

**M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A**

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Bakalářská práce

MONIKA SKOTÁKOVÁ

Brno 2019

**M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A**

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

**Problematika zaznamenávání
úmrtních diagnóz v Listu o
prohlídce zemřelého**

Bakalářská práce

MONIKA SKOTÁKOVÁ

Vedoucí práce: Mgr. Jan Švancara

Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

Brno 2019

Bibliografický záznam

Autor:	Monika Skotáková Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí
Název práce:	Problematika zaznamenávání úmrtních diagnóz v Listu o prohlídce zemřelého
Studijní program:	Experimentální biologie
Studijní obor:	Matematická biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Jan Švancara
Akademický rok:	2018/2019
Počet stran:	55
Klíčová slova:	List o prohlídce zemřelého; Příčiny smrti; IRIS; Kódování příčin smrti; Shluková analýza; Asociační analýza; Komorbidita; Faktory ovlivňující zaznamenávání příčin úmrtí; Faktory ovlivňující kódování příčin úmrtí

Bibliographic Entry

Author: Monika Skotáková
Faculty of Science, Masaryk University
Reserch Centre for Toxic Compounds in the Enviroment

Title of Thesis: Death Certificates and Coding the Causes of Death

Degree programme: Experimental Biology

Field of Study: Computational Biology

Supervisor: Mgr. Jan Švancara

Academic Year: 2018/2019

Number of Pages: 55

Keywords: Death Certificate; Causes of Death; IRIS; Coding the Causes of Death; Cluster analysis; Association analysis; Comorbidity; Factors affecting recording of causes of death; Factors affecting coding of causes of death

Abstrakt

V této bakalářské práci se věnujeme Listu o prohlídce zemřelého, kdy největší důraz klademe na zaznamenávání diagnóz a na následné kódování a vybrání hlavní příčiny smrti. Celkově můžeme práci rozdělit na její teoretickou a praktickou část.

V teoretické části práce se seznámíme s Listem o prohlídce zemřelého, jeho historií a částmi. Hlavní část pak bude věnována příčinám smrti, jejich zaznamenávání, kódování a metodice softwaru IRIS. Současně zmíníme i validaci a pojem komorbidita. Stručně vysvětlíme metody pro praktickou část jako shluková analýza a asociační analýza.

Praktická část tak kromě popisné statistiky obdržného datového souboru obsahuje analýzu hlavní příčiny smrti, konkrétně její popis a výsledky ze shlukové analýzy provedené na vývoji ročních procentuálních změn jednotlivých diagnóz. Dále je provedena analýza zavádějících faktorů, které ovlivňují kódování příčin smrti, na konec jsou zmíněny výsledky asociační analýzy komorbidních diagnóz.

Abstract

In this bachelor thesis we deal with the death certificate, where we focus primarily on recording diagnoses and then coding and selecting the underlying cause of death. We can divide this thesis into its theoretical and practical part.

In the theoretical part of the thesis, we will study the death certificate, its history and parts. The main part will be devoted to causes of death, their recording, coding and to software IRIS. We will also mention the validation and the term comorbidity. We will briefly explain the analysis used in the practical part, such as cluster analysis and association analysis.

The practical part besides descriptive statistics contains the underlying cause of death analysis, namely its descriptive statistics and results from cluster analysis performed on the development of annual percentage changes of individual diagnoses. Then we will perform an analysis of misleading factors affection coding of causes of death and we will mention the results of association analysis of comorbid diagnoses



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Akademický rok: 2018/2019

Ústav: Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

Studentka: Monika Skotáková

Program: Experimentální biologie

Obor: Matematická biologie

Ředitel *Centra pro výzkum toxických látek v prostředí* PŘF MU Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu MU určuje bakalářskou práci s názvem:

Název práce: Problematika zaznamenávání úmrtních diagnóz v Listu o prohlídce zemřelého

Název práce anglicky: Death Certificates and Coding the Causes of Death

Oficiální zadání:

List o prohlídce zemřelého představuje důležitý zdroj populačních údajů o mortalitě v ČR. Nicméně zaznamenávání příčin úmrtí má své možnosti a limitace, které je třeba popsat a kriticky posoudit.

Cílem práce je:

1. Popsat mechanismus zaznamenávání diagnóz kauzálně souvisejících se smrtí a určování hlavní a bezprostřední příčiny úmrtí. Popis metodiky databáze IRIS.
2. Analýza zavádějících faktorů ovlivňujících kódování příčin úmrtí.
3. Asociační analýza komorbidních diagnóz.

Literatura:

Matthew D. Redelings, Matthew Wise, Frank Sorvillo Using Multiple Cause-of-Death Data to Investigate Associations and Causality between Conditions Listed on the Death Certificate, *American Journal of Epidemiology*, Vol. 166, No. 1

David G. Hoel, Elaine Ron, Randy Carter, and Kiyohiko Mabuchi Influence of Death Certificate Errors on Cancer Mortality *Trends JNCI J Natl Cancer Inst* (1993) 85 (13): 1063-1068 doi:10.1093/jnci/85.13.1063

What do chronic obstructive pulmonary disease patients die from? A multiple cause coding analysis A.L. Hansell, J.A. Walk, J.B. Soriano *European Respiratory Journal* Nov 2003, 22 (5) 809-814; DOI: 10.1183/09031936.03.00031403 First published online July 7, 1993

Cause of death in Alzheimer's disease Beard, C.Mary et al. *Annals of Epidemiology*, Volume 6, Issue 3, 195 - 200

Karin Helweg-Larsen The Danish Register of Causes of Death *Scand J Public Health* July 2011 39: 26-29, doi:10.1177/1403494811399958

POPPOVÁ, M.; ŠTYGLEROVÁ, T. 2012. Statistika zemřelých podle příčin smrti se změnila. *Statistika & My*. 2012, č. 5, s. 24-25. ISSN 1804-7149

Jazyk závěrečné práce: čeština

Vedoucí práce: Mgr. Jan Švancara

Datum zadání práce: 10. 4. 2018

V Brně dne: 14. 1. 2019

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Janu Švancarovi za pomoc při konzultacích a za odborné a cenné rady při vypracovávání práce. Velké díky patří i mé rodině za podporu při studiu.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Brno, 13. května 2019

.....

Monika Skotáková

Obsah

Úvod	9
1. List o prohlídce zemřelého	10
1.1. Historie LPZ	10
1.2. Složky LPZ	10
2. Příčiny smrti	13
2.1. MKN	13
2.2. Zaznamenávání příčin smrti	13
2.3. Kódování příčin smrti	14
2.4. IRIS	14
2.5. Validace	16
2.6. Komorbidita	17
3. Metody	18
3.1. Shluková analýza	18
3.1.1. Metoda K-průměrů	18
3.1.2. Roční procentuální změna	19
3.2. Asociační analýza	19
4. Datový zdroj	20
5. Praktická část	21
5.1. Použitý software	21
5.2. Popisná statistika	21
5.3. Analýza hlavní příčiny smrti	26
5.3.1. Popisná statistika hlavní příčiny smrti	26
5.3.2. Shluková analýza	28
5.4. Analýza zavádějících faktorů ovlivňujících kódování příčin úmrtí	33
5.4.1. Proměnné	33
5.4.2. Změny v kódování a LPZ	39
5.4.3. Ostatní faktory	42
5.5. Asociační analýza komorbidních diagnóz	44
Diskuze	48
Závěr	50
Seznam zkratk	51
Seznam obrázků	52
Seznam tabulek	53
Seznam literatury	54
Internetové zdroje	55

Úvod

List o prohlídce zemřelého je zásadní zdroj populačních údajů o mortalitě v České republice. Jeho vyplňování má svá pravidla, která se ale v průběhu let mění stejně jako jeho podoba. Tyto změny ovlivňují podobu dat, které z něho získáváme.

Důležitou informací z Listu o prohlídce zemřelého jsou příčiny smrti, které se následně kódují, a právě z nich je vybírána Hlavní příčina smrti. Ta je následně používána pro sledování trendů určitých chorob či pro mezinárodní srovnání. U samotného kódování společně s vybíráním hlavní příčiny dochází ale také ke změnám, které spolu opět nesou ovlivnění dat.

Cílem teoretické části práce je tak popsat systém vyplňování Listu o prohlídce zemřelého, určení hlavní a bezprostřední příčiny smrti a v neposlední řadě popsat metodiku kódování prováděnou softwarem IRIS. V rámci praktické části je to analýza zavádějících faktorů, které ovlivňují zaznamenávání či kódování příčin smrti. Posledním cílem je asociační analýza komorbidních diagnóz.

Souběžně půjde o odhalení úskalí LPZ.

První kapitola se tak věnuje Listu o prohlídce zemřelého, jeho historii a složkám a místům určení.

Druhá kapitola zkoumá Příčiny smrti. Seznámíme se zde s Mezinárodní klasifikací nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN) a jejími aktualizacemi, poté následuje popis systému zaznamenávání příčin smrti, konkrétně Hlavní a bezprostřední příčiny smrti, následně si představíme, jak funguje samotné kódování diagnóz s metodikou IRIS, jejími složkami a aktualizacemi. Dále zmíníme, jak probíhá validace a představíme i pojem komorbidita.

Třetí kapitola je věnována analýzám, které používáme v praktické části, jedná se o Shlukovou analýzu s její Metodou K-průměrů a Asociační analýzu s Jaccardovým koeficientem.

Ve čtvrté kapitole se seznámíme s datovým zdrojem, Informačním systémem Listu o prohlídce zemřelého.

Pátá kapitola je celá věnována praktické části, je zmíněn použitý software, provedena popisná statistika obdržených dat od roku 2007 do 2017 a analýza hlavní příčiny smrti s popisem zaměřeným především na rozdílnost jednotlivých příčin ve věkových skupinách a na pozici hlavní příčiny smrti na vyplněném Listu, současně jsou zmíněny výsledky shlukové analýzy, kdy shlukování probíhalo podle vývoje ročních procentuálních změn jednotlivých diagnóz určených jako hlavní příčina smrti. Poté následuje analýza zavádějících faktorů, které ovlivňují kódování příčin smrti, které jsou rozdělené na proměnné, změny v kódování či na Listu a na ostatní, nezařaditelné faktory. Poslední bod páté kapitoly je asociační analýza komorbidních diagnóz.

1. List o prohlídce zemřelého

List o prohlídce zemřelého (LPZ) je dokument vyplňovaný lékařem, který ohledal zemřelého. Poskytuje informace o zemřelé osobě společně s příčinami smrti a slouží jako doklad o úmrtí. LPZ tak představuje důležitý zdroj dat o mortalitě v České republice. Navíc má značný přínos i pro živé v poskytování rozhodujících informací o příčinách smrti.

1.1. Historie LPZ

Proměna Listu o prohlídce zemřelého, dříve Listu o prohlídce mrtvého, je v nynější době ovlivňována legislativou. Mezi zákony, které značně ovlivnily funkci či vzhled LPZ, a tudíž i podobu dat, které z Listů můžeme dostat, patří Vyhláška č.19/1988 Sb., Vyhláška ministerstva zdravotnictví České socialistické republiky o postupu při úmrtí a pohřebnictví ze dne 9. listopadu 1987. Tato vyhláška nabývala účinnosti dnem 1. dubna 1988 a končila k 1.dubnu 2012 (URL 1).

Následně vstupoval v platnost Zákon č.372/2011 Sb., Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), který nahrazoval i Zákon č.20/1966 Sb., Zákon o péči o zdraví lidu. Mimo jiné se zabýval provedením pitvy a prohlídky zemřelého (URL 2, URL 3).

Od 5.9.2012 platila Vyhláška č.289/2012 Sb., Vyhláška o náležitostech Listu o prohlídce zemřelého, způsobu jeho vyplňování a předávání místům určení (vyhláška o Listu o prohlídce zemřelého), ta byla zrušena ke dni 1.1.2013 (URL 4).

Od 1. 1. 2013 vstupovala v platnost vyhláška č.297/2012 Sb., Vyhláška o náležitostech Listu o prohlídce zemřelého, způsobu jeho vyplňování a předávání místům určení, a o náležitostech hlášení ukončení těhotenství porodem mrtvého dítěte, o úmrtí dítěte a hlášení o úmrtí matky (vyhláška o Listu o prohlídce zemřelého). Dřívější formulář List o prohlídce mrtvého, zavedený vyhláškou č.19/1988 Sb., se rušil a současně byl zaveden přesný postup předávání nového LPZ. Poté od 1.1.2016 vstupovala v platnost novela vyhlášky č.297/2012 Sb. (URL 5).

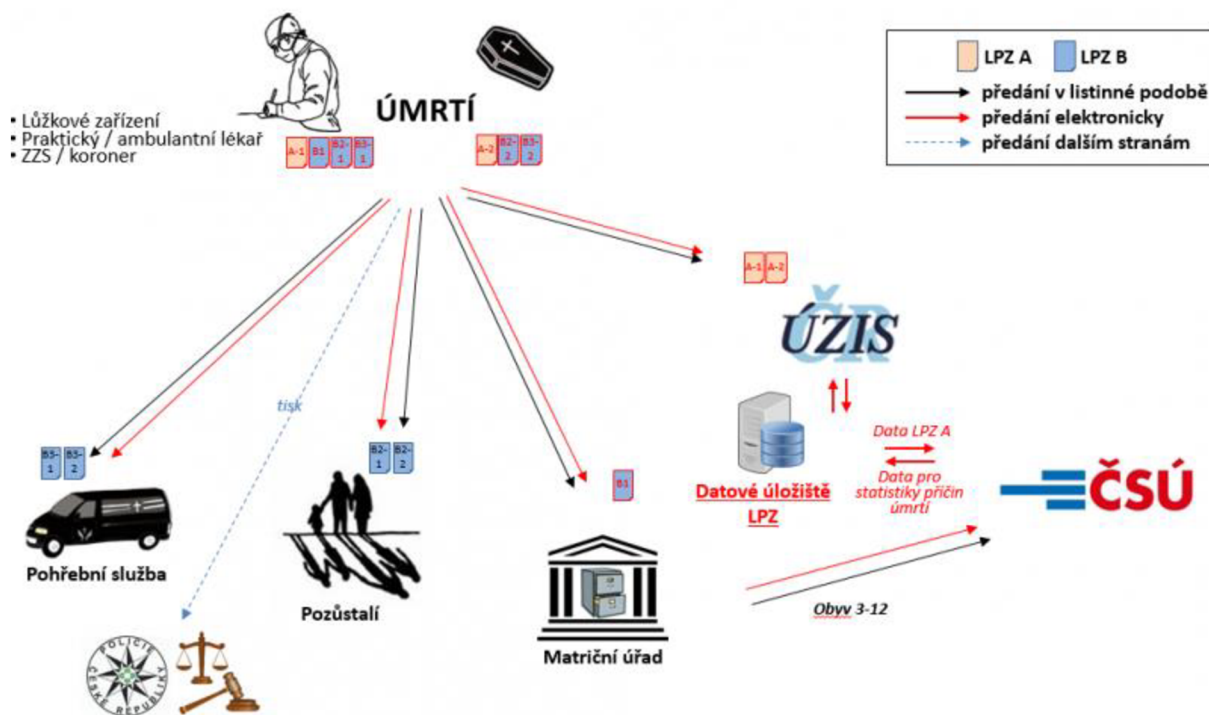
Tato vyhláška č. 364/2015 Sb., mění především členění LPZ pro urychlení práce s Listem. Současně se žádá maximální elektronizace předávání (URL 6).

1.2. Složky LPZ

Kompletní LPZ je tvořen několika částmi lišící se rozsahem a typem informací. V základu jsou tyto informace buď administrativní či lékařské. Části LPZ se rozdělují písmeny A a B, kdy část B, obsahující převážně administrativní údaje, jdou na Matriční úřad, Pohřební službě a Osobám zajišťující pohřbení (pozůstalí). Část A i s lékařskou informací obsahující i příčiny smrti jde Ústavu Zdravotnických informací a statistiky České republiky (ÚZIS ČR). Českému statistickému úřadu (ČSÚ) jdou data z Matričního úřadu.

Všechny Listy B jdoucí odlišným institucím se více či méně liší, rozdělujeme je pomocí čísel jdoucí za písmenem B, kdy část B1 jde na Matriční úřad, část B2 Osobám zajišťující pohřbení a B3 Provozovateli pohřební služby. Tyto listy ale obsahují pouze výsledky prohlídky zemřelého, v některých případech, kdy je nutná pitva zemřelého ať už z důvodu nejasností

příčiny smrti či z důvodu zákona¹, se posílají druhé listy právě s výsledky pitvy. V současné době, kdy je kladen důraz na maximální elektrizování LPZ, jde předat LPZ jak v listinné podobě, tak elektronicky. Bližší informace o zasílání LPZ vidíme na Obrázku 1.



Obrázek 1-Schéma předávání informací na Listu o prohlídce zemřelého podle novely vyhlášky 297/2012 Sb. Převzatý z: (URL 8)

Za vzorový, elektronicky předávaný LPZ bychom mohli považovat List A jdoucí ÚZIS ČR (Obrázek 2), jelikož obsahuje jak administrativní, tak lékařské informace. Ten už nově od roku 2013 namísto 3 obsahuje řádky 4 podle vzoru Světové zdravotnické organizace (WHO).

¹ 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), od 1.7.2016 147/2016 Sb.

Povinná pitva (základní shrnutí) je u: žen zemřelých v souvislosti s těhotenstvím, dětí do 18 let, zemřelých při operaci, náhlých úmrtích a násilných úmrtích (URL 7)

List o prohlídce zemřelého		Část A, list 1 - prohlídka: ÚZIS ČR, kopie do dokumentace PZS		Oprava: <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne	
Zdravotní pojišťovna: (kód)		Číslo pojištění (jiné než r.č.):		Mrtvě narozené dítě ^{x)} <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne	
				Osoba neznámé totožnosti: <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne	
1. Jméno			Příjmení, rodné příjm.:		
2. Datum narození:		u osob nezjištěné totožnosti přibližné stáří:		Rodné číslo: [] [] [] [] [] [] / [] [] [] []	
3. Pohlaví: <input type="radio"/> Muž <input type="radio"/> Žena		4. Státní občanství: <input type="radio"/> ČR <input type="radio"/> Jiné, uveďte jaké:			
5. Datum úmrtí (den, měsíc, rok):		čas úmrtí (hh:mm):		Datum dle odhadu: <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne	
6. Místo úmrtí / nálezu těla zemřelého: obec:		č.p./č.orient., č.evid.:		Jedná se o místo	
část obce, ulice, k.ú.:		okres:		stát:	
12a Nesnímatelné náhrady nebo protézy z drahých kovů: <input type="radio"/> ne <input type="radio"/> ano - jaké:					
13a Je požadována pitva: <input type="radio"/> ne <input type="radio"/> patologicko-anatomická <input type="radio"/> zdravotní <input type="radio"/> jiná					
14. Úmrtí nastalo:					
<input type="radio"/> doma		<input type="radio"/> ve zdravotnickém zařízení lůžkové péče		<input type="radio"/> v jiném zdravotnickém zařízení	
<input type="radio"/> na ulici, veřejném místě		<input type="radio"/> při převozu do zdravotnického zařízení		<input type="radio"/> v zařízení sociálních služeb	
<input type="radio"/> jinde, kde		<input type="radio"/> nezjištěno			
17. Příčina smrti		Slovní popis stavu		kód MKN	Přibližná doba trvání stavu (je-li známa)
I. Nemoc (stav), který(á) přímo vedl(a) ke smrti (bezprostřední příčina smrti)		a)			počet jednotky
Nemoci, stavy, které vedly k příčině uvedené výše, základní příčina smrti je uvedena jako poslední		b)			
		c)			
		d)			
II. Jiné závažné chorobné stavy nebo změny, které přispěly ke smrti, ale nevztahují se k nemoci nebo stavu, který smrt způsobil					
18. Je podezření, že se jedná o úmrtí v souvislosti s užitím či užíváním nelegálních návykových látek? <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne					
19. Jedná se o:		20. V případě jiné než přirozené smrti vypište mechanismus smrti, dále činnost, při které k poranění došlo a místo, kde se událost přihodila (vč. kódu MKN). Mechanismus:			
<input type="radio"/> přirozenou smrt					
<input type="radio"/> nehodu					
<input type="radio"/> sebevraždu					
<input type="radio"/> vraždu					
<input type="radio"/> úmrtí ve válce					
<input type="radio"/> šetření nejsou ukončena					
<input type="radio"/> nezjištěno					
21. Datum události:		Kód MKN (V01-Y98)			
Aktivita:		Místo:			
15. Datum narození matky u dětí mrtvě narozených a zemřelých do 1 roku					
16. Zemřelé těhotné ženy nebo ženy, které rodily či potratily v období 1 roku před smrtí		úmrtí v těhotenství <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne		délka těhotenství (týdny):	
		úmrtí při porodu / potratu <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne		ukončení těhotenství: datum:	
		úmrtí v šestinedělí (do 42. dne po porodu / potratu) <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne		způsob: <input type="radio"/> potrat <input type="radio"/> porod	
		úmrtí v rozmezí 43 dnů až 1 rok po porodu / potratu <input type="radio"/> ano <input type="radio"/> ne		název poskytovatele:	
				IČ: PČZ: ODD:	
13b Sdělení / návrh prohlížejícího lékaře: (rozhodnutí o neprovedení pitvy, opatření při podezření na infekční onemocnění, kontaminaci radioaktivní látkou, při podezření, že úmrtí bylo způsobeno trestným činem, při podezření na úmrtí v souvislosti s nemocí z povolání, pracovní úraz apod.)					
Název poskytovatele zdravotních služeb:					
Identifikace poskytovatele zdravotních služeb:		IČ:		PČZ:	
Lékař, který provedl prohlídku těla zemřelého:		Jméno:		Příjmení:	
				Telefon:	
V dne v					
(místo prohlídky)		(den, měsíc, rok)		(hodina)	
razítka poskytovatele zdravotních služeb a podpis lékaře, který provedl prohlídku těla zemřelého					

Obrázek 2-List o prohlídce zemřelého-Část A

2. Příčiny smrti

2.1. MKN

Mezinárodní klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů (MKN), aktuálně ve verzi MKN-10, v originále International Classification of Diseases and Related health Problems (ICD), představuje v problematice zaznamenávání příčin úmrtí velkou roli, kdy se používá při kódování příčin smrti.

Obecně se dá MKN-10 rozdělit do 3 dílů. První obsahuje hlavní klasifikaci (tabelární část), druhý instrukce pro uživatele MKN a poslední abecední seznam ke klasifikaci. Základem kódu je vždy písmeno, odpovídající jedné z 22 kapitol, za kterým následují dvě čísla, čtvrté číslo slouží pro lokalizaci (ÚZIS ČR, 2006).

