDP.

Literatura

- [1] BELLOVÁ, Jana; MUSILOVÁ, Simona a ZLÁMAL, Jaroslav. Základy ekonomie: učební texty pro distanční studium. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3509-1.
- [2] ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb. občanský zákoník. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2012, částka 33, s.2758-2872 Oddíl 2 Pojištění.
- [3] ČESKO. Zákon č. 277/2009 Sb., o pojišťovnictví. In: Sbíрка zákonů. 31. 8. 2009.
- [4] DUCHÁČKOVÁ, E., DAŇHEL, J.: Teorie pojistných trhů. Praha: Professional Publishing. 2010, 216 s. ISBN 978-80-7431-015-7
- [5] DUCHÁČKOVÁ, Eva. Pojištění a pojišťovnictví. Praha: Ekopress, [2015]. ISBN 978-80-87865-25-5.
- [6] HENDL, Jan. Statistika v aplikacích. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0700-9.
- [7] HRON K., Kunderová, P., Vencálek, O., Základy počtu pravděpodobnosti a metod matematické statistiky, 3. přepracované vydání. Univerzita Palackého v Olomouci 2018. ISBN 978-80-244-5990-5
- [8] JARDINE, Nicholas. SIBSON, Robin. Mathematical Taxonomy. New York: Wiley, 1971. ISBN 978-04-71440-50-5.
- [9] LUKASOVÁ, Alena a Jana ŠARMANOVÁ. Metody shlukové analýzy. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985
- [10] ŘEZANKOVÁ, Hana, Dušan HÚSEK a Václav SNÁŠEL. Shluková analýza dat. 2., rozš. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-81-8.

Internetové zdroje

- [11] ČESKÁ ASOCIACE POJISTITELŮ - slovníček [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.cap.cz/slovnikenc/15021-item-980>
- [12] EURONEWS. Penzijní systém v Dánsku a Nizozemí [online]. [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: <https://www.euronews.com/business/2024/02/17/which-country-has-the-best-pension-system-in-the-world-and-what-does-ai-have-to-do-with-it>
- [13] FMA. Úroková sazba pro výpočet technické rezervy [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z: <https://www.fma.gv.at/en/fma-lowers-the-maximum-guaranteed-rate-permitted-for-life-assurance-to-2-per-cent/>
- [14] INSURANCE EUROPE [online]. [cit. 2024-02-05]. Dostupné z: <https://www.insuranceeurope.eu>
- [15] INSURANCE EUROPE. European Insurance in Figures 2016 [online]. [cit. 2024-02-05]. Dostupné z: <https://www.insuranceeurope.eu/publications/2300/european-insurance-in-figures-2016-data/>
- [16] INSURANCE EUROPE. European Insurance in Figures 2020 [online]. [cit. 2024-05-05]. Dostupné z: <https://insuranceeurope.eu/publications/2569/european-insurance-in-figures-2020-data>
- [17] INSURANCE EUROPE. Health insurance [online]. [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://www.insuranceeurope.eu/priorities/21/health-insurance>
- [18] MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Změny v daňových zákonech [online]. [cit. 2024-04-02]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/dane-a-ucetnictvi/dane/danova-a-celnilegislativa/2014/zmeny-v-danovych-zakonech-v-roce-2015-19976>
- [19] NÁRODNÍ BANKA SLOVENSKA. Solventnost II [online]. [cit. 2024-03-22]. Dostupné z:

https://www.nbs.sk/_img/documents/_dohlad/orm/poistovnictvo/solventnost_ii.pdf

- [20] OECD. Penzijní systémy [online]. [cit. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/2dfe7f9a-en.pdf?expires=1718723483&id=id&accname=guest&checksum=0F3ED2F6C6C51B2B3FBB6501CCFF6A2E>
- [21] OECD. Zdravotní pojištění v Nizozemí [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK577821/>
- [22] OECD. Zdravotní systémy [online]. [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/state-of-health-in-the-eu_25227041
- [23] OECD. Zdravotní systém v České republice [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/8b341a5e-en.pdf?expires=1719248377&id=id&accname=guest&checksum=54AFF078D462BB1533879576377BCAFC>
- [24] OECD. Zdravotní systém ve Finsku [online]. [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/3676da90-en.pdf?expires=1718928865&id=id&accname=guest&checksum=A60A4A1D23F26DC846286BECD510DDE8>
- [25] OECD. Zdravotní systém v Německu [online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/e4c56532-en.pdf?expires=1719238284&id=id&accname=guest&checksum=AC2EFA1A87F2A8327AC2FA16EF34BEB6>
- [26] OECD. Zdravotní systém v Nizozemí [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/fd18ea00-en.pdf?expires=1719241152&id=id&accname=guest&checksum=8451D6ECF9D53D988D2D2D5AC45BBDD6>
- [27] OECD. World Bank [online]. [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://data.worldbank.org/>
- [28] Single payer systém [online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://pnhp.org/what-is-single-payer/>
- [29] Švédský důchodový systém [online]. [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: https://economy-finance.ec.europa.eu/system/files/2021-05/se-ar_2021_final_pension_fiche.pdf
- [30] Zdravotní pojištění v České republice [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://mzd.gov.cz/verejne-zdravotni-pojisteni-2/>

- [31] Zdravotní pojištění ve Finsku [online]. [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Current_healthcare_expenditure,_analysed_by_source_of_financing,_2020_\(%25_of_current_healthcare_expenditure\)_Health2022.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Current_healthcare_expenditure,_analysed_by_source_of_financing,_2020_(%25_of_current_healthcare_expenditure)_Health2022.png)
- [32] Zdravotní pojištění ve Francii [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/books/private-health-insurance/regulating-private-health-insurance-frances-attempt-at-getting-it-all/936408D10D93D7615524B9A73A0476C6>
- [33] Zdravotní pojištění ve Švédsku [online]. [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: <https://www.svenskforsakring.se/personskador/invaliditetsintyg/medicinskatabellverk/>
- [34] Zdravotní systém ve Finsku [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447641/>
- [35] Zdravotní systém v Itálii [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10230335/#R35>
- [36] Životní pojištění ve Francii [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: <https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/2012-the-french-banking-and-insurance-market-in-figures-2011.pdf>
- [37] Životní pojištění v Itálii [online]. [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: <https://www.argusdelassurance.com/mediatheque/4/5/8/000013854.pdf>
- [38] Životní pojištění v Nizozemí [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/nl/pdf/2021/services/life-insurance-is-alive.pdf>
- [39] Životní pojištění ve Švédsku [online]. [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2011/282/article-A001-en.xml>