V praxi se každé lékařem zapsané chorobě na jednom řádku I. části kolonky Příčiny smrti na LPZ přiřadí 1 až 8 kódů MKN, které by měly dopodrobna vysvětlovat zapsanou diagnózu.

Pro nás pak můžou být důležité verze 9 a 10, kdy 10. revize platí v České republice od roku 1994. Navíc, některé roky dochází i k aktualizacím v rámci jedné verze, dochází při nich k vylepšování MKN, které spolu nesou změny v podobě některých kódů nebo změny u podrobnosti výběru hlavní příčiny smrti a je pravděpodobné, že každá tato změna, stejně jako u obměny podoby LPZ, může způsobit umělé vychýlení v trendech mortalit (ÚZIS ČR, 2008).

Mezi nejvýznamnější roky, kdy došlo k nějaké změně, a jejíž následky lze vypátrat, můžeme zařadit například rok 1994, jakožto zavedení MKN-10, a posléze její významné aktualizace a realizace aktualizací v letech 2009, 2011, 2013 a 2018 (ÚZIS ČR, 2008) (Poppová a Štyglarová, 2012).

2.2. Zaznamenávání příčin smrti

Pro zaznamenávání příčin smrti existuje v LPZ tabulka s názvem Příčina smrti. Ta je dále rozdělena na I. a na II. část. I. část tvoří 4 řádky postupně označenými písmeny a, b, c a d, kdy první řádek a odpovídá bezprostřední příčině smrti, což je nemoc či stav, který přímo vedl ke smrti. Na poslední vyplněný řádek by se měla psát hlavní, základní příčina smrti, v angličtině označovaná jako underlying cause of death (UCOD), zkráceně underlying cause (UC), ta je pak nejčastěji zpracovávána a používána pro statistické sledování trendů v mortalitě. Bývá definována jako choroba, která způsobila řetězec stavů, které vedly ke smrti. V některých případech neodpovídá hlavní příčina smrti posledně zapsanému stavu, výchozímu bodu, podle pravidel MKN, v tom případě hlavní příčina smrti vyjadřuje buď kombinaci výchozího bodu s jiným uvedeným stavem nebo komplikaci či následek výchozího bodu, který je obzvláště důležitý z pohledu veřejného zdraví, ve zbylých případech se určí samotná diagnóza jako UC z kteréhokoliv místa na LPZ opět podle pravidel MKN (ÚZIS ČR, 1996).

Mezi hlavní a bezprostřední příčinou smrti se tak můžou vyplnit ještě dva řádky, kde se píše předchozí příčiny, choroby, které by vždy měly způsobit stav napsaný nad ní. Dohromady tvoří tyto až 4 řádky řetězec označovaný jako posloupnost.

Do II. části může lékař zapsat jiné, vedlejší choroby, které sice přispěly ke smrti, ale nevztahují se k nemoci, který smrt způsobil neboli nejsou součástí posloupnosti.

V tabulce se pak na každém řádku za každou slovně zapsanou chorobou nachází odpovídající kód či kódy MKN a přibližná doba trvání choroby. Maximální počet kódů zapsané choroby na jednom řádku je 8.

Z důvodu četnosti pozorování se do popředí dostává i anglický pojem Multiple death cause, do češtiny volně přeloženo jako vícenásobná příčina smrti, používaný v případech, kdy je celková příčina nejasná a na místo hlavní příčiny smrti se hodí více chorob. Velmi časté je to u polymorbidních pacientů vyššího věku.

Zpracováváním dat o příčinách smrti se v ČR zabývají dvě instituce, ČSÚ a ÚZIS. ČSÚ dostává data z matričního úřadu a od ÚZIS část A LPZ, zabývá se především spojením těchto dat a kóduje příčiny úmrtí. ÚZIS pak už jen provádí kontrolu údajů a přebírá data pro statistiky příčin úmrtí od ČSÚ (URL 6).

2.3. Kódování příčin smrti

Hlavní příčinu smrti může už v samotném LPZ navrhnout lékař, kdy ji uvede jako původce řetězce chorob, který způsobil smrt. Lékař se tak řídí pravidly získanými z MKN. Do roku 2010 fungovala v rámci ČSÚ skupina kódovačů, která měla za úkol vybrat Hlavní příčinu smrti z vyplněného LPZ. Řídila se tzv. ACME (Automatic Classification of Medical Entry) rozhodovacími tabulkami z roku 2007, nevýhodou ale bylo, že mohlo docházet k subjektivnímu ovlivnění (URL 9).

Od roku 2011 tak funguje software IRIS, který slouží pro automatizované kódování, ať už pro kódování příčin smrti nebo vybrání hlavní příčiny smrti (UC). Je mezinárodní a má za úkol zvýšit kvalitu a srovnatelnost údajů o příčinách smrti. Odstraňuje již zmíněný subjektivní přístup, navíc je jazykově nezávislý a dobrý pro kódování několika příčin současně. Když v některých případech nefunguje, tedy nevybere hlavní příčinu smrti nebo ji naopak určí špatně, zhostí se jeho role člověk a příčinu vybere. Navíc, MKN je velmi komplexní a vyžaduje odborné znalosti a zkušenosti pro správné zacházení, a jelikož je většina statistik tvořena pouze hlavní příčinou smrti, je její správný výběr velice důležitý (URL 10).

Roky 2007 a 2011 tedy můžeme zařadit k rokům, kde se mohly objevit změny spojené s přechodem na jinou techniku výběru hlavní příčiny smrti.

Při vybírání hlavní příčiny smrti dochází nejprve k nalezení výchozího bodu, který se nachází na posledním vyplněném řádku u správně vyplněného LPZ. V tomto kroku se určí prozatímní hlavní příčina smrti, která se ale může dále modifikovat. Výchozí bod by tak měl trvat nejdéle a zároveň by měl způsobovat všechny choroby napsané nad ní. Pokud to není splněno, jde se od bezprostřední příčiny smrti a od stavů, které ji způsobují. Pokud je zmíněná jen bezprostřední příčina smrti, je ona výchozí bod a tedy i hlavní příčina smrti (URL 11).

2.4. IRIS

IRIS můžeme použít ve dvou úrovních. U první z nich se zapíše kódy MKN-10, které odpovídají příčinám zapsaným na LPZ, software poté vybere hlavní příčinu smrti. Druhá úroveň pracuje již s textem, kdy se napíše příčiny slovně. Software jim přiřadí odpovídající kódy a vybere hlavní příčinu smrti. K tomuto kroku je ale již nutné nainstalovat knihovnu, která dokáže přeložit text do MKN kódů (URL 12).

Samotný IRIS vypadá stejně jako formulář LPZ, vyžaduje základní informace o pacientovi a posléze vyplnění tabulky příčin smrti. Po zadání řetězce příčin smrti, jejichž kódy lze v softwaru snadno zjistit a ověřit, se po kliknutí vypíše hlavní příčina smrti a tzv. multiple cause codes. Výběr funguje na pravidlech MKN-10. Praktický příklad můžeme vidět na Obrázku 3, kde jsme si do softwaru vypsali do I. části kolonky Příčina smrti postupně bronchopneumonii, na druhý řádek hemiplegii a na třetí mozkový infarkt. Výběr nemocí jsme zvolili podle Instruktažní příručky MKN, v níž byl jako hlavní příčina smrti zvolen mozkový infarkt. V našem případě vybral software stejnou hlavní příčinu smrti (ÚZIS ČR, 1996).

The screenshot displays the IRIS software interface. At the top, there is a form for 'Individual data' with fields for Certificate key (000001), Sex (1), Date of birth (1. 1. 1900), Name, Residence, Age (110 Years), Date of death (15. 8. 2010), Address, and Lot (Test, 1 / 4). Below this is the 'Medical part' section, divided into 'Part 1' and 'Part 2'. 'Part 1' contains a table with columns for 'Diagnosis text', 'Time interval', 'Code only', 'ICD-10 codes', 'MC', and 'Line coded'. The entries are: a) bronchopneumonia (code J180), b) flaccid hemiplegia (code G810), and c) cerebral infarction (code I639). 'Part 2' contains various checkboxes for 'Manner of death' (Disease, Accident, Suicide, Homicide, Legal intervention, War, Pending investigation, Could not be determined, Unknown), 'Autopsy' (requested, findings used in certification), 'Recent surgery' (within the last 4 weeks, Reason for surgery), 'Coding' (Underlying cause: I639, Automatic, Final, Multiple cause codes: J180/G810/I639), and 'Perinatal death' (Completed weeks, Birthweight in grams, Age of mother, Multiple pregnancy, Conditions of the mother, Stillbirth). There are also fields for 'External cause' (Date of injury, Place of occurrence, Activity code) and 'Further information about external cause / poisoning'.

Obrázek 3-Ukázka softwaru IRIS

Důležitým poznatkem může být změna verze IRIS v roce 2016, kdy došlo k přejetí z verze IRIS 4 na IRIS 5. V dřívější verzi softwaru IRIS 4 byly používané komponenty, volně přeloženo, Léčebného datového systému úmrtnosti (Mortality Medical Data System, MMDS) v rámci Národního centra pro zdravotní statistiku USA (U.S. National Center for Health Statistics, NCHS). Rok 2016 tedy opět patří mezi roky s možností ovlivnění statistik přechodem (URL 10).

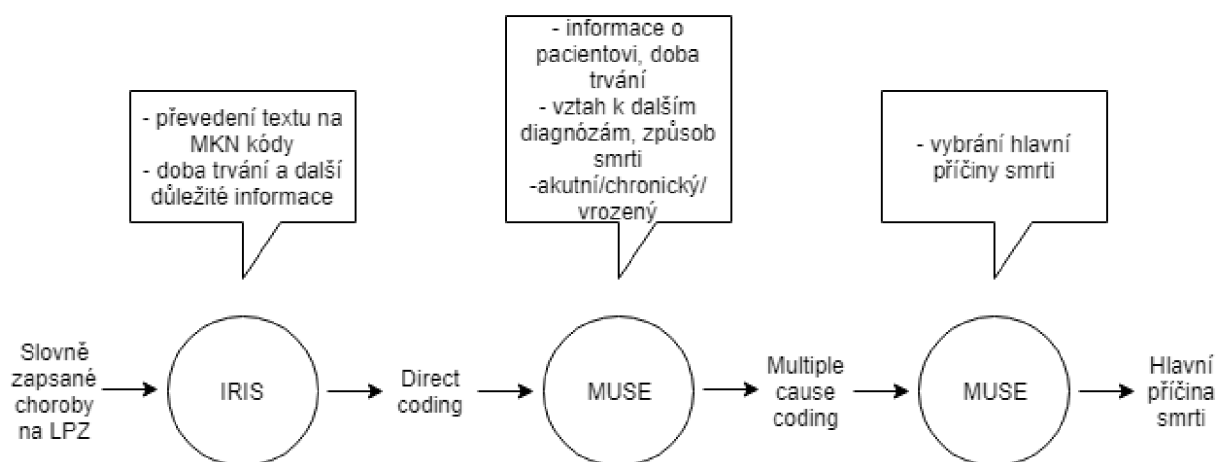
Komponenty pak byly MICAR (Mortality medical Indexing, Classification and Retrieval), ACME (Automatic Classification of Medical Entry) A TRANSAX (Translation of axis). Úlohou MICAR, který je složen ze dvou částí, bylo překódování dat s příčinami smrti do čísel, v dalším kroku pak přiřazení MKN kódů k číslům. V neposlední řadě automatizoval pravidla kódování více příčin. ACME automatizoval základní pravidla kódování příčiny smrti, jako vstup byly MKN kódy obsažené na LPZ, tento komponent pak používal WHO pravidla a vybral hlavní příčinu smrti. Úlohou třetího komponentu bylo konvertování výstupních dat z ACME a sestavováním více příčin smrti (URL 13).

Verze 5 používá the Multicausal and Unicausal Selection Engine (MUSE). MUSE pracuje na základě mezinárodně uznaných a dohodnutých rozhodovacích tabulek (decision tables, DT) vycházející z nejaktuálnější verze MKN (URL 12).

MUSE má v podstatě dvě rozhodovací tabulky, první z nich unicausal DT, byla používaná i ve verzi 4 a slouží pro vybrání základní příčiny smrti. Druhá je pak multicausal DT (MCDT), která už je nově používaná a vyvinuta až pro verzi IRIS 5. Společně tvoří jeden

soubor. Na rozdíl od MMDS MUSE vysvětluje, jak se přišlo k základní příčině smrti, k vícenásobným příčinám smrti a která pravidla WHO a instrukce byly použity (URL 14).

IRIS s MUSE pracuje na celkovém kódování ve třech krocích. Nejprve dochází k tzv. přímému kódování (direct coding), kdy IRIS převede slovně zapsané choroby z LPZ, text, na odpovídající kódy MKN, ke kterým mohou být vztaženy i další informace. Druhý krok se nazývá kódování více příčin (Multiple cause coding, multicausal module of MUSE), kdy MUSE vezme kódy s dalšími informacemi o pacientovi současně s tím, co se váže ke kódům, což může být například doba trvání. MUSE tak nahrazuje přímé kódy a jeho výstup bude použit pro určení hlavní příčiny smrti. Třetí a poslední krok můžeme nazvat jako Vybrání hlavní příčiny smrti (Unicausal module of MUSE) na základě pravidel v tabulkách MKN podle WHO. Sumarizaci můžeme vidět na obrázku 4 (URL 14).



Obrázek 4-Metodika IRIS. Upraveno z: (URL 14)

IRIS jako takový je ale silně závislý na kvalitě vyplněnosti LPZ. Podle (Harteloh, 2018) dokáže IRIS zvládnout skoro 69 % všech LPZ bez lidského zásahu, v ostatních 31 % se jedná především o problémy s kódováním diagnóz či neschopnosti vybrání UC. Když se tak odstraní malé vady v podobě kódování diagnóz, dokáže IRIS zvládnout až 85 % všech LPZ.

2.5. Validace

Velmi důležitý krok ve vyplňování a celkovém zpracování LPZ je i kontrola správnosti, od shody slovně zapsané choroby a odpovídajícího kódu MKN až po zhodnocení výběru hlavní příčiny smrti poradou s odborníkem. Ke kontrole se používá i aplikace Validation tool, která se zabývá zhodnocením vybrané hlavní příčiny smrti v závislosti na několika proměnných převážně u ručního výběru, u automatizovaného kódování se zabývá identifikací problematických posloupností příčin smrti (URL 15).

Během zaznamenávání může dojít k několika chybám. Mezi ně můžeme zařadit zdvojené zapsání příčiny smrti, nesprávné zaškrtnutí způsobu smrti nebo nezaznamenávání původního onemocnění ale pouze prodělané operace (URL 11).

Zapsané příčiny jsou kontrolovány i aby nebyly na LPZ pouze triviální choroby, seznam takovýchto chorob obsahuje instruktážní příručka MKN. Kontroly se provádí, aby se splnily požadavky Instruktážní příručky MKN, IRIS a Eurostatu (URL 11).

2.6. Komorbidita

Další pojem, který souvisí se zaznamenáváním příčin smrti, se nazývá komorbidita, konkrétně komorbidní diagnózy. Znamená to přítomnost jedné či více diagnóz společně s nějakou hlavní diagnózou u pacienta. Komorbidita je velice častá u starších osob, v podstatě i toho je jeden z důvodů proč se zavedl IRIS s jeho vícenásobnou příčinou úmrtí. V souvislosti s komorbiditou se někdy setkáme i s polymorbiditou, což by se dalo označit za pojem, kdy má pacient opravdu hodně diagnóz (URL 16, URL 17).

U starších osob, kteří tvoří většinu zemřelých, je komorbidita většinou spjatá s nějakým chronickým onemocněním či onemocněními. Komorbidní diagnózy se tak můžou rozdělit na komplikace stavu či na souběžné, paralelní onemocnění. Péče o takovéto pacienty bývá velmi náročná (van Bussel et al., 2007).

3. Metody

3.1. Shluková analýza

Shluková analýza (Cluster analysis) je procedura, díky které můžeme nalézt skupiny, shluky (clustery), v datech. Jednotlivé shluky jsou tvořeny objekty, které jsou si podobnější než objekty z jiných skupin, současně chceme, aby se objekty z různých skupin co nejvíce lišily (Haruštiaková et al., 2012).

Vstupem do shlukové analýzy mohou být základní data $n \times p$, tedy objekty (n) označující řádky a proměnné (p) označující sloupce, dále vstupem může být asociační matice, ke které se dá dostat ze základní podoby dat $n \times p$, to je buď matice podobností či vzdáleností objektů. Vstupem může být i kontingenční tabulka (tabulka četností) (Řezanková et al., 2009).

Asociační matice je symetrická matice $n \times n$ ($p \times p$), je vyplněna asociačními koeficienty mezi objekty (proměnnými). Koeficienty pak udávají míru podobnosti či vzdálenosti mezi zmíněnými objekty či proměnnými. Po zpracování se pak v datech vytvoří nová proměnná zastupující zahrnované původní proměnné, která nám sděluje příslušnost objektu k vytvořené skupině. Shluková analýza se může použít u případů, kde jde jasně vidět shlukování ale i v případech, kde to tak jasné není a kde je důležité dbát na správné vysvětlení výsledků (Haruštiaková et al., 2012).

V základu můžeme rozdělit shlukovou analýzu na dva typy, na hierarchickou a nehierarchickou shlukovou analýzu. Liší se taktikou, kdy hierarchická tvoří skupiny s větvením a to tak, že jedna skupina může obsahovat několik podskupin a zároveň může spadat pod jinou skupinu. V tomto případě jde výsledek vykreslit díky stromu-dendrogramu. Druhý případ, nehierarchická shluková analýza, už takové větvení nemá, naopak všechny skupiny jsou stejného řádu, kam analýza objekty zařadí (Haruštiaková et al., 2012).

Hierarchická shluková analýza má dvě varianty jak postupovat při shlukování. První z nich, aglomerativní způsob, bere vždy nejpodobnější objekty, ze kterých vytvoří skupinu, s níž dále pracuje. Proces stále opakuje, než zůstane jen jedna skupina. Druhá, divizivní, vezme hned celý soubor dat a ten rozdělí, obě poloviny následně opět vezme a opakuje předchozí krok. Mezi hierarchivní aglomerativní shlukování můžeme zařadit několik metod, jedná se například o Metodu nejbližšího souseda (Single-linkage clustering), Metodu nejvzdálenějšího souseda (Complete-linkage clustering) či Wardovu metodu (Minimum variance clustering). Nehierarchické shlukování je již z názvu založeno na tom, že data nemají hierarchickou stavbu a my je můžeme rozdělit na shluky v jednom kroku. Tento typ shlukování můžeme rovněž použít na značně objemná data. Opět se dělí na divizivní, kdy si předem stanovíme počet shluků, a na aglomerativní, která je tvořena jakousi sítí spojených bodů. Mezi metody nehierarchického shlukování patří metoda K-průměrů (K-means clustering), Metoda X-průměrů (X-means clustering) nebo Metoda K-medoidů (K-medoids method) (Haruštiaková et al., 2012).

3.1.1. Metoda K-průměrů

Metoda K-průměrů patří mezi nejvíce používané metody nehierarchického shlukování.

Algoritmus této metody začíná rozdělením dat do K skupin, pokračuje výběrem K centroidů ke skupinám, poté dochází k přeskupení některých objektů, aby měly co nejbližší k centroidu konkrétního shluku. V následujícím kroku jsou centroidy K shluků opět spočítány

a celý algoritmus opakujeme do té doby, až už nebude docházet ke zlepšení, což znamená, že jsme splnili podmínku shlukové analýzy, aby se objekty v jednom shluku co nejvíce podobali, a naopak odlišovali od objektů patřících do jiných shluků. Výstupem je sdělení příslušnosti objektů do K shluků, jejichž počet si musíme předem stanovit (Haruštiaková et al., 2012).

Mezi výhody Metody K -průměrů patří možnost použití na velkých datových sadách (numerické hodnoty) (Huang, 1998).

Za nevýhodu této metody můžeme označit potřebu vybrat počet shluků předem, optimální je vyzkoušet analýzu na několika různých K a vybrat tu nejlepší. Další nevýhoda je, že pracuje se čtverci euklidovských vzdáleností, kdy se snaží snížit právě součet těchto vzdáleností uvnitř skupin, a tak je tato metoda citlivá na odlehle hodnoty (Haruštiaková et al., 2012).

Pro určení optimálního počtu shluků existuje několik způsobů. Často používané jsou například metoda siluety (Silhouette method) či Elbow metoda. Zmínit můžeme i Gap statistic metodu (URL 18).

3.1.2. Roční procentuální změna

Roční procentuální změna neboli míra růstu je jednotka používaná pro práci v našem shlukování. Jedná se o matematický postup, jak získat rozdíl mezi dvěma časovými obdobími, v našem případě roky, vyjádřený v procentech. Vždy máme dvě hodnoty, jednu počáteční a druhou konečnou. Výpočet začínáme odečtením počáteční od konečné hodnoty a dělením počáteční. Výsledek vynásobíme $100x$ a tak nám vyjde o kolik procent se nám liší konečná hodnota od té počáteční, tedy míra růstu. Tato hodnota může být i záporná.

3.2. Asociační analýza

Jak jsme již uvedli v teorii k Shlukové analýze, asociační matici můžeme použít jako vstup pro následující vícerozměrné analýzy. Další uplatnění této matice je, kdy je právě ona brána jako žádaný výstup, na jejímž základě provádíme klasické výpočty. Asociační analýza se tak používá pro nalezení zajímavých asociací, vztahů.

Odhalené vztahy můžeme popsat pomocí asociačních pravidel či jako soubory častých objektů. U některých vztahů je ale nutné být obezřetný, jelikož můžou vzniknout náhodou. Asociační pravidla nám tak řeší, jak jsou objekty mezi sebou asociovány, jednou ze známých analýz je i Analýza nákupního košíku. Ta ale na rozdíl od naší analýzy pracuje s implikací, na rozdíl od asociační matice, která pracuje s ekvivalencí (Tan et al., 2006).

Asociační koeficient, který používáme pro asociační matici, se nazývá Jaccardův koeficient (Jaccard's coefficient). Jedná se o asymetrický binární koeficient, kde pojem asymetrický znamená, že se dvojí nepřítomnost nerovná dvojí přítomnosti objektu, a binární, že jako vstup máme binární data z proměnných. Počítáme ho jako podíl, kde v čitateli máme počet proměnných (a), které mají hodnotu 1 jako prezenci pro oba objekty (x, y), ve jmenovateli máme součet a s počtem objektů, které mají pouze 1 prezenci (b, c), nepočítáme zde s počtem proměnných, které mají hodnotu 0 jako prezenci pro oba objekty. Vzorec pro Jaccardův koeficient (J) je tedy ve tvaru: (Haruštiaková et al., 2012)

$$J(x, y) = \frac{a}{a + b + c} \quad (3.1)$$

4. Datový zdroj

Pro moji bakalářskou práci byl jako datový zdroj vybrán Informační systém Listu o prohlídce zemřelého (IS LPZ). Ten společně s dalšími národními registry patří do Národního zdravotnického informačního systému (NZIS). Do tohoto datového souboru přispívá každé úmrtí na území ČR s informací z Listu o prohlídce zemřelého vyplněného ohledávajícím lékařem, IČO a pořadové číslo zdravotnického zařízení a oddělení, popřípadě chyba. Některé proměnné datového souboru jsou tvořeny místem nacházejícím se na LPZ, kde některé je povinnost vyplnit a jiné nikoliv. Povinné údaje jsou společné pro všechny zemřelé, tedy je lze vyplnit u všech zemřelých (Daňková et al., 2019).

Význam IS LPZ je velmi rozsáhlý, je to zdroj pro sestavování statistik úmrtí, zejména v souvislosti s příčinami smrti. Informace z něho se používají jak na lokální úrovni (predikce příčin, odběr léků, diagnostické testy, ...) tak na té mezinárodní (srovnání, politika, ...) (Daňková et al., 2019).

5. Praktická část

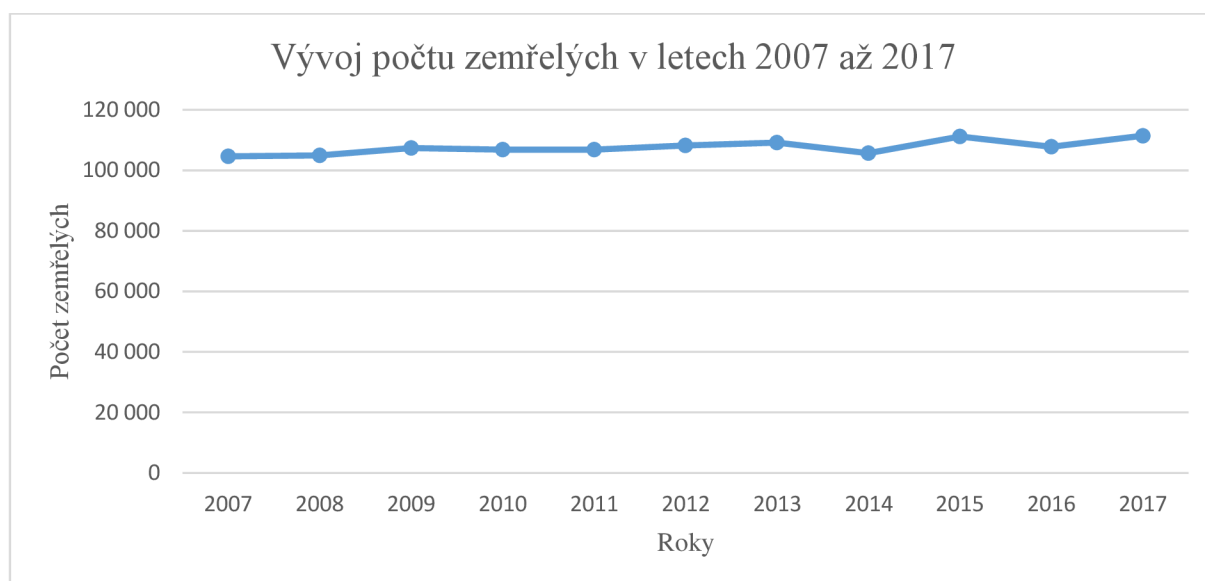
Praktická část se ještě před samotným získáváním výsledků skládala z několika kroků. Z důvodu ochrany osobních údajů byl nejprve k dispozici nasimulovaný soubor o 514 pozorováních, na kterém došlo k porozumění datového souboru, a tedy i ke tvorbě kódu pro simulaci výsledků, který byl použit pro získání informací z reálného datového souboru LPZ. Po tomto kroku byly k dispozici reálné, použitelné výsledky, které byly očištěny o unikátní informace o konkrétním zemřelém.

5.1. Použitý software

Pro tvorbu kódu, syntaxu, jsme použili software IBM SPSS Statistics 25, pro částečnou pomoc i R-studio ve verzi 1.1.383 (3.4.4). Pro vizualizaci dat a celkové zpracování získaných výsledků jsme použili Microsoft Excel ve verzi 16.

5.2. Popisná statistika

Z let 2007 až 2017 LPZ obsahuje data s 1 184 077 záznamy. Každý 1 záznam, řádek, odpovídá 1 úmrtí v České republice. Jednotlivý vývoj úmrtnosti můžeme vidět na Obrázku 5. Vidíme, že počet zemřelých v jednotlivých letech jen mírně kolísá mezi 104 000 až 112 000, kdy nejvyšší úmrtnost má rok 2017 s 111 443 a nejnižší rok 2007 s 104 636.

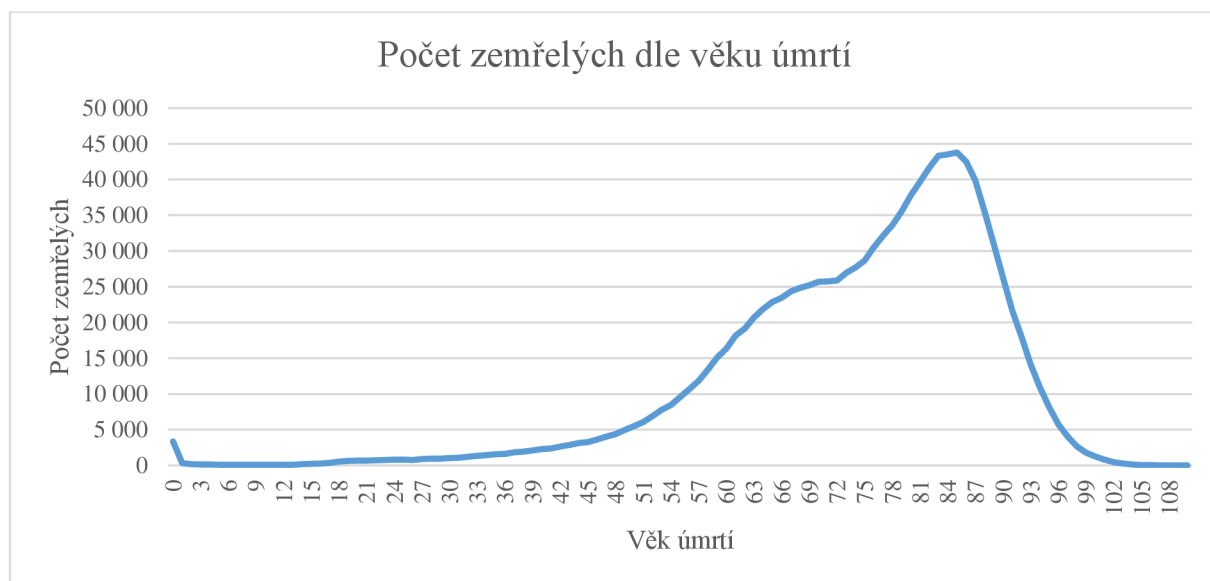


Obrázek 5-Vývoj počtu zemřelých v letech 2007 až 2017

Proměnné, které obsahuje simulovaný soubor, jsou právě rok úmrtí, rok narození, věk zemřelého, pohlaví, pitva, místo úmrtí, určená hlavní příčina smrti, její tří-kódová verze, vnější příčina-mechanismus smrti, I. část kolonky Příčiny smrti s 32 sloupci a II. část kolonky Příčiny smrti s 8 sloupci.

Co se týče pohlaví zemřelých celého souboru tak tam je to skoro vyrovnané. Muži tvoří 50,6 % zemřelých a ženy 49,4 %.

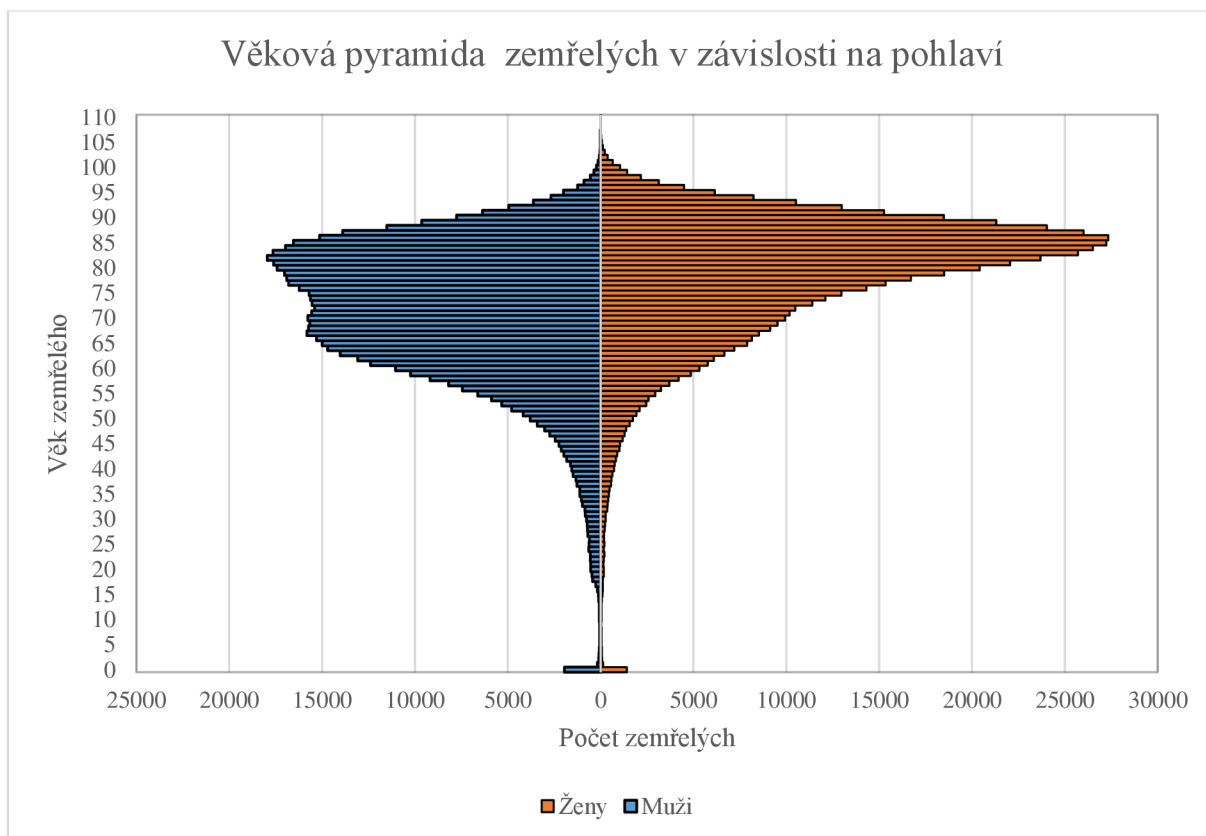
Věk zemřelého s jednotlivými počty zemřelých se značně liší. Znázornění křivky můžeme vidět na Obrázku 6. Nejvyšší úmrtnosti vykazují věky 83, 84, 85, kde je nejčastější rok 85 s 43 786 zemřelými tvořící bez mála 4 % všech zemřelých.



Obrázek 6-Počet zemřelých dle věku úmrtí

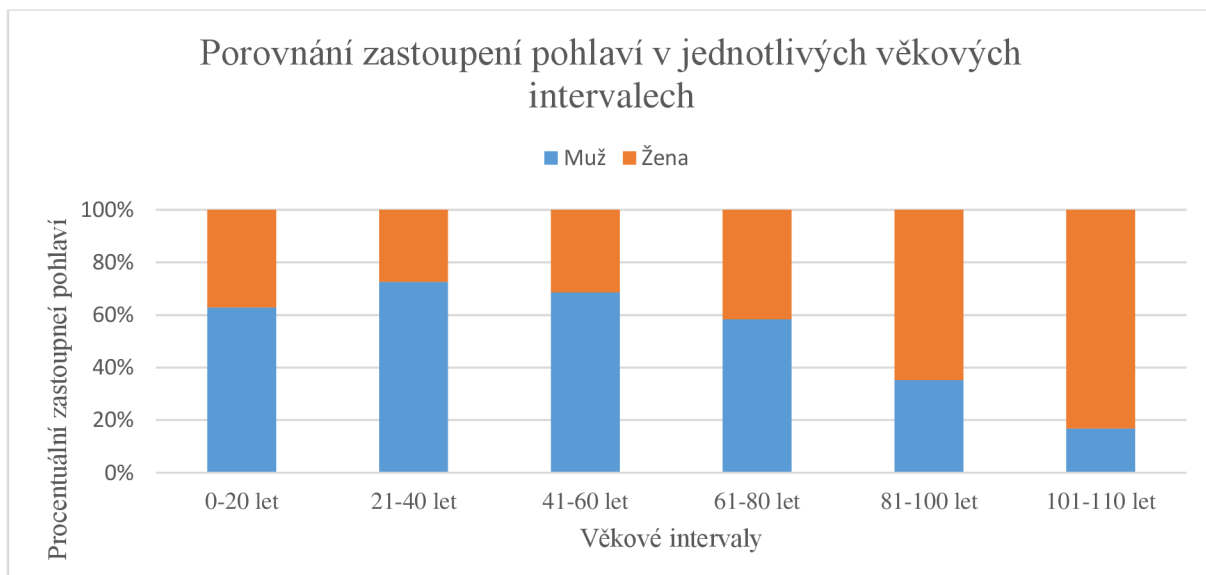
Pro pozdější práci budeme převážně pracovat s 6 věkovými intervaly vytvořenými vždy po zhruba dvaceti letech, kdy je patrný jasný rozdíl ve struktuře příčin smrti. Četnost intervalů je, postupně, 8 039 (věk od 0 do 20 včetně), 24 843 (21 až 40), 143 100 (41 až 60), 531 010 (61 až 80), 475 324 (81 až 100) a 1 761 (100 a více). Nejstarší zemřelý měl 110 let.

V jednotlivých věkových intervalech je kromě počtu zemřelých rozdílné i zastoupení pohlaví, ačkoliv v dřívějším věku, tedy až do 4. intervalu dominují v úmrtnosti muži, poté značně převažují ženy, částečné pochopení můžeme nalézt ve věkové pyramidě (Obrázek 7) s jednotlivými věky zatím bez intervalů.



Obrázek 7-Věková pyramida zemřelých v závislosti na pohlaví

Ve věkové pyramidě si můžeme všimnout rozdílného tvaru křivky, u mužů jsou dva vrcholy (první okolo 65 let, druhý okolo 80 let) a u žen jeden (okolo 85 let). Bližší ukázkou zastoupení pohlaví a teď už ve zmíněných intervalech můžeme vidět na Obrázku 8.



Obrázek 8-Porovnání zastoupení pohlaví v jednotlivých věkových intervalech

Pitva byla provedena u 275 479 zemřelých, což je 23,3 % z celkového počtu, nebyla u 908 323 odpovídající 76,7 %. Nečekaně se tu objevila i třetí možnost 0, ale s pouze 275 záznamy, budeme s ní pracovat jako by nebyla vykonána.

Pro místo úmrtí (typ místa) máme 8 možností. Nejvíce zastoupeno je místo úmrtí ve zdravotnickém zařízení lůžkové péče s 735 664 případy, což odpovídá asi 62 % z celkového počtu, za ním je úmrtí doma s 241 165 případy (20 %). Na třetí pozici máme úmrtí v zařízení sociálních služeb s 72 987 (6 %), na čtvrté zdravotnické zařízení poskytující jiné formy zdravotnické péče s 64 503 (5 %), na páté kolonku jinde, kde lékař musí specifikovat kde, s 31 219 (3 %), na šesté ulici nebo veřejné místo s 21 761 (2 %), na sedmé nezjištěné místo s 10 864 (1 %) a poslední je při převozu do zdravotnického zařízení s 5 914 (1/2 %).

Vnější příčina smrti (mechanismus smrti) byla vyplněna od roku 2007 u asi 5 % zemřelých (64 194). Vyplněné diagnózy začínají písmeny V, W, X a Y a celkově tak tyto diagnózy řadíme do XX. Kapitoly tabelární části MKN Vnější příčiny nemocnosti a úmrtí. Nejčastější diagnózou je X590 (Vystavení nespecifickému faktoru s následkem zlomeniny) tvořící bez mála 10 % všech zapsaných vnějších příčin smrti.

Hlavní příčina smrti je určena u všech zemřelých. Máme tu dvě varianty, a to tedy její plnou verzi s 3 720 unikátními diagnózami a její tříkódovou verzi s 969 unikátními diagnózami. Tyto unikátní diagnózy můžeme rozdělit do 22 kapitol podle tabelární části MKN-10, rozdělení vidíme v Tabulce 1.

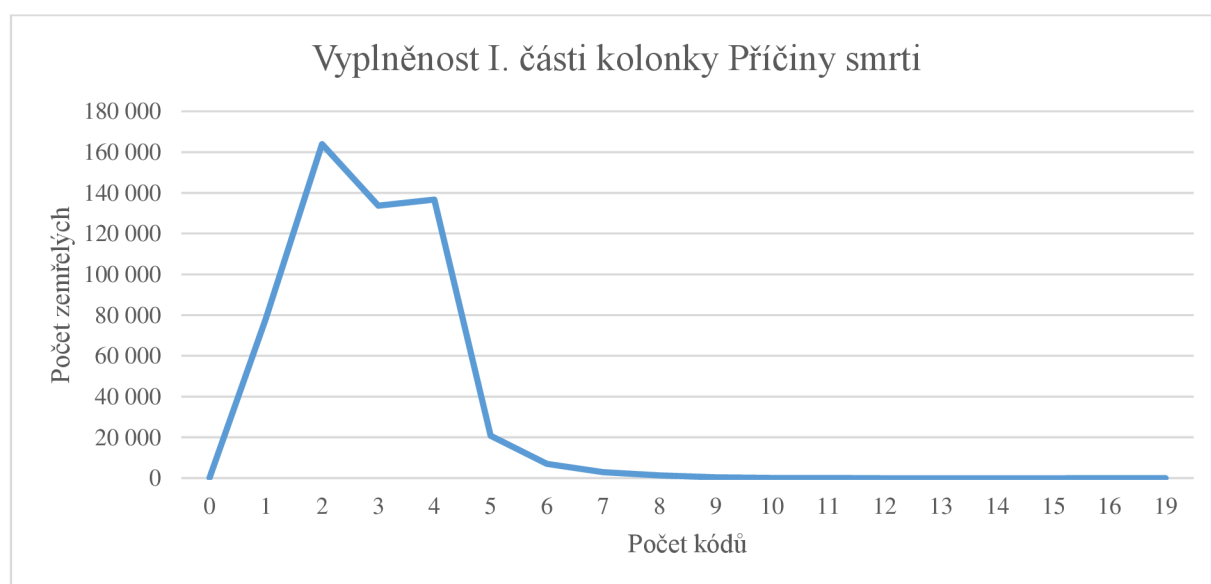
Tabulka 1-Rozdělení unikátních diagnóz určených jako UC do kapitol

Kapitola MKN	Počet unikátních diagnóz
I. Některé infekční a parazitární nemoci	85
II. Novotvary	131
III. Nemoci krve, krevtovorných orgánů a některé poruchy týkající se mechanismu imunity	30
IV. Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	51
V. Poruchy duševní a poruchy chování	31
VI. Nemoci nervové soustavy	45
VII. Nemoci oka a očních adnex	4
VIII. Nemoci ucha a bradavkového výběžku	3
IX. Nemoci oběhové soustavy	63
X. Nemoci dýchací soustavy	56
XI. Nemoci trávicí soustavy	56
XII. Nemoci kůže a podkožního vaziva	21
XIII. Nemoci svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně	35
XIV. Nemoci močové a pohlavní soustavy	46
XV. Těhotenství, porod a šestinedělí	18
XVI. Některé stavy vzniklé v perinatálním období	47
XVII. Vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality	57
XVIII. Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	16
XIX. Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin	174

Vidíme, že nejvíce unikátních kódů je z 19. kapitoly odpovídající Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin a poté z 2. kapitoly Novotvary. Podrobnější výzkum hlavní příčiny smrti můžeme nalézt v kapitole Analýza hlavní příčiny smrti.

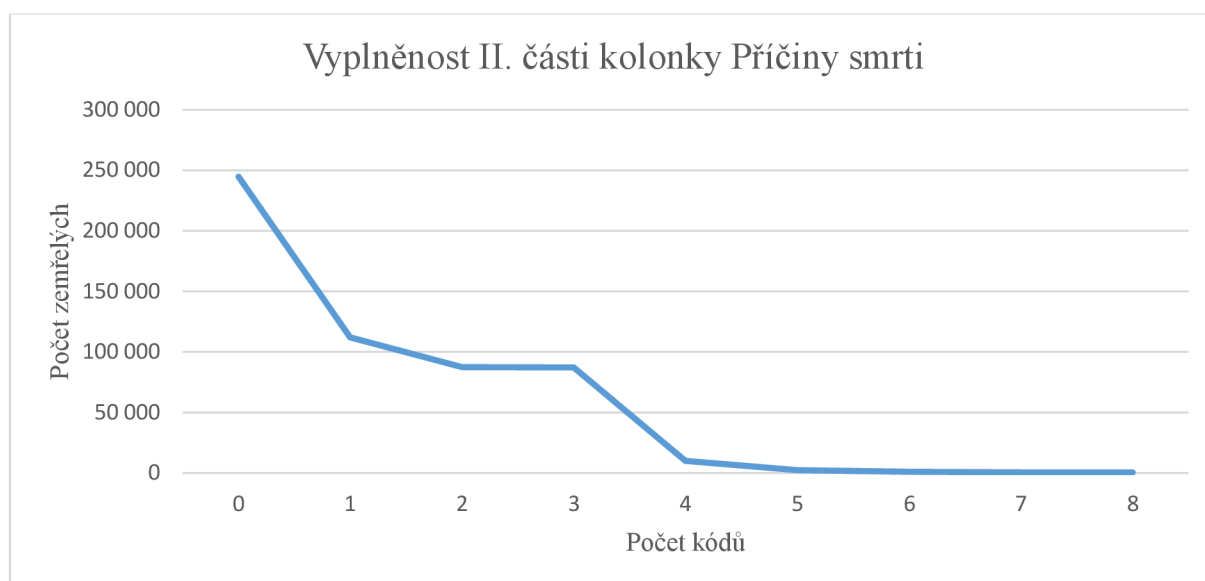
V neposlední řadě je tu 32 sloupců pro kódy z I. části kolonky Příčiny smrti a 8 sloupců pro kódy z II. části. Tady je nutné zmínit, že vyplněnost této celé části začíná až rokem 2013. Navíc docela podstatný je fakt, že velký počet z některých těchto sloupců je prázdný. V tomto případě ale tyto prázdná místa nejsou chybou. Jak už bylo zmíněno dříve v teoretické části, každý LPZ obsahuje v I. části kolonky Příčiny smrti 4 řádky. Choroba zapsaná na 1 řádku může odpovídat až 8 diagnózám z MKN a jednoduše tak tedy vzniká fakt, že 4 tyto řádky dají 32 sloupců pro I. část kolonky Příčiny smrti. Obdobně to funguje pro II. část, kde už máme pouze 1 řádek, tedy 8 možných sloupců.

Co se týče skutečné vyplněnosti, od roku 2013 jsou k dispozici záznamy s 545 191 řádky, který každý odpovídá 1 úmrtí. Pro zkoumání začneme s I. částí, kterou ještě rozdělíme na její 4 řádky. 1. řádek, kam by se měla zapisovat bezprostřední příčina smrti, je alespoň 1 diagnózou vyplněn v 98,4 % případech. Průměrně tento řádek obsahuje 1,05 kódů. 2. řádek je vyplněn alespoň 1 diagnózou v 62,5 % případech a průměrný počet kódů odpovídá 0,7. Pro třetí řádek už je to 46,6 % a 0,5 a pro čtvrtý řádek je to 51,3 % a 0,56. Zajímavý by mohl být součet těchto kódů ze všech řádků, jehož průměr je 2,82 a maximum 19. Minimum je 0, kdy se tato hodnota vyskytuje u 43 zemřelých v letech 2013 až 2015. Znázornění součtu můžeme vidět na Obrázku 9.



Obrázek 9-Vyplněnost I. části kolonky Příčiny smrti

Co se týče II. části kolonky, tak tam je průměrně vyplněno 1,12 kódu na zemřelého, pohybující se skutečně od 0 až do 8 kódů. Znázornění můžeme vidět na Obrázku 10, tam je důležité si všimnout, že opravdu velký počet zemřelých (244 749) nemá vyplněnou ani jednu diagnózu.



Obrázek 10-Vyplněnost II. části kolonky Příčiny smrti

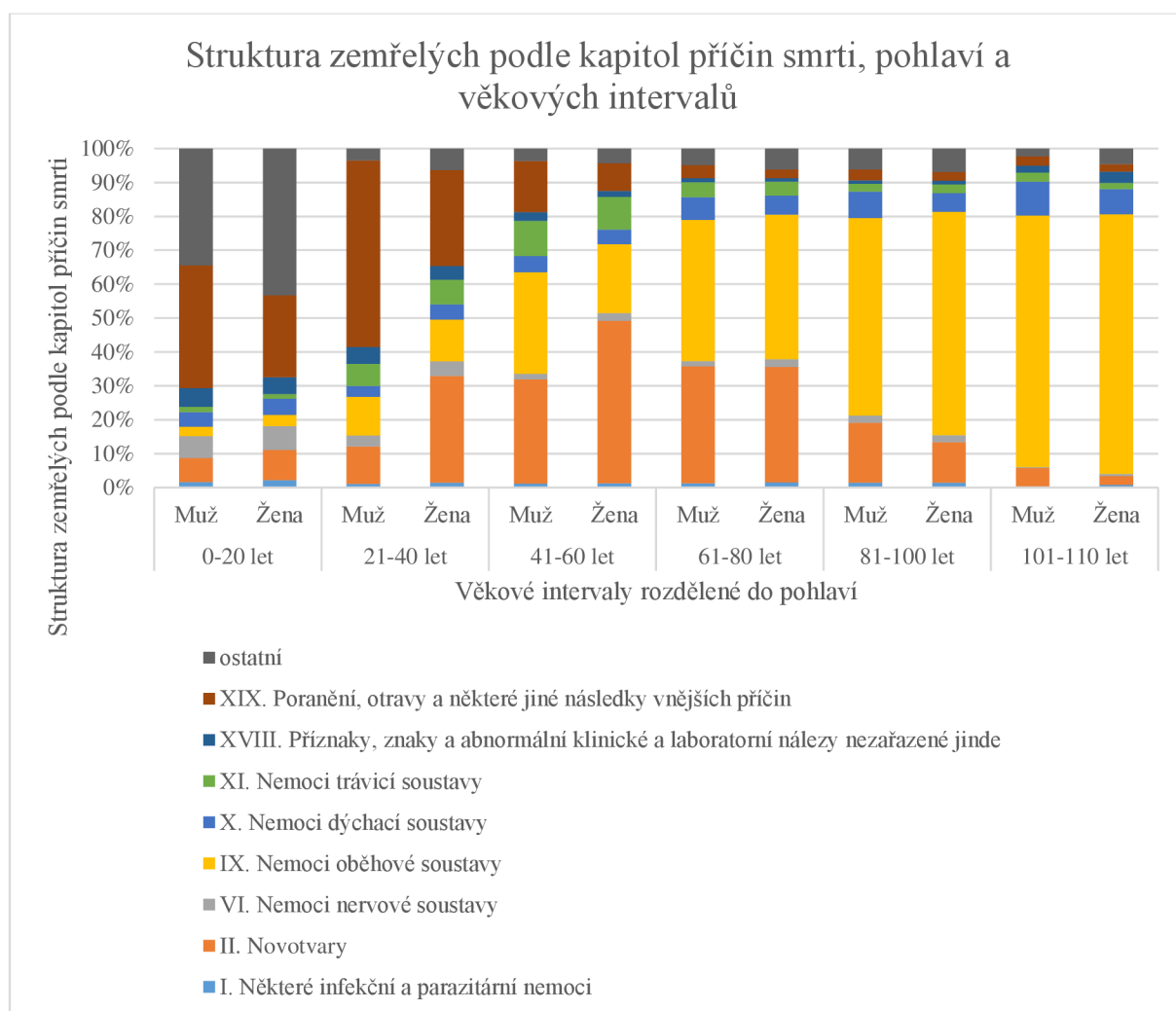
5.3. Analýza hlavní příčiny smrti

Hlavní příčina smrti patří mezi nejvíce studované položky získané z LPZ. Existuje na ni mnoho studií, používá se i pro mezinárodní srovnání mortalit z hlediska příčin smrti. Rozdílem v použití může být její plná a tříkódová verze, jelikož počet unikátních kódů tříkódové verze hlavní příčiny smrti je 969 v rozmezí 2007 do 2017, zato počet unikátních kódů plné verze je 3 720 ve stejném časovém období. Jelikož vzniká tříkódová verze jako zjednodušení té plné, je zajištěna konzistence.

5.3.1. Popisná statistika hlavní příčiny smrti

Hlavní příčina smrti (UC) je určena u všech pacientů našeho datového souboru, ve většině případů právě IRIS (od roku 2011), v ostatních ručním výběrem. Její správnost je velmi důležitá ať už pro zmíněné mezinárodní srovnání nebo pro vývoj veřejného zdraví, povědomí o něm a pro snahu o jeho zlepšení.

Hlavní příčiny smrti se nejvíce liší v závislosti na věku zemřelého. Když si rozdělíme jednotlivé UC podle 6 věkových intervalů, můžeme si i znázornit jasnou rozdílnost. Hlavní příčiny smrti budeme uvažovat v jejich zařazení do jejich jednotlivých 22 kapitol MKN. K tomu můžeme uvažovat i obě pohlaví, jež mohou také hrát svou roli. Znázornění můžeme vidět na Obrázku 11.



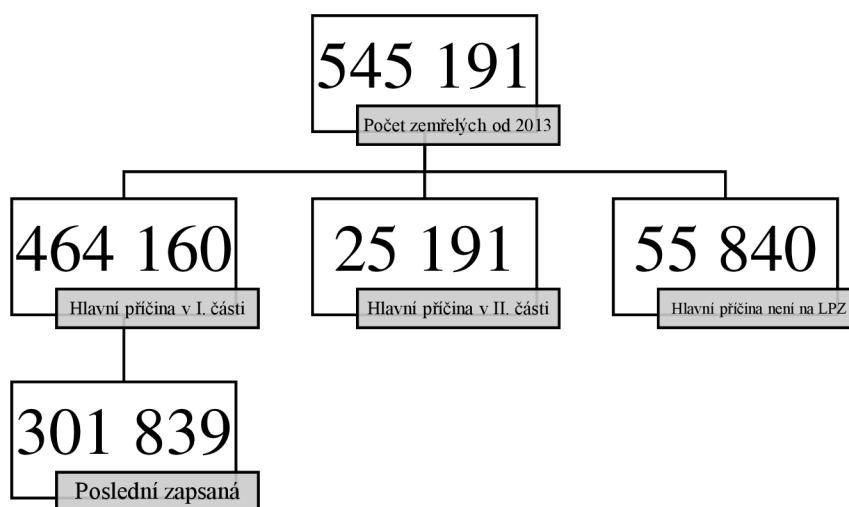
Obrázek 11-Struktura zemřelých podle kapitol příčin smrti, pohlaví a věkových intervalů

Kdybychom se měli dívat postupně na početné a obsahově zajímavé kapitoly a na jejich rozdíly v zastoupení v rámci věkových kategorií i pohlaví, můžeme začít 1. věkovým intervalem 0-20 let, kde převažují u obou pohlaví diagnózy z XVI. Kapitoly, Některé stavy vzniklé v perinatálním období zařazené do ostatní, a diagnózy z XIX. Kapitoly, Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin.

U 2. věkového intervalu 21-40 let převážně u žen se dostávají do popředí Novotvary (II. Kapitola), v tomto intervalu jsou už značně patrné diagnózy z IX. Kapitoly, Nemoci oběhové soustavy, kam patří i nejčastější diagnóza určená jako UC Chronická ischemická choroba srdeční. Nejvíce časté jsou ale z tohoto intervalu, a to převážně u mužů, diagnózy z XIX. Kapitoly. Třetímu věkovému intervalu 41-60 let dominují Novotvary a Nemoci oběhové soustavy, stále poměrně časté jsou diagnózy z XIX. Kapitoly. Čtvrtý věkový interval 61-80 let je pro obě pohlaví docela vyrovnaný, převažují zde Nemoci oběhové soustavy, za kterými jsou Novotvary, ostatní kapitoly jsou už málo zastoupeny. Pátý věkový interval 81-100 let prohlubuje skok mezi Nemocemi oběhové soustavy, které tvoří většinu UC, a Novotvary, které jsou sice stále na druhém místě, ale už jsou mnohem méně zastoupené, šestý věkový interval 101-110 let tak kopíruje předchozí s ještě větším počtem IX. Kapitoly.

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, Hlavní příčinu smrti může už v samotném základu určit lékař, kdy ji napíše na poslední vyplněný řádek jako původce ostatních chorob napsaných nad ní. My jsme se zabývali analýzou, kdy se tak skutečně stalo.

Data jsme zkoumali až od roku 2013, od kterého zemřelo 545 191 pacientů, a od kterého máme záznamy o vyplněnosti kolonky Příčiny smrti. Z tohoto počtu mělo 464 160 zapsanou hlavní příčinu smrti v I. části kolonky a skutečně u 301 839 z nich se vyskytovala UC na posledním vyplněném řádku, což je asi 85 % z celkového počtu. Zbytek tvoří 25 191 (5 %), kdy byla Hlavní příčina smrti vybrána z II. části kolonky a 55 840 (10 %) kdy se UC na LPZ nevyskytovala, v tomto případě došlo k již zmíněné modifikaci, tedy že byla např. UC určena jako kombinace chorob z LPZ. Shrnutí můžeme vidět na Obrázku 12.



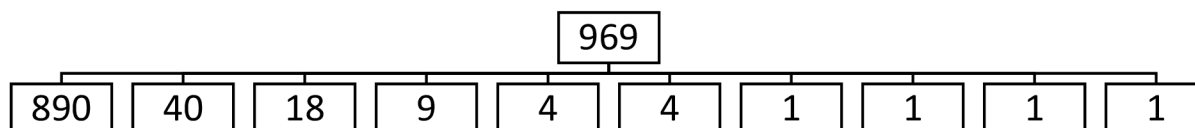
Obrázek 12-Pozice UC na LPZ u zemřelých od roku 2013

5.3.2. Shluková analýza

Vykazování příčin smrti může podléhat vnějším vlivům (změna metodiky) i obecným zdravotním trendům. Ve shlukové analýze jsme se proto zaměřili na průběh četností chorob v letech a na jejich následné shlukování založené na podobnosti tohoto průběhu. V podstatě sledujeme vývoj chorob a chceme se podívat, zda některé choroby nevykazují podobný vývoj. Pro analýzu si vybereme tříkódovou verzi určené hlavní příčiny smrti v letech 2007 až 2017.

Jako takový vedlejší výsledek můžeme očekávat odhalení chorob, které vykazují velmi unikátní průběh, například způsobený změnou v kódování, jak jsme si uvedli dříve.

Abychom se zbavili problému v rozdílnosti četností jednotlivých chorob, použijeme pro samotný výpočet procentuální změnu v letech. Pro práci jsme použili software SPSS a jeho funkci k-means clustering, neboli Metoda K-průměrů. Software jsme nechali proběhnout pro několik možností počtu shluků, z nichž se jako optimální řešení jeví 10 shluků. Na Obrázku 13 můžeme vidět počet objektů v jednotlivých 10 shlucích a hned si u nich můžeme všimnout velmi odlišného zastoupení.



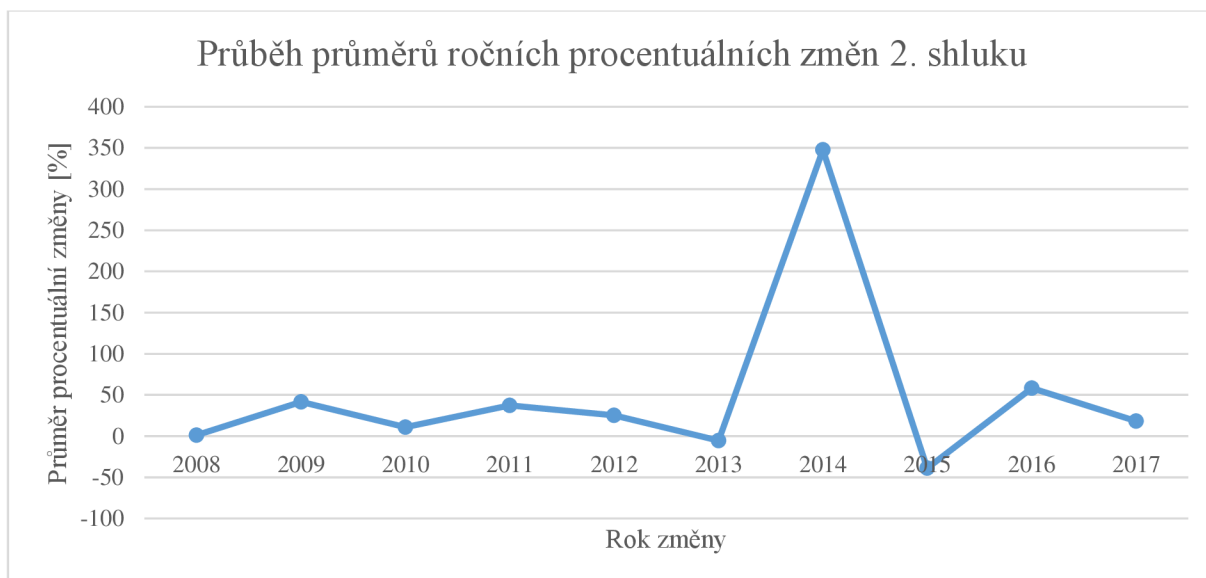
Obrázek 13-Počty diagnóz v jednotlivých shlucích

První shluk tvoří 890 diagnóz. Do této největší skupiny zapadly diagnózy, které mají v letech celkem stabilní, konstantní průběh, kde se průměrná procentuální změna pohybuje mezi 1 a 22 %. Tento shluk si můžeme přiblížit pomocí jeho průběhu průměrů procentuálních změn v jednotlivých letech na Obrázku 14.



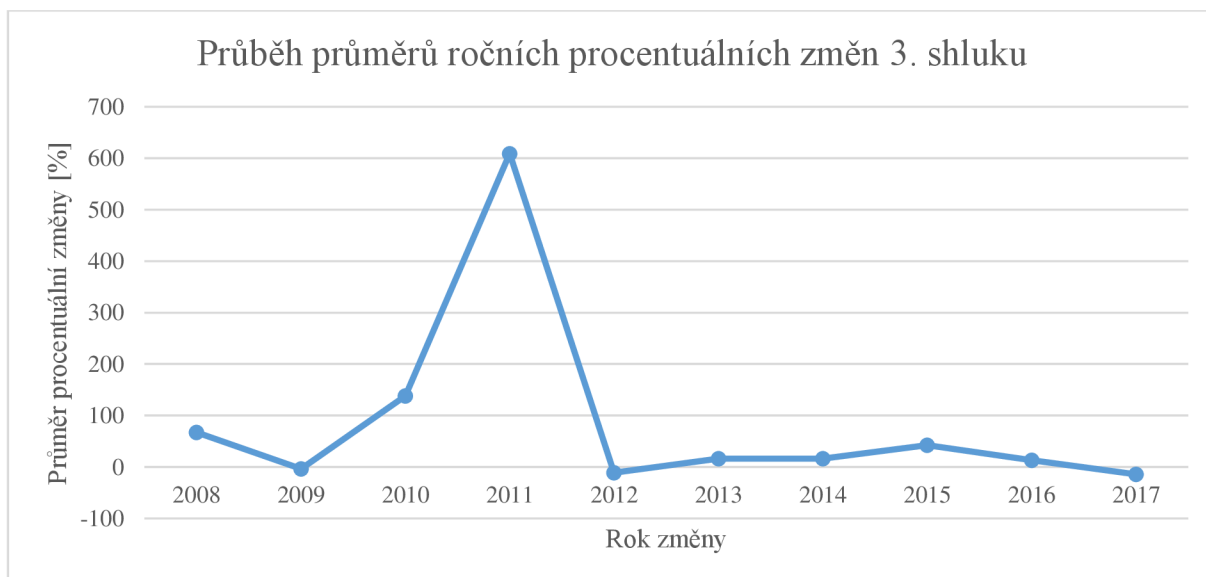
Obrázek 14-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 1. shluku

Druhý shluk je tvořen 40 diagnózami. U všech diagnóz z této skupiny došlo k určitému vzrůstu v roce 2013 na 2014. Průměr procentuální změny všech kódů v těchto letech je 348 %, kde je nejmenší 187 % a největší je 1 200 %. U některých diagnóz je tato změna doprovázená poklesem z roku 2012 na 2013 a poté opět poklesem z roku 2014 na 2015. Mezi nejčastěji se vyskytující diagnózy této skupiny patří D37 odpovídající Novotvaru nejistého nebo neznámého chování dutiny ústní a trávících orgánů. Průběh průměrů ročních procentuálních změn můžeme vidět na Obrázku 15.



Obrázek 15-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 2. shluku

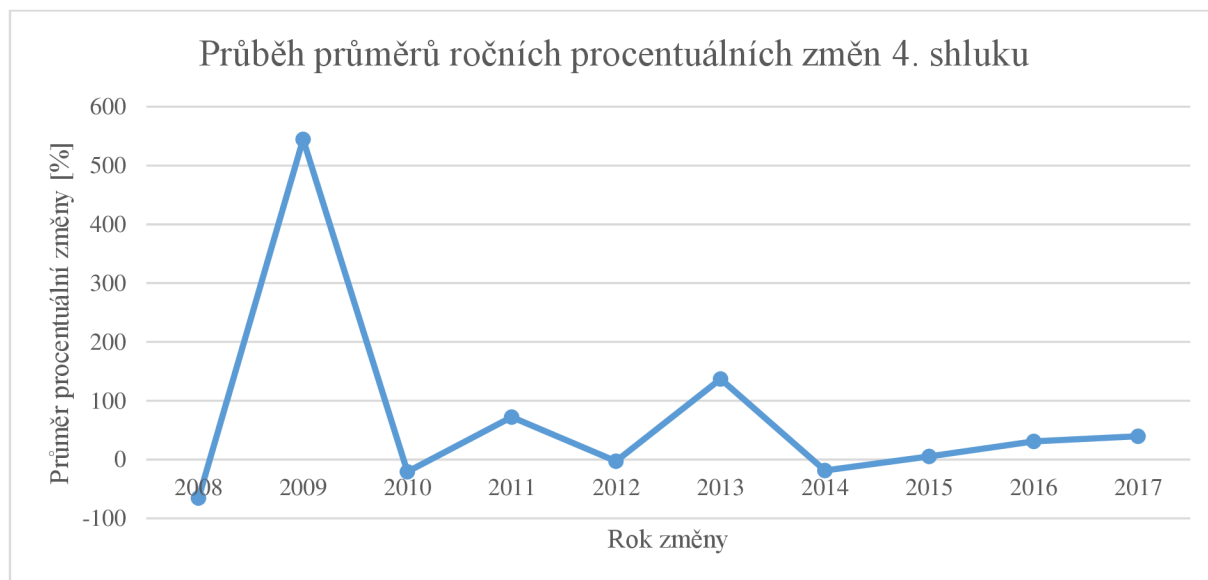
Pro třetí shluk tvořený 18 diagnózami je typický náhlý vzrůst z roku 2010 na 2011 v některých případech 2009-2010. V dalších letech vykazují poměrně stálé chování. Poměrně zajímavý je průběh F01 odpovídající Vaskulární demenci, která před rokem 2011 vykazovala velmi malou četnost, ale od zmíněného roku se pohybuje v rámci tisíců. Podobný průběh má i diagnóza F03 jakožto Neurčená demence, ta se ale pohybuje v rámci stovek případů. Průběh průměrů procentuálních změn tohoto shluku můžeme vidět na Obrázku 16.



Obrázek 16-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 3. shluku

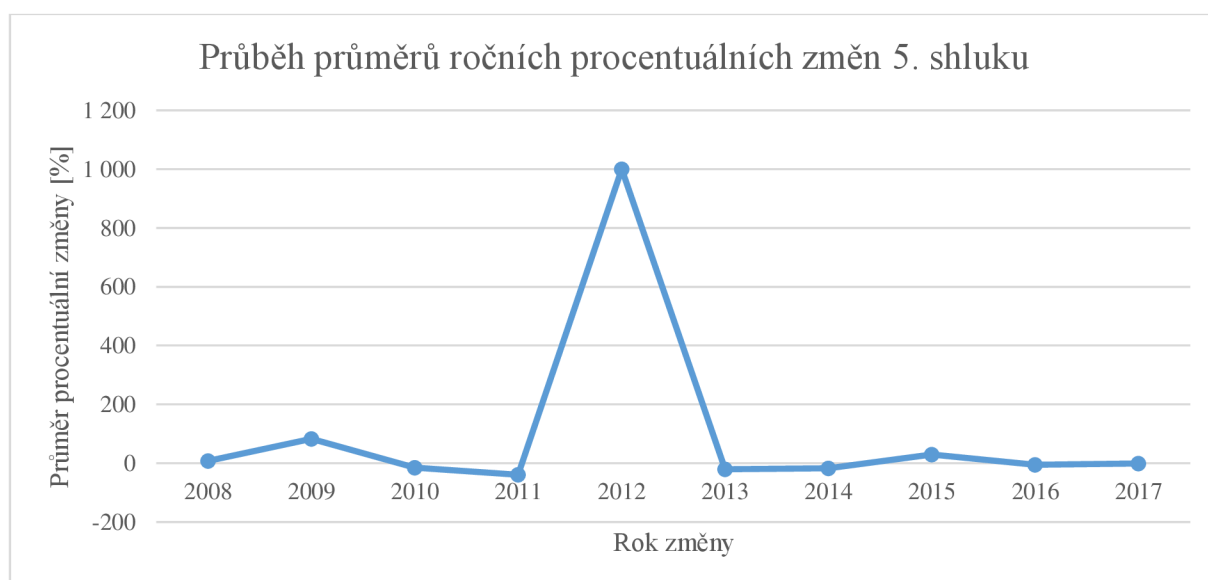
Čtvrtý shluk obsahuje 9 diagnóz. Ty jsou charakteristické pro náhlý pokles z roku 2007 na 2008 a následným prudkým vzrůstem. Součástí tohoto shluku je i diagnóza J09, jenž odpovídá Chřipce způsobené virem ptačí chřipky, ta je svojí přítomností nulová v letech 2007 a 2008, než jako ostatní diagnózy vzroste. Jedná se o nově zavedený kód v roce 2009, který svým vznikem reaguje na reálnou epidemii (URL 19). Dále tento shluk obsahuje Kandidózu (B37), Kaposiho sarkom (C46), Jiné polyneuropatie (G62), Revmatické nemoci trojčipé

chloupně (I07), Jiná onemocnění žil (I87), Stavby dýchací soustavy způsobené jinými zevními činiteli (J70), Jiné určené vrozené malformační syndromy postihující více systémů (Q87) a Úrazové amputace postihující více částí těla (T05). Znárodnění průběhu průměrů ročních procentuálních změn tohoto shluku můžeme vidět na Obrázku 17.



Obrázek 17-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 4. shluku

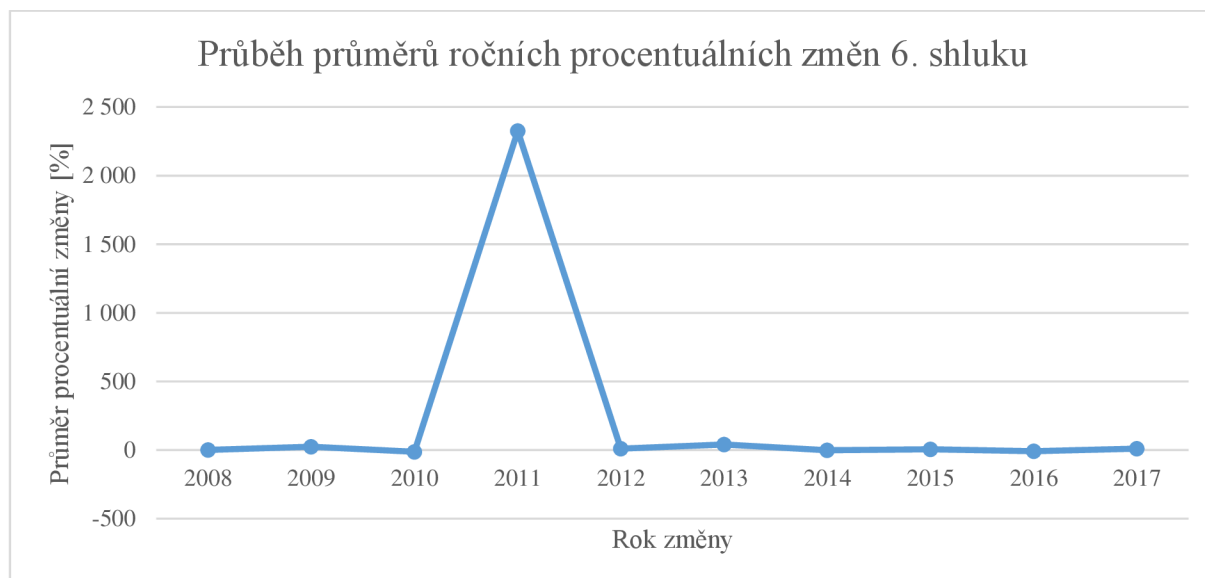
Pátý shluk je tvořen 4 diagnózami: Marasmický kwashiorkor (E42), Sekundární hypertenze (I15), Hemoroidy (I84) a Nekrotizující enterokolitida u plodu a novorozence (P77). U tohoto shluku je zřejmý vzrůst z roku 2011 na 2012. Zajímavou diagnózou je I15 odpovídající Sekundární hypertenzi. Ta se drží do roku 2011 v mezích od 0 do 1 a až od roku 2012 dochází k jejímu navýšení a ustálení, znázornění průběhu průměrů změn vidíme na Obrázku 18.



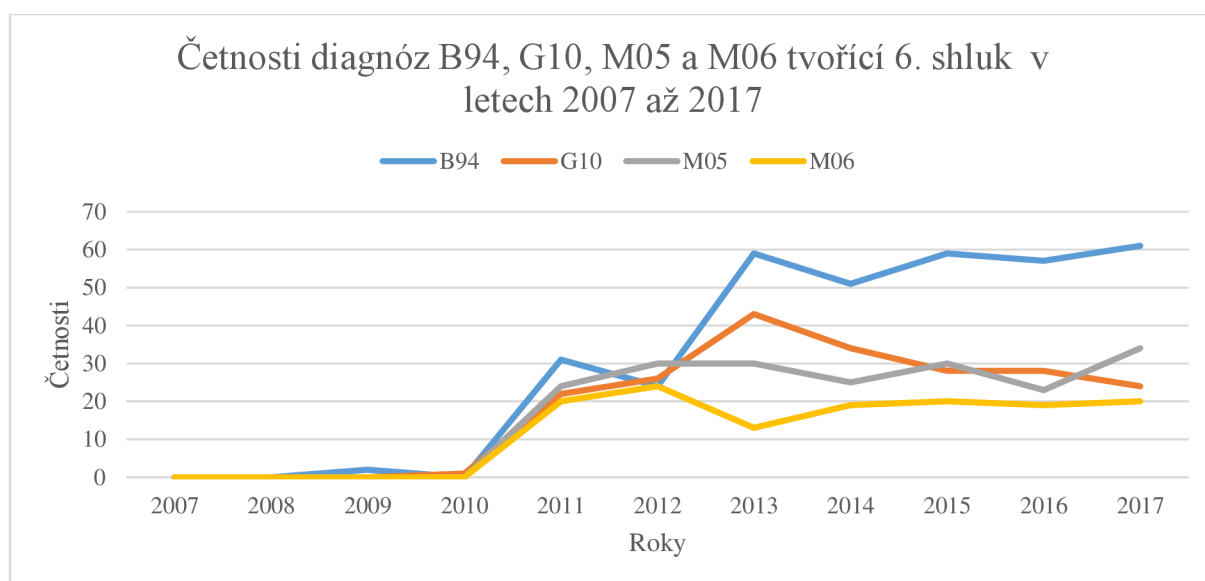
Obrázek 18-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 5. shluku

Šestý shluk obsahuje též 4 diagnózy: Následky jiných a neurčených infekčních a parazitárních nemocí (B94), Huntingtonova nemoc (G10), Séropozitivní revmatická artritida

(M05) a Jiná revmatická artritida (M06). Tato skupina je ale poměrně unikátní, jelikož má náhlý vzrůst z roku 2010 na 2011 a předtím skoro žádné zastoupení. Do roku 2010 mají diagnózy tedy skoro nulou četnost, u kódů M05 a M06 je dokonce absolutní. U tohoto shluku by tak kromě obrázku ukazujícího průběh průměrů ročních procentuálních změn (Obrázek 19), mohl být zajímavý i graf s absolutními četnostmi jednotlivých diagnóz (Obrázek 20).



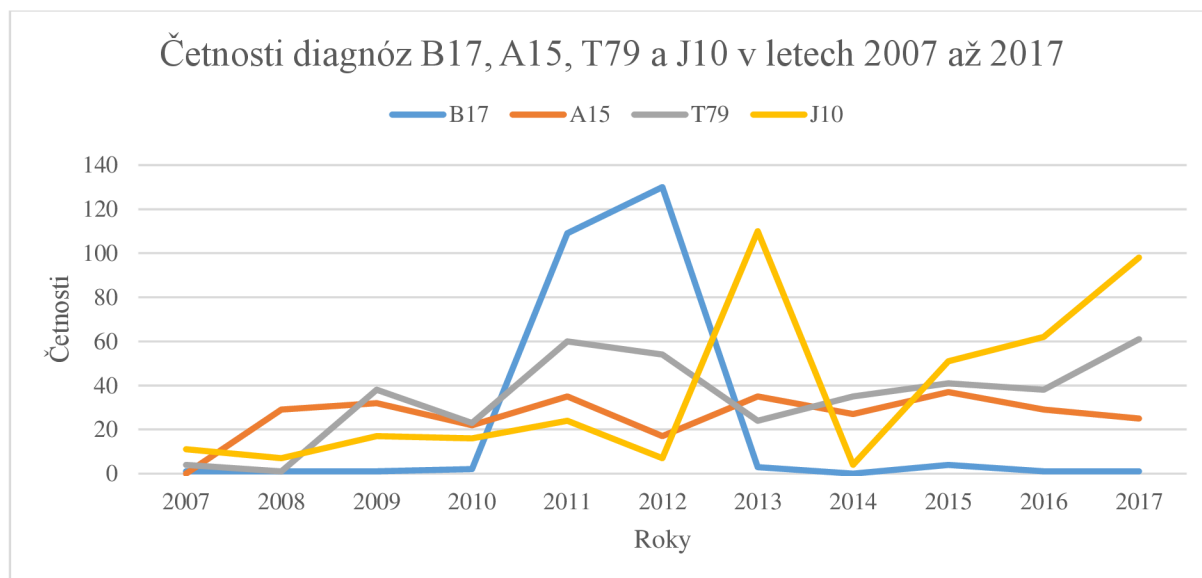
Obrázek 19-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 6. shluku



Obrázek 20-Četnosti diagnóz tvořící 6. shluk v letech 2007 až 2017

Poslední 4 shluky jsou každý tvořeny pouze jedinou diagnózou. Důvodem je jejich naprosto specifický průběh, který je velmi odlišný od ostatních diagnóz. Jedná se o J10, T79, A15 a B17.

Jelikož si budeme tyto diagnózy ukazovat na jednom obrázku (Obrázek 21), je lepší je vykreslit v jejich absolutních četnostech z jednotlivých let než z procentuální změny.



Obrázek 21-Četnosti diagnóz B17, A15, T79 a J10 v letech 2007 až 2017

A15 odpovídající Tuberkulóze dýchacího ústrojí bakteriologicky a histologicky ověřené má v roce 2007 nulovou četnost a až později se pohybuje okolo 30 případů na rok.

J10 je Chřipka způsobená identifikovaným jiným chřipkovým virem, tato diagnóza vykazuje poměrně stálý průběh od roku 2007 až 2012, kde se její četnost pohybuje okolo 10 až 20 případů za rok, v roce 2013 došlo ale k náhlému vzrůstu na 110 případů. I další průběh může být zajímavý, kdy došlo v roce 2014 opět k poklesu na 4 případy a od té doby četnost stále roste.

T79 odpovídá Některým časným komplikacím úrazů, které jsou v roce 2007 a 2008 velmi málo časté, od roku 2009 se ale drží už vyšších hodnot okolo 30 případů za jednotlivé roky.

Poslední diagnóza B17 je Jiná akutní virová hepatitida, která se drží v malých počtech okolo 1, v roce 2011 a 2012 ale prodělala velký nárůst na, postupně, 109 a 130 případů.

Jak již bylo zmíněno, jako takový vedlejší výsledek Shlukové analýzy bylo najetí diagnóz, které se svým průběhem nějakým způsobem odlišují od ostatních diagnóz s konstantním průběhem. Velká část těchto náhlých výkyvů je jen artefaktem změn ve vykazování či kódování MKN-10 a tak by na to mělo být pamatováno při interpretování výsledků.

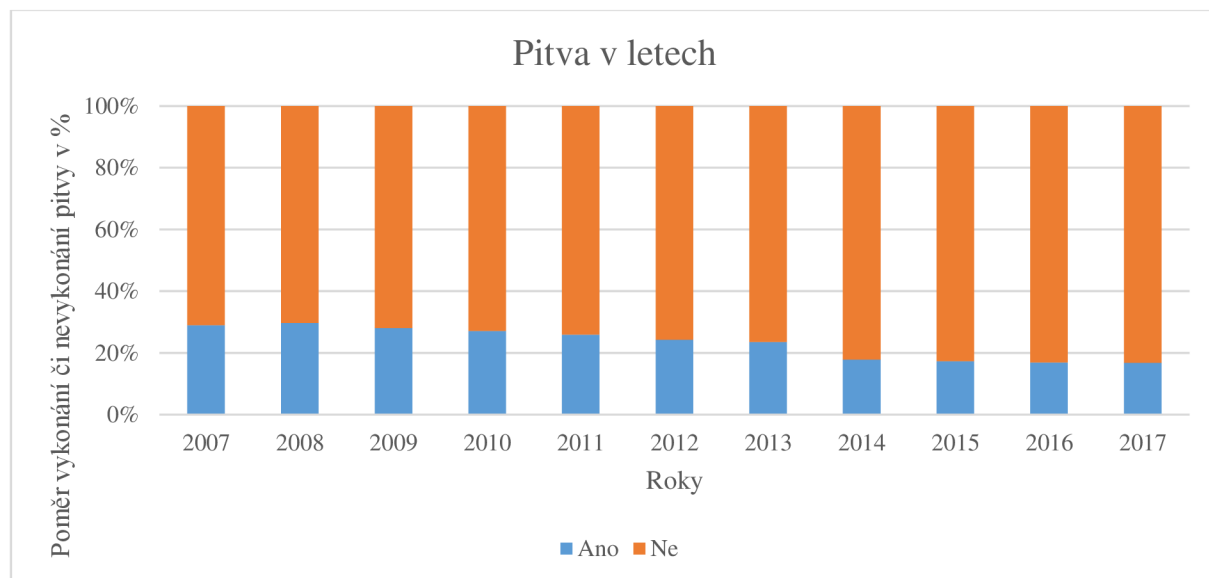
5.4. Analýza zavádějících faktorů ovlivňujících kódování příčin úmrtí

Faktorů, které mohou ovlivňovat kódování příčin úmrtí či už jejich samotné zaznamenávání, je velký počet, a tudíž je důležité si je řádně rozdělit. My jsme si je rozdělili na proměnné v našem datovém souboru, na změny v kódování či LPZ a na ostatní, nezařaditelné faktory.

5.4.1. Proměnné

Některé samotné proměnné našeho datového souboru můžeme považovat za faktory. Jako první můžeme zmínit pitvu, a to její vykonání či nikoliv.

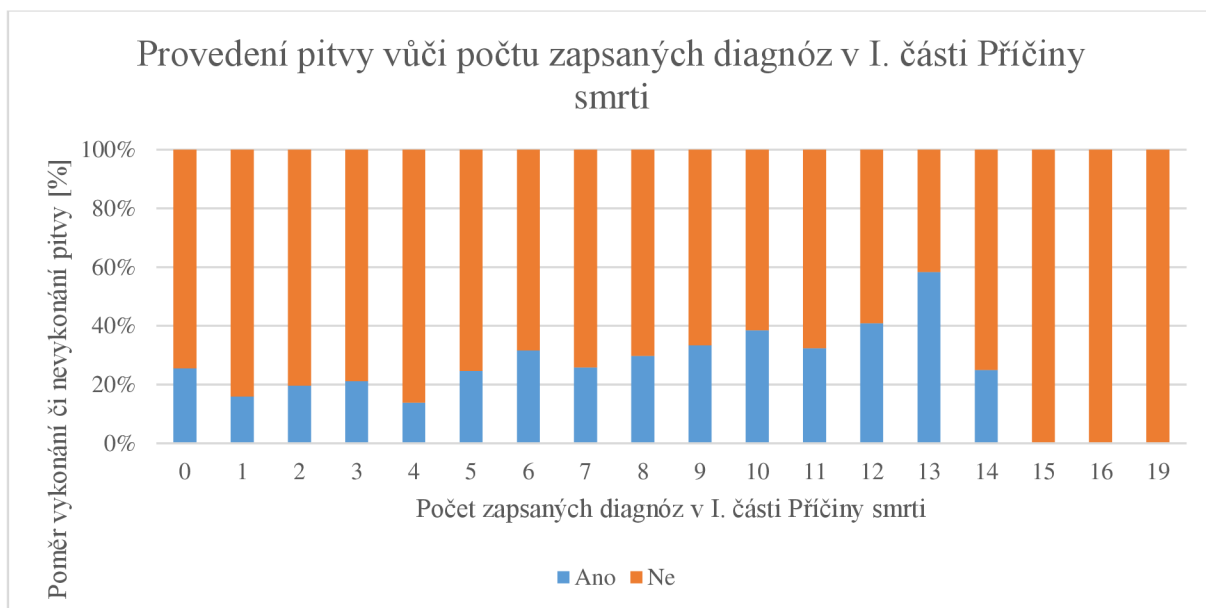
Důležitý poznatek v této problematice je rozdílný počet prováděných pitvů v letech. Znárodnění vidíme na Obrázku 22.



Obrázek 22-Pitva v letech

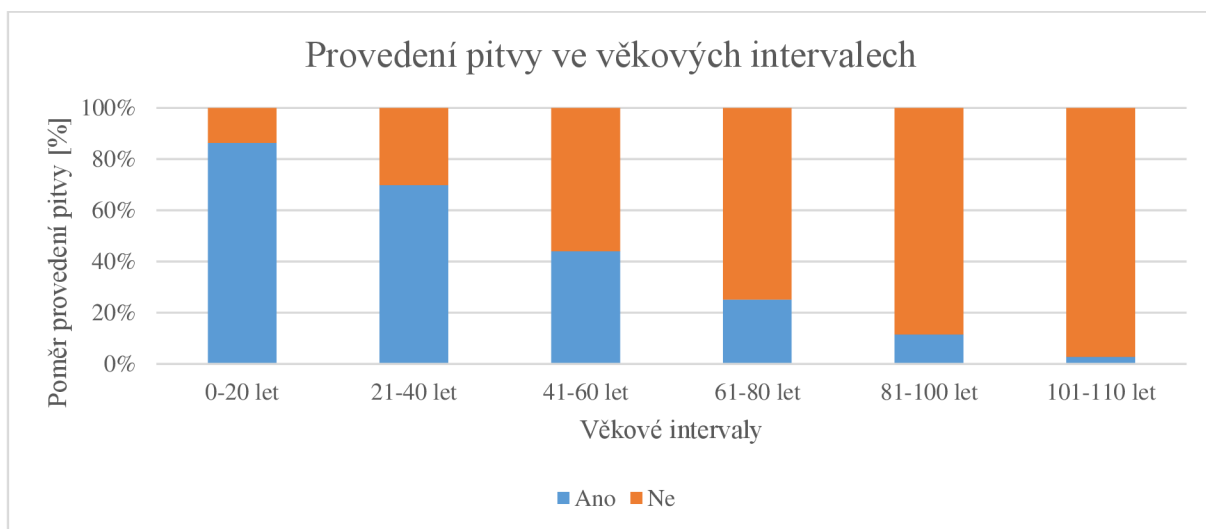
Z obrázku je patrný klesající trend v provádění pitvy, velký skok z roku 2013 na 2014 je pak způsoben legislativou. Nový občanský zákoník totiž od roku 2014 vyžadoval souhlas zemřelého s provedením pitvy, který pacient musel za života udělit a pokud byla alespoň z části patrná hlavní příčina smrti, pitva se v případě neudělení souhlasu nemohla vykonat. Provedení pitvy se tak muselo řídit zákonem, kde nejasnost/pochybení lékaře nebyl jeden z důvodů proč pitvu vykonat (URL 19, URL 20). Od 1.7.2016 platí Zákon č. 147/2016 Sb., který kromě jiného upravuje právě tento problém, kdy podnět k vykonání pitvy může být i pochybnost lékaře o příčině smrti (URL 21).

Příklad vlivu pitvy na zaznamenávání diagnóz můžeme vidět z počtu zapsaných diagnóz v I. části kolonky Příčiny smrti, a právě z poměru vykonání či nevykonání pitvy u jednotlivých počtů. Na Obrázku 23, kde zcela jasně převažuje možnost nevykonání pitvy, je patrný nárůst procenta u vykonání pitvy se zvětšujícím se počtem zapsaných diagnóz.



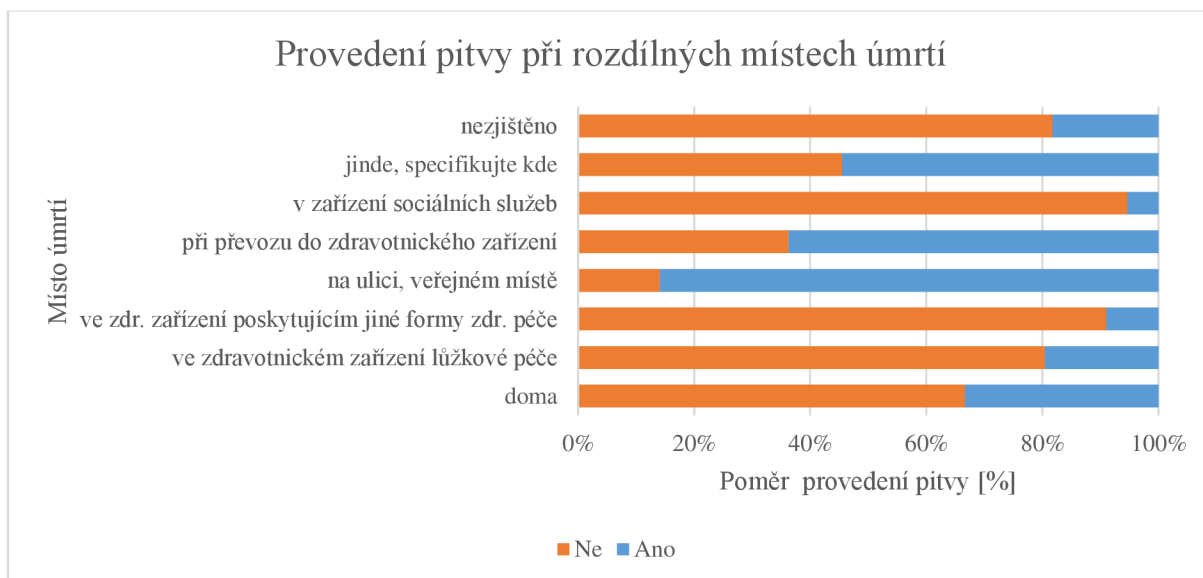
Obrázek 23-Provedení pitvy vůči počtu zapsaných diagnóz v I. části Příčiny smrti

Kofaktorem k velkému počtu zapsaných diagnóz je i věk zemřelého, kdy se u starších, komorbidních pacientů nedělají příliš často pitvy. Provedení pitvy ve věkových intervalech vidíme na Obrázku 24.

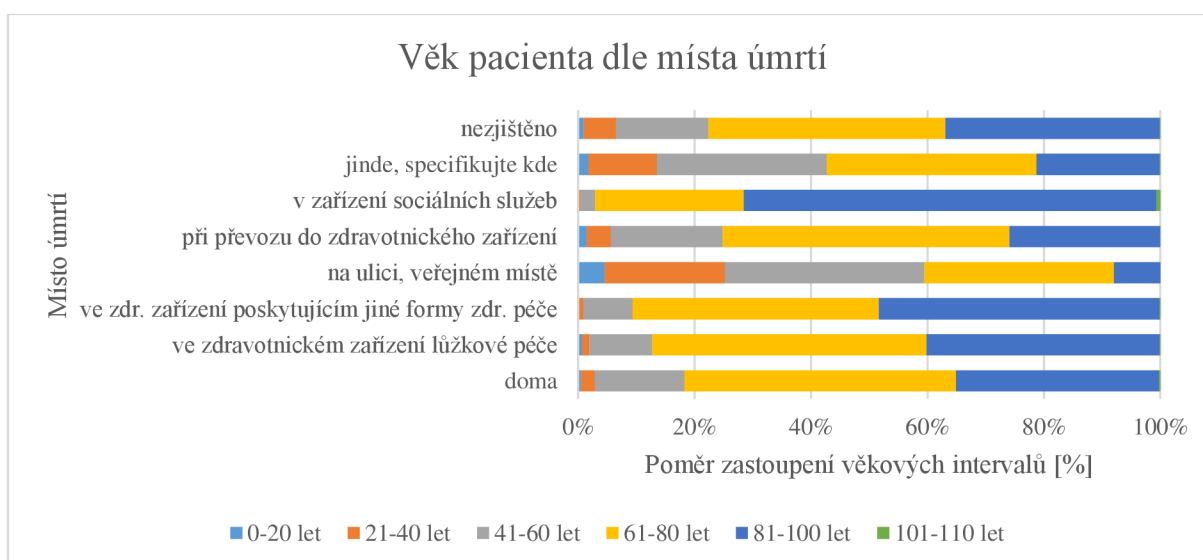


Obrázek 24-Provedení pitvy ve věkových intervalech

Provedení pitvy závisí kromě roku úmrtí i na jiných proměnných, a to např. na místě úmrtí. V Obrázku 25 si můžeme všimnout, že pitva je mnohem častěji prováděna u zemřelých na ulici nebo veřejném místě nebo u zemřelých při převozu do nemocnice než například u zemřelých ve zdravotnickém zařízení, což je nepochybně spjato s odlišnou skladbou příčin úmrtí u jednotlivých míst úmrtí, kdy se pitvy provádějí převážně u náhlých či nečekaných typech úmrtí než např. u zemřelých s chronickými onemocněními. Dále je to spjato s rozdílným věkovým složením v jednotlivých místech úmrtí (Obrázek 26), neboť zastoupení pitvy, jak jsme zmínili, je rozdílné pro různé věkové kategorie (Obrázek 24).



Obrázek 25-Provedení pitvy při rozdílných místech úmrtí



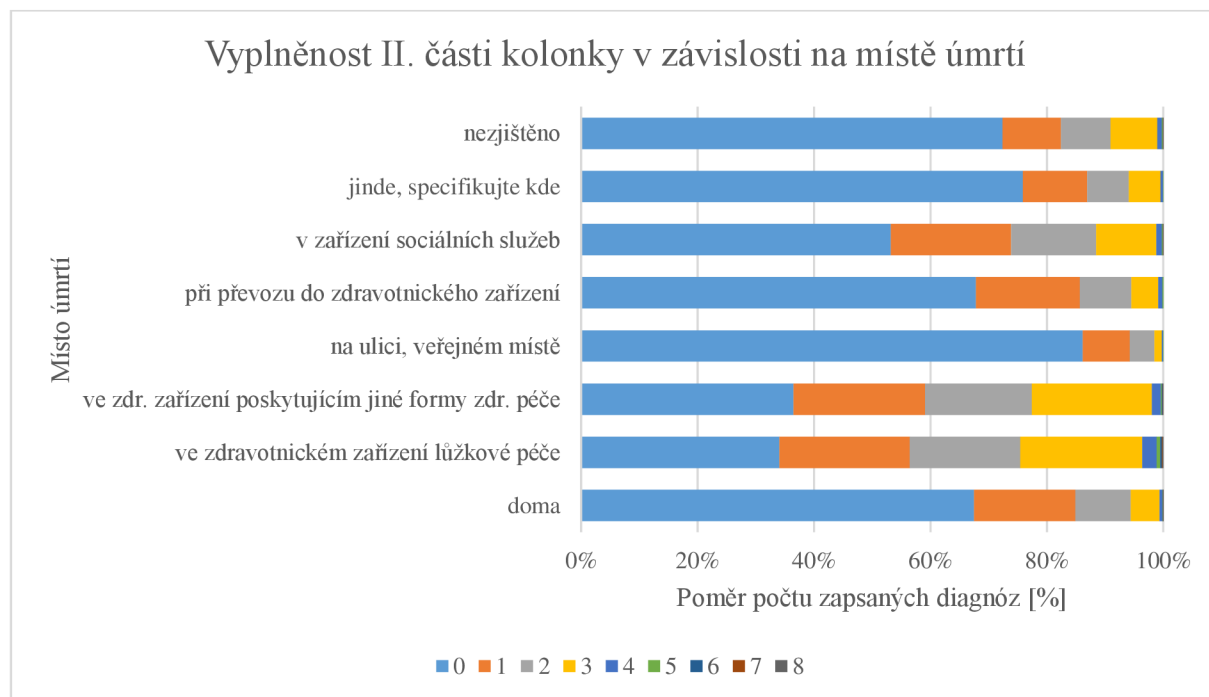
Obrázek 26-Věk pacienta dle místa úmrtí

Další, co jsme zkoumali v souvislosti s pitvou bylo i vyplnění kolonky vnější příčiny. Ze všech zemřelých mělo vnější příčinu zapsanou 64 194 pacientů, tedy asi 5 %. U těchto pacientů byla u asi 73 % provedena pitva, přičemž u pacientů, kteří neměli zapsanou vnější příčinu, byla pouze u 20 % případů.

Důvod, proč je v některých případech pitva tolik potřebná, ukazuje i studie z Dánska zabývající se příčinami smrti (Helweg-Larsen, 2011). Ti zmínili, že množství dnes vykonaných pitev podle dat z Dánska je neskutečně malé srovnávané s minulými lety a že pitva není prováděna ani v případech, které si to skutečně zaslouží. Uvádí, že až 30 % určených příčin smrti se muselo změnit po vykonání pitvy a že ischemická choroba srdeční, která je nejvíc početná hlavní příčina smrti v zemi, a která byla v těchto určitých zkoumaných případech vybrána jako UC, neměla žádný základ až u 50 % těchto případů (Helweg-Larsen, 2011). Zajímavostí může být, že v České republice je nejpočetnější hlavní příčina smrti diagnóza I25, Chronická ischemická choroba srdeční.

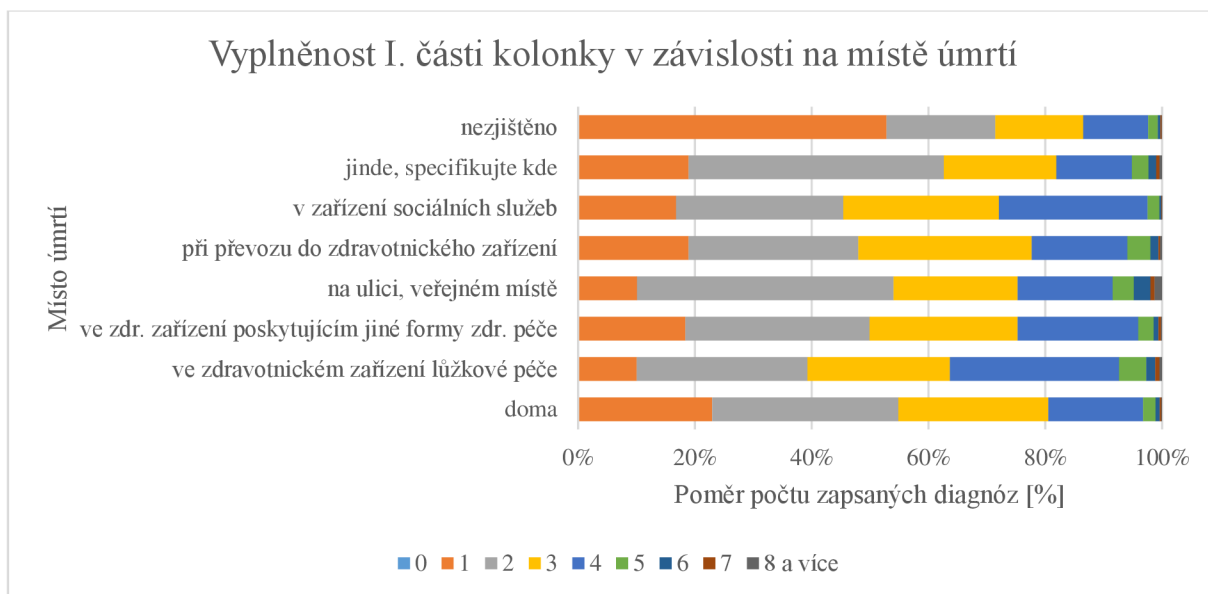
Další proměnnou, kterou můžeme nazvat faktorem, je místo úmrtí. Patrné je to i Obrázků 26 a 28, kde to ale opačně může být následek náhlé příčiny smrti.

Stejně jako u pitvy sledujeme vyplněnost, tentokrát začneme II. částí kolonky Příčiny smrti. Z Obrázku 27 vidíme, že při úmrtí ve zdravotnickém zařízení je mnohem častější mít více zapsaných diagnóz než například při úmrtí na ulici, veřejném místě.



Obrázek 27-Vyplněnost II. části kolonky v závislosti na místě úmrtí

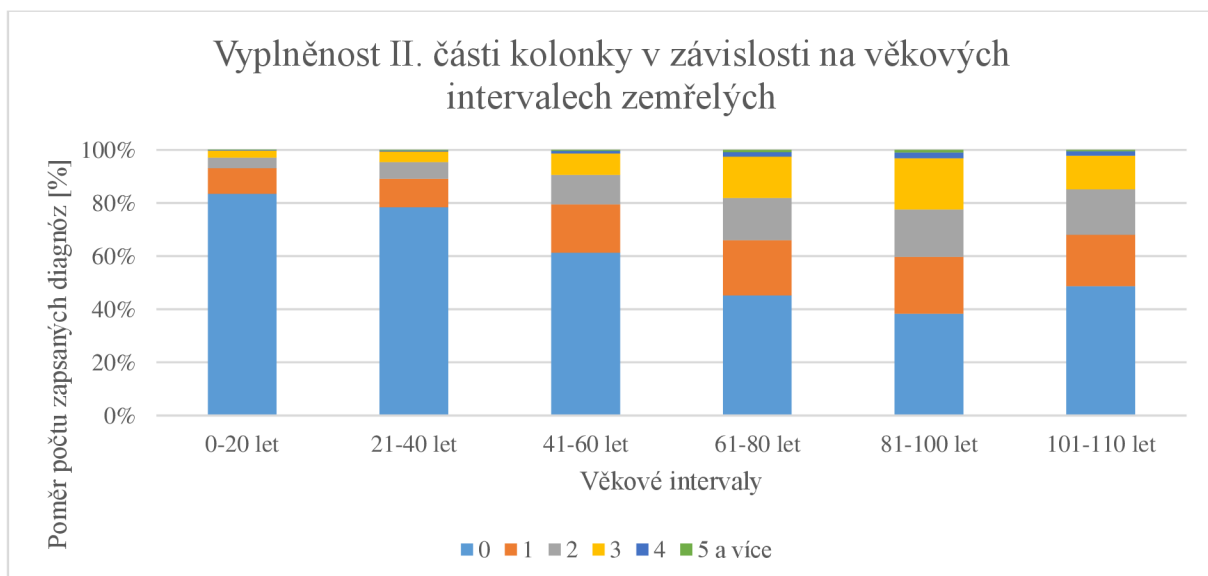
Z počtu kódů z I. části už to není tak snadné odhalit, co ale můžeme říct, je, že počty u jednotlivých míst úmrtí se opět liší a tedy i z tohoto důvodu označujeme místo úmrtí za faktor, který ovlivňuje zaznamenávání, znázornění je na Obrázku 28.



Obrázek 28-Vyplněnost I. části kolonky v závislosti na místě úmrtí

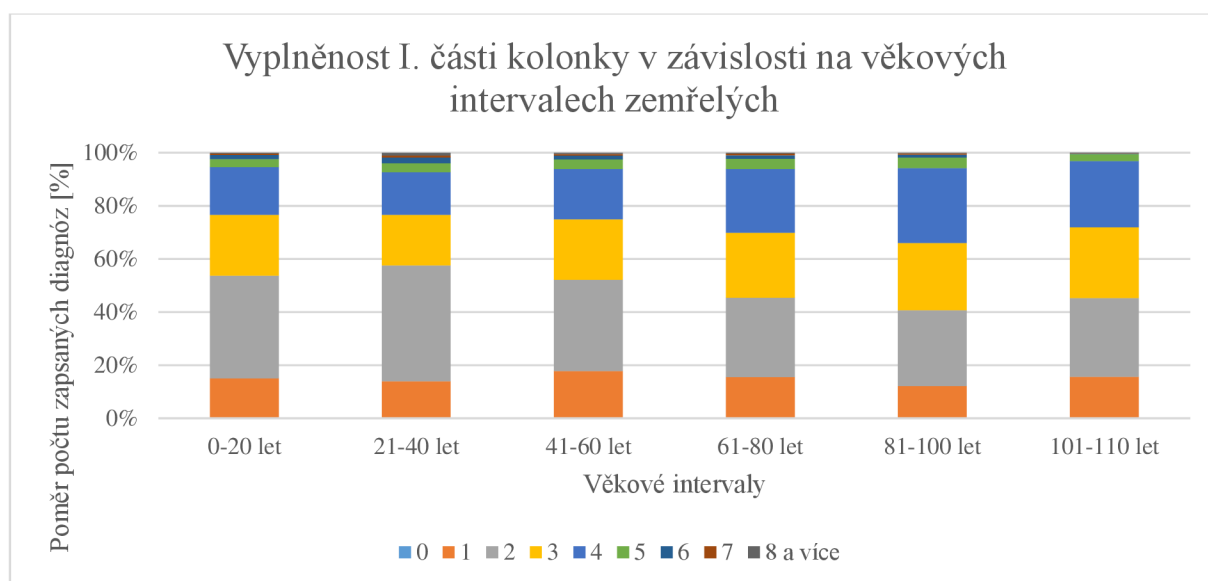
Poslední proměnnou, kterou jsme zkoumali jako faktor, byl věk zemřelého. Opět používáme 6 věkových intervalů. Souvislost s místem úmrtí i pitvou už jsme si zmínili dříve, jediné, co zbývá, je se podívat na možné ovlivnění počtu zaznamenaných diagnóz na LPZ od roku 2013.

Počet kódů v II. části v jednotlivých věkových intervalech vidíme na Obrázku 29. Je patrné, že u zemřelých nižšího věku je větší šance mít 0 zapsaných diagnóz než např. u 4. a 5. intervalu, celkově je také vidět, že 4., 5. i 6. interval obsahují mnohem častěji více než 1 kód, patrně je to i odraz reality, kde starší osoby mají větší počet komorbidit.



Obrázek 29-Vyplněnost II. části kolonky v závislosti na věkových intervalech zemřelých

U I. části se nám 0 diagnóz již nevyskytuje, a když ano tak ve velice malé míře, počet zapsaných diagnóz se zdá poměrně vyrovnaný, přesto se opět u 4. a 5. intervalu objevují větší čísla než u ostatních intervalů, znázornění vidíme na Obrázku 30.



Obrázek 30-Vyplněnost I. části kolonky v závislosti na věkových intervalech zemřelých

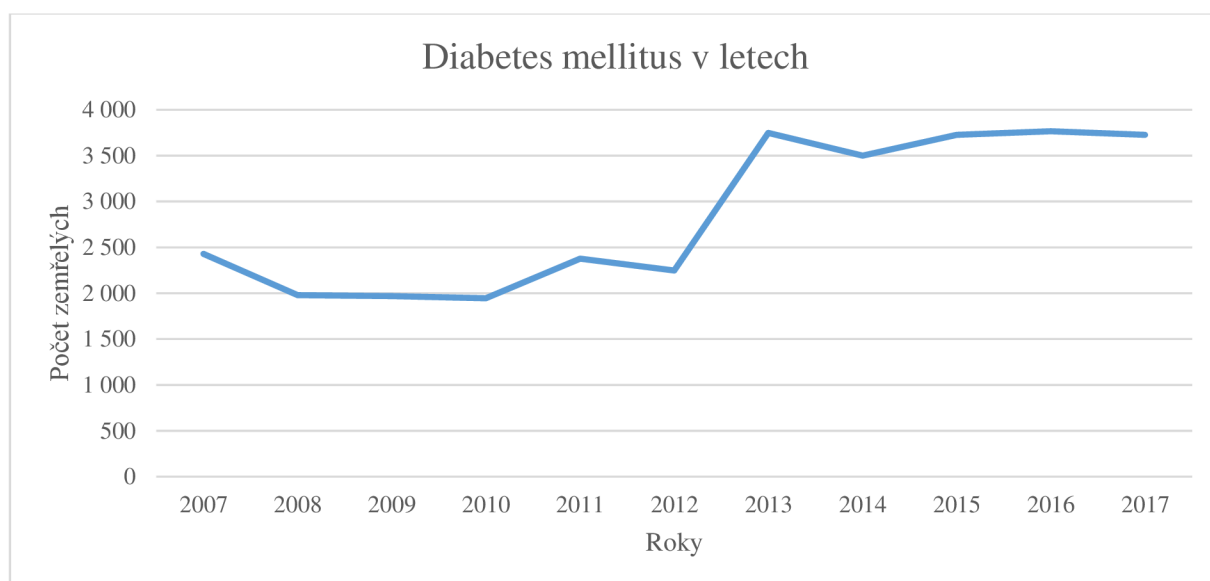
5.4.2. Změny v kódování a LPZ

Další faktory, které můžeme odhalit, jsou faktory související s časem, ale které nejsou samotnými proměnnými. Jedná se o změny prováděné v LPZ, ať už u navýšení počtu řádků či jiných úprav, nebo změny spojené s vývojem MKN či samotného IRIS.

První faktor z této skupiny, kterým se budeme zabývat, je změna LPZ. V souvislosti se zaznamenáváním, na které je tato práce zaměřena, je asi nejvýraznější rok 2013. Od tohoto roku totiž vzrostl počet řádků v I. části kolonky Příčiny smrti z 3 na 4 podle vzoru WHO. Navíc došlo i ke změně předávání, k rozdělení datových zdrojů a k dalším změnám s LPZ netýkající se přímo kolonky Příčiny smrti (Štyglerová, 2014).

V souvislosti s tím došlo k rapidnímu vzrůstu počtu zapsaných diagnóz z roku 2012 na 2013 o 32 %, konkrétně o 16 % v I. části a o 92 % v II. části kolonky Příčiny smrti (Štyglerová, 2014). O toho okamžiku už počet jen slabě kolísá, stále ale můžeme říct, že počet stále roste, neboť z roku 2013 na rok 2017 vzrostl počet diagnóz v I. části o 6,85 % (z 301 047 na 321 675). U II. části je to naopak, ta mírně stoupá jen do roku 2015, od té doby počet zapsaných diagnóz klesá.

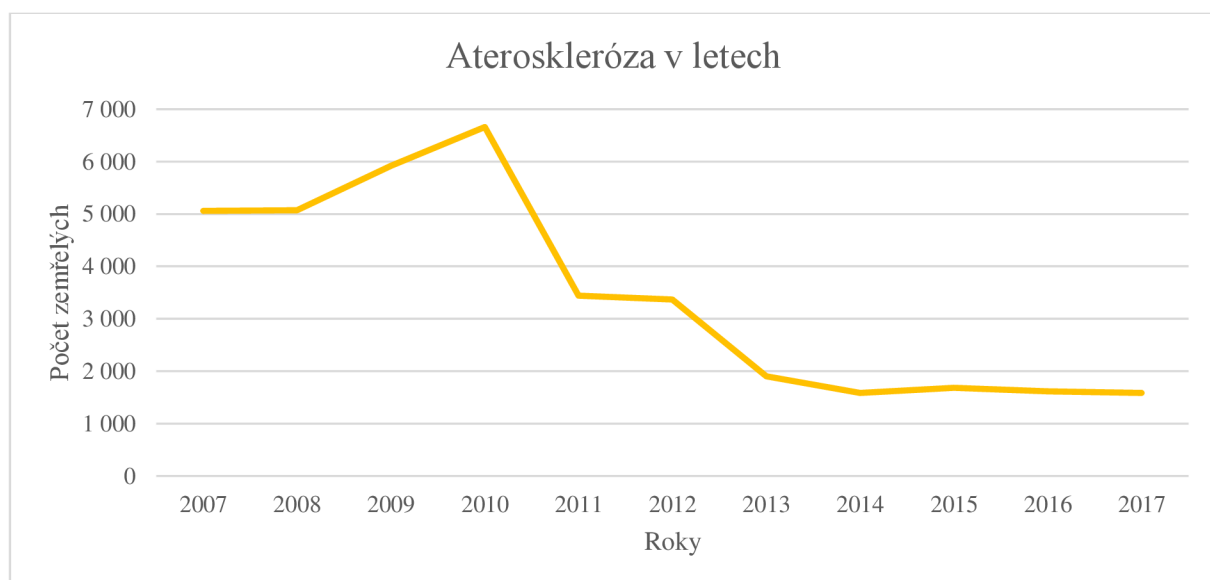
Příklad důsledku této změny můžeme vidět u Diabetes mellitus (DM), která odpovídá krátkým kódům E10, E11, E12, E13 a E14. Od roku 2017 došlo k určení Diabetes jako hlavní příčiny smrti u 31 413 zemřelých, nejvíce je zastoupen kód E11, Diabetes mellitus II. typu. U Diabetu došlo k náhlému vzrůstu o 66,8 % právě z roku 2012 na 2013, vizualizaci můžeme vidět na Obrázku 31.



Obrázek 31-Diabetes mellitus v letech

V souvislosti s tím došlo také ke skoku četnosti IV. Kapitoly (z 2 692 na 4 282), kam DM patří. Část této náhlé změny mohla mít na svědomí i změna v MKN, kde došlo k inovacím výběru hlavní příčiny smrti, konkrétně právě ovlivňující Diabetes. Právě pravidla k výběru hlavní příčiny smrti jsou obsažena v Instruktažní příručce MKN.

Jako další příklad, a teď tedy právě opačný průběh, můžeme uvést Aterosklerózu s kódem I70. Ta naopak od Diabetu neprodělala velký skok ale velký pokles z roku 2012 na 2013, jejíž znázornění můžeme vidět na Obrázku 32. První výrazný pokles z roku 2010 na 2011 nejspíše souvisí se zavedení IRIS v roce 2011 (Štyglerová, 2014).



Obrázek 32-Ateroskleróza v letech

Jako hlavní příčinu smrti má Aterosklerózu uvedenou od roku 2007 do 2017 37 890 zemřelých, k jak razantnímu poklesu došlo si můžeme uvést v tom, že do roku 2012 je tento počet tvořen 78 %.

Dalším faktorem v této skupině jsou změny týkající se MKN. V tomto případě máme dvě možnosti, první se týká samotných kódů diagnóz, kde dochází k jejich zrušení či zavedení, kde se tyto změny neobjevují už v již očištěných datech. Druhá se zabývá změnami související s principem kódování, např. s úpravami výběru hlavní příčiny smrti.

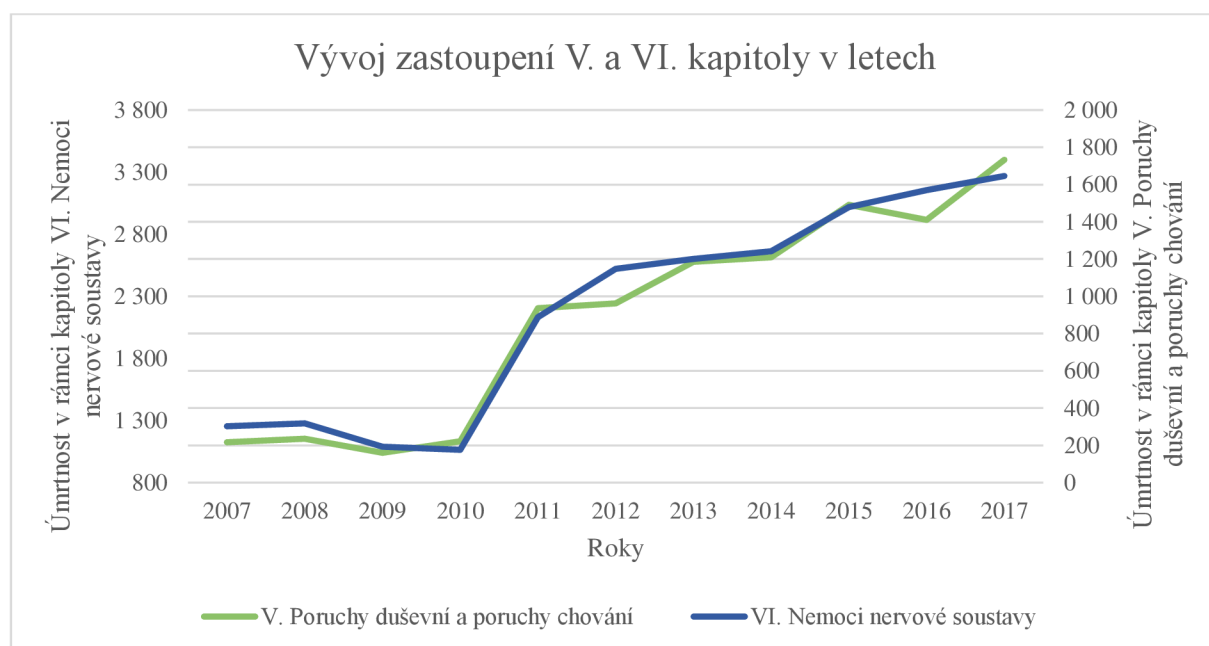
Pár takto zrušených či vytvořených kódů můžeme odhadnout z výsledků shlukové analýzy. Jedná se např. o kódy M05 a M06 z šestého shluku či A15 tvořící samotný shluk. V Tabulce 2 pak máme všechny diagnózy, které by tomuto mohly odpovídat.

Tabulka 2-Četnosti diagnóz A15, C77, C78, C79, C97, M05 a M06 v letech 2007 až 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
A15	0	29	32	22	35	17	35	27	37	29	25
C78	143	137	149	141	0	0	0	0	0	0	0
C79	70	74	61	79	0	0	0	0	0	0	0
C97	619	610	618	563	0	0	0	0	0	0	0
M05	0	0	0	0	24	30	30	25	30	23	34
M06	0	0	0	0	20	24	13	19	20	19	20

A15 = Tuberkulóza, M05 = Séropozitivní revmatická artritida, M06 = Jiná revmatická artritida, C77 = Sekundární neurčitý zhoubný novotvar mízních uzlin, C78 = Sekundární zhoubný novotvar dýchací a trávicí soustavy, C79 = Sekundární zhoubný novotvar jiných lokalizací, C97 = Zhoubný novotvar mnohočetných samostatných (primárních) lokalizací

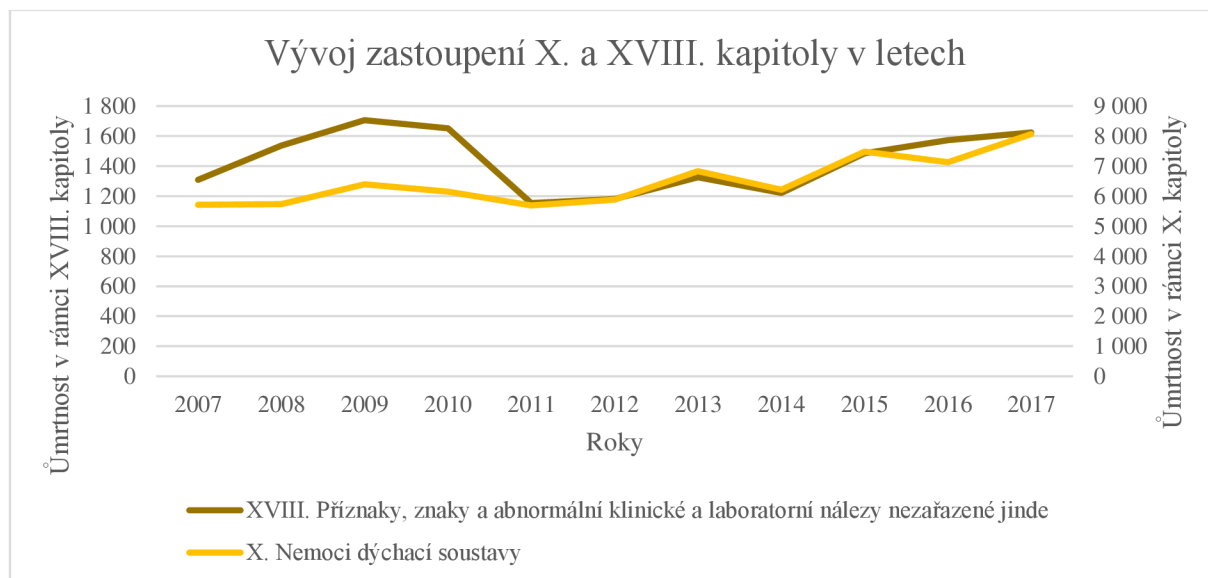
Změny týkající se samotných pravidel MKN, tedy i výběru hlavní příčiny smrti jsou patrné u roků 2009 a 2011 (Štyglerová, 2014). První ověřené následky změn můžeme vidět na vývoji některých kapitol z roku 2010 na 2011. Vrstvy zaznamenaly dvě kapitoly, V. a VI.. Jedná se, postupně, o Poruchy duševní a poruchy chování a Nemoci nervové soustavy, nárůst můžeme vidět na Obrázku 33.



Obrázek 33-Vývoj zastoupení V. a VI. kapitoly v letech

Už více častější kapitoly, kterých se tato změna dotkla, jsou X. a XVIII., Nemoci dýchací soustavy a Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené

jinde. U nich naopak došlo k poklesu četnosti, znázornění vidíme na Obrázku 34 (Poppová a Štyglerová, 2012).



Obrázek 34-Vývoj zastoupení X. a XVIII. kapitoly v letech

Další rok, ve kterém došlo k velkým změnám v rámci metodiky MKN, je již zmíněný rok 2013. Stejně jako u Diabetes došlo i u dalších diagnóz k výraznému odlišení od stávajícího průběhu v tomto roku. Některé diagnózy, kterých se to týká, jsou z kapitoly Nemoci dýchací soustavy, konkrétně to např. může být Chronická obstrukční plicní nemoc s krátkým kódem J44. Ta v poslední době (od roku 2001) jak u nás tak v některých dalších evropských státech roste, a to z důsledku změn MKN, vylepšení diagnostických technik a kvůli velkému zájmu o tuto chorobu (Helweg-Larsen, 2011).

Poslední faktor, který zde můžeme zmínit, je samotný software IRIS. IRIS kóduje a vybírá hlavní příčinu smrti na základě pravidel MKN, proto důležité roky, které můžeme zmínit, jsou roky 2011, jakožto zavedení IRIS, a rok 2016 s aktualizací softwaru. Právě zavedení IRIS lze často vidět na průběhu některých diagnóz, např. v této práci již zmíněné Ateroskleróze či na Alzheimerově chorobě zmíněné v další části.

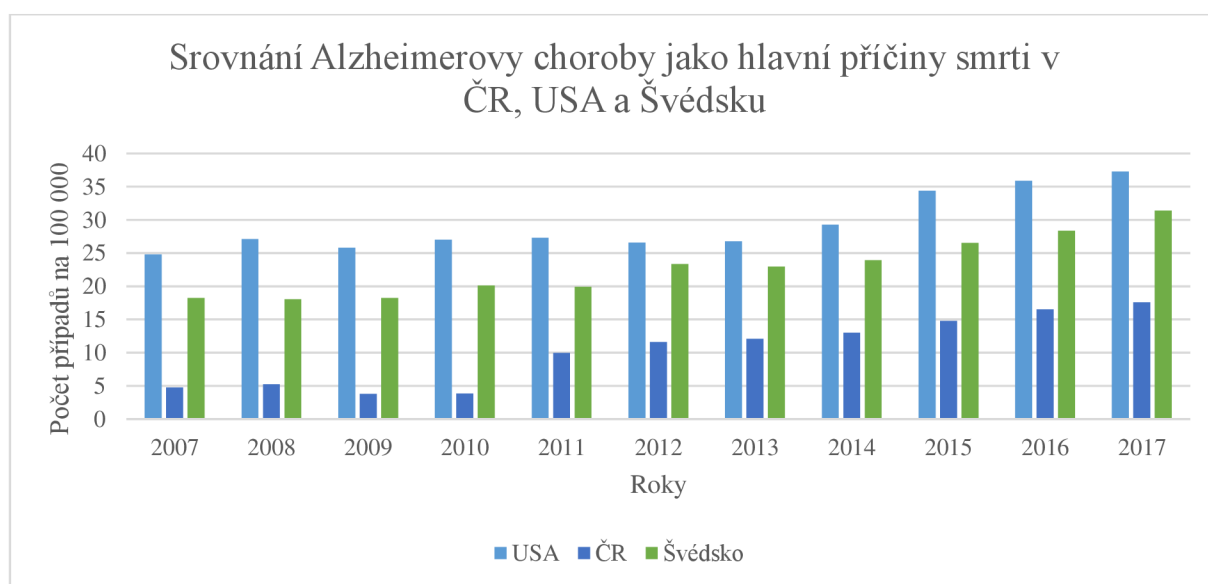
Důležitý fakt v této problematice mohou být modifikace, které IRIS při výběru UC dělá. V podstatě IRIS změni vyplnění LPZ a vybere „neexistující“ diagnózu, kterou lékař vůbec nenapsal.

5.4.3. Ostatní faktory

Do faktorů, které mohou ovlivnit zaznamenávání úmrtí diagnostik, jistě patří i jiné podmínky ve zdravotnictví či vzdělanost lékařů. Z tohoto důvodu může dojít k nesprávnému určení hlavní příčiny smrti, a to v závislosti na vyplněnosti LPZ. Víme, že kódování diagnóz či následné vybrání hlavní příčiny smrti ovlivňuje IRIS, v některých případech ČSÚ, ale kromě několika modifikací se nemůže určit jako hlavní příčina smrti něco, co lékař na LPZ nenapiše.

Jako příklad takovéto tradice či zvyku v nevyplňování a naopak vyplňování určité diagnózy můžeme vidět na srovnání Alzheimerovy choroby jako hlavní příčiny smrti v České republice, USA a Švédsku.

Na Obrázku 35 můžeme vidět srovnání a hned je jasné, že Česká republika má několikanásobnou menší mortalitu na tuto chorobu než ostatní státy. Převážné vysvětlení můžeme hledat v značně lepších podmínkách zdravotnictví či vzdělanosti ohledně Alzheimerovy choroby (ACH) známé u USA. Srovnání se Švédskem jsme vybrali proto, jelikož je to jeden ze zakladatelů IRIS a současně se vyskytuje v Evropě a celkově je srovnatelný s Českou republikou. Dalším důvodem může být způsob odlišného vnímání lékaři této choroby jako původce jiných chorob, u nás například při snižování její důležitosti.



Obrázek 35-Srovnání Alzheimerovy choroby jako hlavní příčiny smrti v ČR, USA a Švédsku v letech 2007 až 2017

Zajímavý a poměrně vysvětlitelný je skok určení Alzheimerovy choroby (ACH) jako hlavní příčiny smrti z roku 2010 na 2011. Právě tehdy došlo k zavedení IRIS v České republice. Alzheimerova choroba taky patří často k chorobám, které čeští lékaři zapsali do vedlejších chorob, tedy do II. části kolonky Příčina smrti, ale které software IRIS určil jako Hlavní příčinu smrti, i přesto že se nevyskytovaly v hlavním řetězci. V rámci MKN-10 odpovídá ACH trojmístnému kódu G30. Takovéto určení můžeme vidět na následujícím obrázku (Obrázek 36), vedle kterého je i ukázka co IRIS určí jako UC, pokud se ACH vyskytne. V tomto konkrétním případě došlo k určení jiné hlavní příčiny smrti a také byla ukázána závislost softwaru na tom, co vyplní lékař.

Time interval	<input checked="" type="checkbox"/> Code only	ICD-10 codes	MC	Line coded
	<input checked="" type="checkbox"/>	J969		«
	<input checked="" type="checkbox"/>	J189		«
	<input checked="" type="checkbox"/>	R54		«
	<input checked="" type="checkbox"/>			
	<input checked="" type="checkbox"/>	G309, I10, I258		«
	<input checked="" type="checkbox"/>			

Coding
Underlying cause | **G301**

Automatic Final
Do not recode in batch processing

Multiple cause codes
J969/J189/R54/G309 I10 I258

Time interval	<input checked="" type="checkbox"/> Code only	ICD-10 codes	MC	Line coded
	<input checked="" type="checkbox"/>	J969		«
	<input checked="" type="checkbox"/>	J189		«
	<input checked="" type="checkbox"/>	R54		«
	<input checked="" type="checkbox"/>			
	<input checked="" type="checkbox"/>	I10, I258		«
	<input checked="" type="checkbox"/>			

Coding
Underlying cause | **I258**

Automatic Final
Do not recode in batch processing

Multiple cause codes
J969/J189/R54/I10 I258

Obrázek 36-Ukázka LPZ s/bez ACH a vybrání UC softwarem IRIS

J969 odpovídá respiračnímu selhání NS, J189 Pneumonii NS, R54 Stáří (Senilitě), I10 odpovídá Esenciální (primární) hypertenzi a I258 Jiné formě chronické ischemické nemoci (chorobě) srdeční.

Mezi další faktory, které ale už se tak snadno nedají odhalit, patří i potřeba vybrat pouze jedinou hlavní příčinu smrti, i když jich sám pacient má více. Polymorbidní pacienti jsou v dnešní době velice častí a vybrání jedné diagnózy může omezovat povědomí o skutečných příčinách smrti. Vztahy mezi komorbidními diagnózami zapsanými společně na LPZ řešíme v následující kapitole Asociační analýza.

Samotní lékaři jsou pak taky samotným faktorem. Záleží pouze na svědomitosti, s jakou LPZ vyplňují, na jejich znalosti pacienta, kde je rozhodně rozdíl, zda ho znají dlouho nebo ho u prohlídky vidí poprvé, na jejich času, který mu věnují a je rozhodně pochopitelné, že svůj omezený čas chtějí věnovat někomu živému než kompletnímu vyplnění LPZ. Navíc, může existovat i rozdíl ve vnímání elektronického a listinného LPZ a tudíž i v jejich vyplňování.

Další, co by se k této tématice mohlo zmínit, je lékařská chyba (medical error). Faktorem, který tady totiž působí, je samotná MKN, přesněji povinnost zaznamenat příčiny smrti pomocí kódů právě z MKN. Tím je zaznamenávání a kódování limitováno. Kromě některých základních kódů má MKN omezené množství kódů pro zaznamenávání lékařské chyby. Jak zásadní je to problém, ukazuje studie z USA (Makary a Daniel, 2016), kde odhadli, že je lékařská chyba v roce 2013 třetí nejčastější skupinou příčin smrti (po srdečních onemocnění a rakovinách), což se dá přeložit do věty, že pokud by byla lékařská chyba nemoc, bylo by to třetí nejčastější onemocnění v zemi (Makary a Daniel, 2016). V našem datovém souboru nelze lékařská chyba tak snadno odhalit, nejspíše se nejčastěji vyskytovala v kolonce vnější příčina smrti a byly to některé kódy z XX. Kapitoly, Vnější příčiny nemoci a úmrtnosti, konkrétněji Komplikace zdravotní péče (Y40-Y84), ty byly zmíněny dohromady u 1 061 zemřelých.

5.5. Asociační analýza komorbidních diagnóz

Asociační analýza pak byla poslední analýzou, kterou jsme se v této práci zabývali. Význam asociační analýzy komorbidních diagnóz je právě v odhalení vztahů mezi diagnózami, které nejsou z většiny statistik prováděné pouze na hlavní příčině smrti zřejmé. Existuje mnoho možností, jak se jí věnovat, my jsme se zaměřili na maximální asociace v získané asociační matici a na komorbidity u častých hlavních příčin smrti.

Základní a také stěžejní záležitostí v této problematice byla asociační matice. Pro její tvorbu byly použity všechny diagnózy zapsané v kolonce Příčina smrti, tedy i příčiny z II. části. Tuto část jsme pro analýzu vybraly hlavně z důvodu, že, jak již bylo zmíněno dříve, se i zní určuje UC a je tedy velmi důležitá pro výsledné statistiky (jen od roku 2013 bylo z této části určeno 25 191 UC).

Pro tvorbu asociační matice byl převážně využit software SPSS, asociačním koeficientem byl pak Jaccardův koeficient. Jelikož ale podoba datového zdroje nebyla pro tento koeficient ideální, tedy v řádcích byli jednotliví zemřelí s vypsanými diagnózami ve sloupcích, jak se vyskytovaly na LPZ, bylo potřeba nejprve převést tento soubor na binární s řádky odpovídajícím jednotlivým unikátním diagnózám.

Názvy sloupců i řádků nové asociační matice jsou tedy všechny unikátní diagnózy, které byly zapsány na LPZ od roku 2007 do roku 2017. Unikátních diagnóz je 6 049, matice je tedy 6 049x6 049. S takto velkou maticí se ale velmi těžko pracuje, zároveň velké množství buněk je vyplněno žádnou či velmi nízkou asociací, proto jsme pro většinu práce používali zmenšené verze této matice.

Vysvětlení velkého množství prázdných hodnot můžeme hledat ve velkém počtu diagnóz, kde je u některých až nemožné, aby se spolu na LPZ u jednoho zemřelého vyskytovaly.

Při analýze jsme začali u diagnóz, které měly asociaci rovnou 1 (mimo diagnóz samých se sebou).

Nejpočetnější ohraničenou skupinu tvořily 4 diagnózy z XV. Kapitoly Těhotenství, porod a šestinedělí, konkrétně O622 (Jiná ochablost dělohy), O709 (Trhlina hráze při porodu NS), O719 (Porodní poranění NS) a O809 (Spontánní porod jediného dítěte).

Druhou ohraničenou skupinu tvořily 3 diagnózy z XVII. Kapitoly Vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality, konkrétně Q164 (Jiné vrozené vady středního ucha), Q142 (Vrozená vada disku zrakového nervu) a Q226 (Syndrom hypoplastického pravého ucha).

Poté následuje 34 diagnóz (17 dvojic), které spolu mají také asociaci rovnou 1. Konkrétně můžeme zmínit Q690 (Polydaktylie) a Q371 (Rozštěp tvrdého patra s oboustranným rozštěpem rtu).

Největší míry asociace kromě 1 (0,5163-0,8661) v celé asociační matici mělo 6 dvojic, z nichž vždy jedna diagnóza odpovídala některému kódu začínajícím na T, tedy patřícímu do XIX. Kapitoly Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin, a některému kódu začínajícímu na X, tedy z XX. Kapitoly Vnější příčiny nemoci a úmrtnosti, jednotlivé diagnózy, jejich asociaci a význam vidíme v Tabulce 3.

Tabulka 3-Ukázka 6 dvojice diagnóz s největší mírou asociace v asociační matici

Dvojice diagnóz		Míra asociace
T71	X70	0,8661
T750	X33	0,8333
T68	X31	0,7484
T730	X53	0,6667
T510	X45	0,5314
T58	X47	0,5163

T71 = (Za)dušení, T750 = Účinky blesku, T68 = Hypotermie, T730 = Účinky hladu, T510 = Toxický účinek alkoholu (Etanol), T58 = Toxický účinek oxidu uhelnatého
X70 = Úmyslné sebepoškození oběšením, (u)škrcením a (za)dušením, X33 = Oběť blesku, X31 = Vystavení nadměrnému přírodnímu chladu, X53 = Nedostatek potravy, X45 = Náhodná otrava alkoholem a expozice jeho působení, X47 = Náhodná otrava jinými plyny a parami a expozice jejich působení

Můžeme si všimnout, že spolu dvojice značně souvisí např. Účinky blesku-Oběť blesku, tyto asociace byly očekávané. Všechny tyto diagnózy už nevykazují žádné velké asociace s ostatními diagnózami např. první dvojice T71-X70 má součty všech asociací 0,95-0,92 (bez asociace diagnózy sama se sebou).

Právě součet všech asociací jednotlivých diagnóz (opět bez sebe sama) byl další krok v naší analýze. Průměr tohoto součtu byl 0,284, medián 0,154, minimum 0 a maximum 3,710. Tento maximální součet měla diagnóza I10 (Esenciální (primární) hypertenze), která je 11. nejčastější UC v letech 2007 až 2017. Vůbec nejčastější UC je I259 (Chronická ischemická choroba srdeční NS), ta byla také druhou diagnózou s největším počtem asociace (3,16). Asociace mezi I259 a I10 je 0,2.

Další výrazné součty diagnóz bez asociací rovnou 1 jsou například: u X590 (Vystavení nespecifickému faktoru s následkem zlomeniny) 3,01, u I709 (Generalizovaná a neurčená ateroskleróza) 2,92, u I500 (Městnavé selhání srdce) 2,81 či u A419 (Sepse NS) 2,81.

V souvislosti s faktory, které mohou ovlivnit kódování příčin smrti, jsme uvedli i problém potřeby vybrat pouze jednu hlavní příčinu smrti. Právě z tohoto důvodu jsme se zaměřili na často určované UC a na jejich komorbidity, které právě můžeme odhalit z asociační matice. V Tabulce 4 vidíme 10 nejčastějších UC v letech 2007 až 2017 a 5 jejich sestupně vypsanych komorbidních diagnóz (KD) v kódech MKN s největší společnou asociací.

Tabulka 4-Často určené UC s jejich komorbidními diagnózami

UC	I259	I219	I258	I709	I64	I251	C349	I509	I672	C61
1.KD	I10	I259	I10	I259	I709	I709	J449	I259	I640	C795
2.KD	I709	I709	I500	I509	I10	I517	C793	I709	I10	C809
3.KD	I509	I10	E118	I10	I672	I252	C809	I10	I709	I10
4.KD	I469	I251	I709	I64	I259	I509	C795	I489	I259	C787
5.KD	I500	I490	N189	I469	I489	I501	C787	I251	I258	C780

Z Tabulky 4 je zřejmé, že 8 z 10 UC patří do stejné kapitoly, tedy do Nemoci oběhové soustavy (IX. Kapitola). Zbylé dvě patří do II. Kapitoly Novotvary. Kromě několika případů patří všechny komorbidní diagnózy do stejné kapitoly kam určená UC. Výjimkou je konkrétně diagnóza I258 (Jiné formy chronické ischemické nemoci (choroby) srdeční), jejíž třetí KD je E118 (Diabetes mellitus 2. typu s neurčitými komplikacemi) a pátá N189 (Chronické onemocnění ledvin NS).

Další výjimka je C349 (Průduška a plíce NS), kde hned její první KD je J449 (Chronická obstrukční plicní nemoc NS). Poslední je C61 (Zhoubný novotvar předstojné žlázy – prostaty) s komorbidní diagnózou I10 (Esenciální (primární) hypertenze) na třetím místě.

Současně, některé z komorbidních diagnóz tvoří i diagnózy, které patří do 10 nejčastěji určovaných UC z let 2007 až 2017. Častou komorbiditou je již zmiňovaná I10, která se objevuje u 8 z nich a I709 (Generalizovaná a neurčená ateroskleróza), která je zmíněna u 7 UC jako komorbidní diagnóza.

Jako shrnutí můžeme všechny tyto odhalené, silné asociace rozdělit do 4 skupin. První skupinu tvoří asociace rovné 1, které mají diagnózy vyskytující se stále spolu. Druhou skupinu tvoří nejčastěji dvojice s asociací 0,5 až 0,8. Jedná se převážně o dvojice X. a XX. Kapitoly podle MKN-10 ve vztahu příčina-následek, kde se diagnóza z XX. Kapitoly nemůže psát samostatně a není určována jako hlavní příčina smrti.

Třetí skupinu tvoří asociace diagnóz, které patří do stejné kapitoly podle MKN. Například asociace I259 a I10.

Čtvrtá skupina je pak tvořena silnými asociacemi diagnóz, které nepatří do jedné kapitoly, příkladem může být odhalený vztah I258 a E118.

Diskuze

Tato bakalářská práce v základu zkoumala zaznamenávání příčin smrti v Listu o prohlídce zemřelého. První proměnná, která se zaznamenáváním může souviset, je samotný počet zaznamenaných příčin smrti. Průměrně bylo od roku 2013 vyplněno v I. části 2,82 diagnóz, pro II. část je to 1,12 diagnóz. Proměnlivostí tohoto počtu v letech se zabývali i (Štyglerová, 2014), kteří odhalili, že z roku 2012 na 2013 došlo k nárůstu počtu diagnóz o 32 % v důsledku navýšení počtu řádků v kolonce Příčina smrti na LPZ. Od tohoto roku tento počet jen slabě kolísá, u I. části z roku 2013 na 2017 vzrostl o 6,85 %, u II. části nedošlo k výrazné změně.

Díky navýšení řádku v LPZ došlo i ke skoku některých příčin smrti určených jako hlavní příčina smrti, konkrétně u Diabetes mellitus došlo k náhlému vzrůstu o 66,8 %, u Aterosklerózy došlo naopak k poklesu. Tyto skoky byly podle (Štyglerová, 2014) způsobeny i změnou v rámci MKN, která společně se změnami na LPZ patří k faktorům, které ovlivňují výsledné statistiky.

Mezi další faktory, které mohou ovlivnit zaznamenávání či kódování příčin smrti je i podle (Helweg-Larsen, 2011) pitva, kdy zmínili, že až 30 % určených hlavních příčin smrti se muselo změnit po vykonané pitvě. Souvislost mezi pitvou a příčinami smrti můžeme vidět na tendenci mít více zapsaných příčin smrti, pokud byla pitva vykonána. I přesto ale dochází k poklesu četnosti pitev v letech, nejvýraznější je skok z roku 2013 na 2014 z důvodu úpravy legislativy. Ta určuje, kdy je pitva povinná a kdy ne, například u zemřelých do 20 let je pitva prováděna skoro u 90 % zemřelých, u věkového intervalu 81-100 let je to zhruba 10 %.

Dalším odhaleným faktorem bylo místo úmrtí, kdy počet zapsaných diagnóz opět závisel na konkrétním místě úmrtí.

Poslední faktor z proměnných je věk zemřelého, který má opět vztah s počtem zapsaných diagnóz na LPZ a kdy starší věkové kategorie (61-80 let, 81-100 let) mají celkově více zapsaných diagnóz než ty mladší.

Důležitost odhalení těchto faktorů popisuje i (Hoel et al., 1993), navíc zmiňují, že změny v trendech onemocnění (pro ně konkrétně Rakoviny) mohou být následkem několika činitelů, ať už například díky změně ve vykazování, změně v diagnostice či v incidenci samotného onemocnění.

Ze zapsaných příčin na LPZ se určuje Hlavní příčina smrti, ta by měla odpovídat diagnóze na posledním vyplněném řádku v I. části Příčiny smrti, přesto se tak stalo pouze u 55 % zemřelých. U zbytku byla hlavní příčina určena z jiného místa v I. části, z II. části nebo nebyla vůbec na LPZ a vznikla díky modifikaci diagnóz na LPZ. Právě výběr hlavní příčiny smrti a kódování provádí od roku 2011 software IRIS, který se řídí pravidly z MKN. Jeho aktualizace i změny v pravidlech MKN opět mohou ovlivnit průběh četností hlavních příčin smrti, některé tyto ovlivněné diagnózy jsme odhalili pomocí shlukové analýzy na ročních procentuálních změnách diagnóz.

Přesto, podle (Redelings et al., 2007) smrt způsobí 1 diagnóza jen zřídka, a tak tedy analýza pouze hlavní příčiny smrti omezuje povědomí o dalších, komorbidních diagnózách v posloupnosti nebo v II. části Příčiny smrti, které se zdály z pohledu lékaře u zemřelého podstatné. Současně zmiňují, že zkoumání všech zapsaných příčin smrti může odhalit časté kombinace chorob a asociace mezi diagnózami.

Právě asociační analýza komorbidních diagnóz odhalila diagnózy, které měly asociaci rovnou 1, tedy že se vždy vyskytovaly spolu. Odhalila i dvojice s velmi vysokou mírou asociace ne rovnou 1, které spolu ale velmi souvisely (Účinky blesku-Oběť blesku). Navíc nám dokázala najít nejčastější komorbidní diagnózy k často určovaným hlavním příčinám smrti. Tímto se zabývali i (Hansell et al., 2003), kteří upozornili na to, že s analýzou pouze hlavní příčiny smrti dochází k opomíjení ostatních zapsaných diagnóz a taky že pokud budeme chtít zkoumat pouze jednu příčinu (v jejich případě Chronickou obstrukční nemoc) a to ze seznamu už určených hlavních příčin smrti, bude docházet k podcenění váhy této choroby. Určili, že právě Chronická obstrukční plicní nemoc byla zmíněna na 8 % všech LPZ od roku 1993 do roku 1999 v Anglii a Wales, ale že pouze u asi 60 % z tohoto procenta došlo k jejímu určení jako hlavní příčiny smrti, což znamená, že zbylých 40 % by se do statistik s pouze hlavní příčinou smrti nedostalo.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo popsat systém vyplňování Listu o prohlídce zemřelého, dále zmínit, jak se určuje hlavní a bezprostřední příčina smrti a v neposlední řadě popsat metodiku softwaru IRIS. Praktickými cíli byla analýza zavádějících faktorů ovlivňujících kódování příčin úmrtí a asociační analýza komorbidních diagnóz.

Teoretická část práce se zaměřovala na List o prohlídce zemřelého, zejména na jeho historii a na jeho složky. Dále bylo popsáno zaznamenávání a kódování příčin smrti s Mezinárodní klasifikací nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN) a detailně byla popsána i metodika softwaru IRIS. V závěru této části byly stručně shrnuty analýzy pro praktickou část jako Shluková analýza a Asociační analýza.

V praktické části byl popsán obdržení datový soubor IS LPZ od roku 2007 do 2017 a provedena analýza hlavní příčiny smrti, která obsahovala i shlukovou analýzu na ročních procentuálních změnách jednotlivých diagnóz určených jako hlavní příčina smrti. Některé výsledky byly použity i pro další úsek této části a to v analýze zavádějících faktorů ovlivňujících kódování příčin smrti. Tyto odhalené faktory byly rozděleny do 3 podskupin, na proměnné datového souboru, na změny v kódování či v LPZ a na ostatní, nezařaditelné faktory. Poslední analýzou byla asociační analýza komorbidních diagnóz, která byla zaměřena na odhalení největších asociací a na odhalení komorbidit u častých hlavních příčin smrti.

Jako nejcennější přínos považujeme v této práci odhalení úskalí LPZ, tedy na co je nutné pamatovat při práci s LPZ. Jedná se například o skoky dané změnou metodiky či o komorbiditu s vybráním pouze jedné hlavní příčiny smrti.

Jako navázání na tuto práci by se hodilo použít u asociační analýzy kromě asociační matice i asociační pravidla pro lepší pochopení vztahů mezi diagnózami a více se zaměřit na posloupnosti příčin smrti, jak je zapsali lékaři. Pro bližší zkoumání diagnóz by se hodilo použití komorbidních indexů.

Seznam zkratek

ACH	Alzheimerova choroba
ACME	Automatic Classification of Medical Entry
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DM	Diabetes mellitus
DT	rozhodovací tabulky (decision tables)
ICD	International Classification of Diseases and Related health Problems
IS LPZ	Informační systém Listu o prohlídce zemřelého
LPZ	List o prohlídce zemřelého
MICAR	Mortality medical Indexing, Classification and Retrieval
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů
MMDS	Mortality Medical Data Systém
MUSE	the Multicausal and Unicausal Selection Engine
NCHS	U.S. National Center for Health Statistics
NZIS	Národní zdravotnický informační systém
UC	Hlavní příčina smrti (Underlying cause)
UCOD	Hlavní příčina smrti (Underlying cause of death)
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
TRANSAX	Translation of axis
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)

Seznam obrázků

Obrázek 1-Schéma předávání informací na Listu o prohlídce zemřelého podle novely vyhlášky 297/2012 Sb. Převzatý z: (URL 8)	11
Obrázek 2-List o prohlídce zemřelého-Část A.....	12
Obrázek 3-Ukázka softwaru IRIS	15
Obrázek 4-Metodika IRIS. Upraveno z: (URL 14).....	16
Obrázek 5-Vývoj počtu zemřelých v letech 2007 až 2017	21
Obrázek 6-Počet zemřelých dle věku úmrtí	22
Obrázek 7-Věková pyramida zemřelých v závislosti na pohlaví	23
Obrázek 8-Porovnání zastoupení pohlaví v jednotlivých věkových intervalech	23
Obrázek 9-Vyplněnost I. části kolonky Příčiny smrti	25
Obrázek 10-Vyplněnost II. části kolonky Příčiny smrti.....	26
Obrázek 11-Struktura zemřelých podle kapitol příčin smrti, pohlaví a věkových intervalů ...	27
Obrázek 12-Pozice UC na LPZ u zemřelých od roku 2013	28
Obrázek 13-Počty diagnóz v jednotlivých shlucích	29
Obrázek 14-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 1. shluku	29
Obrázek 15-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 2. shluku	30
Obrázek 16-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 3. shluku	30
Obrázek 17-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 4. shluku	31
Obrázek 18-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 5. shluku	31
Obrázek 19-Průběh průměrů ročních procentuálních změn 6. shluku	32
Obrázek 20-Četnosti diagnóz tvořící 6. shluk v letech 2007 až 2017.....	32
Obrázek 21-Četnosti diagnóz B17, A15, T79 a J10 v letech 2007 až 2017.....	33
Obrázek 22-Pitva v letech	34
Obrázek 23-Provedení pitvy vůči počtu zapsaných diagnóz v I. části Příčiny smrti	35
Obrázek 24-Provedení pitvy ve věkových intervalech	35
Obrázek 25-Provedení pitvy při rozdílných místech úmrtí	36
Obrázek 26-Věk pacienta dle místa úmrtí.....	36
Obrázek 27-Vyplněnost II. části kolonky v závislosti na místě úmrtí	37
Obrázek 28-Vyplněnost I. části kolonky v závislosti na místě úmrtí.....	38
Obrázek 29-Vyplněnost II. části kolonky v závislosti na věkových intervalech zemřelých....	38
Obrázek 30-Vyplněnost I. části kolonky v závislosti na věkových intervalech zemřelých	39
Obrázek 31-Diabetes mellitus v letech.....	40
Obrázek 32-Ateroskleróza v letech	40
Obrázek 33-Vývoj zastoupení V. a VI. kapitoly v letech	41
Obrázek 34-Vývoj zastoupení X. a XVIII. kapitoly v letech.....	42
Obrázek 35-Srovnání Alzheimerovy choroby jako hlavní příčiny smrti v ČR, USA a Švédsku v letech 2007 až 2017.....	43
Obrázek 36-Ukázka LPZ s/bez ACH a vybrání UC softwarem IRIS	44

Seznam tabulek

Tabulka 1-Rozdělení unikátních diagnóz určených jako UC do kapitol	24
Tabulka 2-Četnosti diagnóz A15, C77, C78, C79, C97, M05 a M06 v letech 2007 až 2017..	41
Tabulka 3-Ukázka 6 dvojic diagnóz s největší mírou asociace v asociační matici.....	46
Tabulka 4-Často určené UC s jejich komorbidními diagnózami	46

Seznam literatury

1. Bussel, B., E. Pijpers, I. Ferreira, P. Castermans, a A. N. Kruseman. 2007. „Polymorbidity in Diabetes in Older People: Consequences for Care and Vocational Training". *Postgraduate Medical Journal* 83 (986): 763–67. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2007.062356>.
2. Daňková, Š., A. Binder, R. Šišmová, M. Blaha, a D. Klimeš. 2019. „Informační systém List o prohlídce zemřelého". Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.
3. Hansell, A. L., J. A. Walk, a J. B. Soriano. 2003. „What Do Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients Die from? A multiple Cause Coding Analysis". *European Respiratory Journal* 22 (5): 809–14. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00031403>.
4. Harteloh, P. 2018. „The Implementation of an Automated Coding System for Cause-of-Death Statistics". *Informatics for Health & Social Care*, srpen, 1–14. <https://doi.org/10.1080/17538157.2018.1496092>.
5. Haruštiaková, D., J. Jarkovský, S. Littnerová, L. Dušek, Masarykova univerzita, a Institut biostatistiky a analýz. 2012. *Vicerozměrné statistické metody v biologii*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
6. Helweg-Larsen, K. 2011. „The Danish Register of Causes of Death". *Scandinavian Journal of Public Health* 39 (7_suppl): 26–29. <https://doi.org/10.1177/1403494811399958>.
7. Hoel, D. G., E. Ron, R. Carter, a K. Mabuchi. 1993. „Influence of Death Certificate Errors on Cancer Mortality Trends". *JNCI Journal of the National Cancer Institute* 85 (13): 1063–68. <https://doi.org/10.1093/jnci/85.13.1063>.
8. Huang, Z. 1998. „Extensions to the K-Means Algorithm for Clustering Large Data Sets with Categorical Values". *Data Mining and Knowledge Discovery* 2 (3): 283–304. <https://doi.org/10.1023/A:1009769707641>.
9. Makary, M. A., a M. Daniel. 2016. „Medical Error—the Third Leading Cause of Death in the US". *BMJ*, květen, i2139. <https://doi.org/10.1136/bmj.i2139>.
10. Poppová, M., a T. Štyglerová. 2012. „Statistika zemřelých podle příčin smrti se změnila". *Statistika & My* 2012 (5): 24–25.
11. Redelings, M. D., M. Wise, a F. Sorvillo. 2007. „Using Multiple Cause-of-Death Data to Investigate Associations and Causality between Conditions Listed on the Death Certificate". *American Journal of Epidemiology* 166 (1): 104–8. <https://doi.org/10.1093/aje/kwm037>.
12. Řezanková, H., D. Húsek, a V. Snášel. 2009. *Shluková analýza dat*. Praha: Professional Publishing.
13. Štyglerová, T. 2014. „Zlom v datech o zemřelých". *Statistika & My* 2014.
14. Tan, P.-N., M. Steinbach, a V. Kumar. 2006. *Introduction to data mining*. 1st ed. Boston: Pearson Addison Wesley.
15. ÚZIS ČR. 1996. *Mezinárodní klasifikace nemocí: mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů ve znění 10. decennální revize [MKN-10] : instrukční příručka*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky.
16. ÚZIS ČR. 2006. *Jak správně postupovat při vyplňování Listu o prohlídce mrtvého (LPM): stručný průvodce : seznámení s MKN-10 a jejím použitím, vyplňování příčin smrti na LPM*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky.

17. ÚZIS ČR. 2008. *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů: MKN-10 : desátá revize : aktualizovaná druhá verze k 1.1.2009*. Praha: Bomton Agency.

Internetové zdroje

- URL 1:** <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-19> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 2:** <https://www.zakonyprolidi.cz/nabidka/cs/2011-372/zneni-20120401> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 3:** <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1966-20> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 4:** <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-289> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 5:** <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-297/zneni-20130101> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 6:** <https://www.uzis.cz/registry-nzis/list-prohlidce-zemreleho/zmeny-lpz-112016> (citováno dne 5.3.2019)
- URL 7:** <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372> (citováno dne 5.5.2019)
- URL 8:** <http://www.uzis.cz/registry-nzis/list-prohlidce-zemreleho/metodika-vyplneni-predani-lpz/mista-urceni-casti-lpz> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 9:** <http://www.uzis.cz/dokumenty/lpz/prezentace-listu-prohlidce-zemreleho-jeho-vyplneni-statistice-pricin-smrti> (citováno dne 8.11.2018)
- URL 10:** <https://www.dimdi.de/dynamic/en/classifications/iris-institute/#further-information-iris> (citováno dne 7.3.2019)
- URL 11:** https://www.uzis.cz/system/files/u44/2017-11-08-08_Bastecka-Alexandrova.pdf (citováno dne 6.5.2019)
- URL 12:** <https://crvsgateway.info/Iris-ICD-coding-tool~397> (citováno dne 7.3.2019)
- URL 13:** https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mortality_Medical_Data_System&oldid=860766193 (citováno dne 7.3.2019)
- URL 14:** <http://www.irstables.istat.it/GestACME/> (citováno dne 7.3.2019)
- URL 15:** http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku&artclID=840 (citováno dne 7.3.2019)
- URL 16:** <https://www.stefajir.cz/?q=komorbidita> (citováno dne 9.4.2019)
- URL 17:** <https://wikisofia.cz/wiki/Komorbidita> (citováno dne 9.4.2019)
- URL 18:** <https://www.datanovia.com/en/lessons/determining-the-optimal-number-of-clusters-3-must-know-methods> (citováno dne 17.4.2019)
- URL 19:** https://www.uzis.cz/system/files/MKN-10_aktualizace.pdf (citováno dne 5.5.2019)
- URL 20:** <https://www.tribune.cz/clanek/31919-pravni-podminky-pitev-v-nove-legislative> (citováno dne 8.4.2019)
- URL 21:** <https://www.epravo.cz/top/clanky/zmeny-pravni-upravy-provadeni-pitev-a-prohlidek-tel-zesnulych-102379.html> (citováno dne 8.4.2019)