

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní**

Analýza úmrtnosti ve vybraných zemích

Petra Schlögllová

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra Schlögllová**
Osobní číslo: **E15657**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Pojistné inženýrství: Management finančních rizik**
Název tématu: **Analýza úmrtnosti ve vybraných zemích**
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je analýza úmrtnosti ve vybraných zemích. Součástí práce bude porovnání úmrtnosti ve vybraných zemích.

Osnova:

- Úvod do problematiky úmrtnosti.
- Popis základních ukazatelů úmrtnosti.
- Analýza úmrtnosti ve vybraných zemích.
- Porovnání úmrtnosti v ČR a ve vybraných zemích.

Rozsah grafických prací: —
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

ARLT, J., ARLTOVÁ, M., RUBLÍKOVÁ, E. Analýza ekonomických časových řad s příklady. Praha: Oeconomica, 2004. 146 s. ISBN 8024507773.
BOLAND, J. Statistical and Probabilistic Methods in Actuarial Science. CRC Press, 2007. 368 s. ISBN 9781584886952.
CIPRA, T. Pojistná matematika. Praha: EKOPRESS, 1999. 398 s. ISBN 8086119173.
KLUFOVÁ, R., POLÁKOVÁ, Z. Demografické metody a analýzy: Demografie české a slovenské populace. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. 308 s. ISBN 9788073575465.
SIEGEL, Jacob S. Applied demography: applications to business, government, law and public policy. San Diego: Academic Press, 2002. 686 s. ISBN 0126418403.


Vedoucí diplomové práce:


Mgr. Pavla Jindrová, Ph.D.


Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: 1. září 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


doc. Ing. Romana Provažníková, Ph.D.
děkanka

L.S.


doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 28. 4. 2018

Petra Schlögllová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Mgr. Pavle Jindrové, Ph.D. za její odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Také bych chtěla poděkovat svému bratrově Ing. Michalu Schlöglvi za pomoc během mého studia, ale také za poskytnutí jeho zkušeností především při formální úpravě mé práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat také svým rodičům za morální a finanční podporu během celé doby mého studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá analýzou úmrtnosti ve vybraných zemích. Součástí práce je stručný úvod do problematiky úmrtnosti a její historie, rešerše odborné literatury a také popis základních ukazatelů úmrtnosti využitých v této práci. Dále se zabývá analýzou úmrtnosti z různých hledisek ve vybraných zemích a závěrem se tato práce zabývá porovnáním úmrtnosti mezi zeměmi Visegrádské čtyřky z různých hledisek.

KLÍČOVÁ SLOVA

standardizovaná míra úmrtnosti, kojenecká úmrtnost, novotvary, nemoci oběhové soustavy

TITLE

Analysis of mortality in selected countries

ANOTATION

The diploma's work deals with the analysis of mortality in selected countries. Part of the work is the brief introduction to the issue of mortality and its history, recherche of professional literature and also specification of basic mortality indicators. Further it's focuses on analysis of mortality by various perspectives in selected countries and in the end this thesis deals with comparison of mortality between countries of Visegrad four by various perspectives.

KEYWORDS

standardised mortality rate, infant mortality, neoplasms, diseases of the circulatory system

OBSAH

OBSAH	7
SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	14
ÚVOD	15
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY ÚMRTNOSTI	17
2 ZÁKLADNÍ UKAZATELE ÚMRTNOSTI	21
2.1 Hrubá míra úmrtnosti.....	21
2.2 Standardizovaná míra úmrtnosti.....	21
2.3 Střední délka života	22
2.4 Ukazatel kojenecké úmrtnosti	22
3 ANALÝZA ÚMRTNOSTI VE VYBRANÝCH ZEMÍCH	24
3.1 Analýza úmrtnosti v České republice	24
3.1.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví.....	25
3.1.2 Kojenecká úmrtnost	27
3.1.3 Nejčastější příčiny úmrtí v ČR	31
3.2 Analýza úmrtnosti na Slovensku	34
3.2.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví.....	34
3.2.2 Kojenecká úmrtnost	36
3.2.3 Nejčastější příčiny úmrtí na Slovensku	37
3.3 Analýza úmrtnosti v Polsku	40
3.3.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví.....	41
3.3.2 Kojenecká úmrtnost	44
3.3.3 Nejčastější příčiny úmrtí v Polsku	45
3.4 Analýza úmrtnosti v Maďarsku.....	49

3.4.1	Analýza úmrtnosti podle pohlaví.....	50
3.4.2	Kojenecká úmrtnost	54
3.4.3	Nejčastější příčiny úmrtí v Maďarsku	55
3.5	Vyhnutelná úmrtnost	57
4	POROVNÁNÍ ÚMRTNOSTI VE VYBRANÝCH ZEMÍCH	61
4.1	Vybrané příčiny úmrtí a SMÚ-muži.....	61
4.2	Vybrané příčiny úmrtí a SMÚ-ženy	63
4.3	Využití testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek pro porovnání vývoje SMÚ na vybrané příčiny v jednotlivých zemích.....	66
4.4	Podíl věkových skupin na úmrtí na nemoci oběhové soustavy	76
4.5	Využití Gompertz-Makehamovy metody pro vyrovnání úmrtnosti ve vysokém věku	77
4.6	Využití shlukové analýzy pro porovnání nejčastějších příčin úmrtí v jednotlivých zemích.....	81
4.7	Závěry shlukové analýzy	97
	ZÁVĚR.....	98
	POUŽITÁ LITERATURA	100

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v ČR, 1996-2015.....	26
Obrázek 2: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v ČR, 1996-2015	27
Obrázek 3: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v ČR, 1996-2015	27
Obrázek 4: Vývoj kojenecké úmrtnosti v ČR, 1996-2015	29
Obrázek 5: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2016. ČR	31
Obrázek 6: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2016, ČR.....	32
Obrázek 7: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí – 2016. ČR	32
Obrázek 8: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v SK, 1996-2015.....	34
Obrázek 9: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v SK, 1996-2015.....	35
Obrázek 10: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů, 1996-2015	36
Obrázek 11: Vývoj kojenecké úmrtnosti v SK, 1996-2015.....	36
Obrázek 12: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí v SK, 2016.....	38
Obrázek 13: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2016, SK.....	39
Obrázek 14: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2016. SK	40
Obrázek 15: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v PL, 1999-2015	42
Obrázek 16: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v PL, 1999-2015	43
Obrázek 17: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v PL, 1999-2015....	44
Obrázek 18: Vývoj kojenecké úmrtnosti v PL, 1996-2015	45
Obrázek 19: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí v PL, 2015	46
Obrázek 20: Nejčastější příčiny úmrtí-muži 2015, PL.....	48
Obrázek 21: Nejčastější příčiny úmrtí-ženy 2015, PL	48
Obrázek 22: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v HU, 1996-2015	51
Obrázek 23: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v HU, 1996-2015	52
Obrázek 24: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v HU, 1996-2015...	53

Obrázek 25: Vývoj kojenecké úmrtnosti v HU, 1996-2015	54
Obrázek 26: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin v HU, 2015	55
Obrázek 27: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2015, HU	57
Obrázek 28: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2015, HU	57
Obrázek 29: Amenable mortality rate, muži, 2011-2015	58
Obrázek 30: Preventable mortality rate, muži, 2011-2015.....	59
Obrázek 31: Amenable mortality rate, ženy, 2011-2015	59
Obrázek 32: Preventable mortality rate, ženy, 2011-2015	60
Obrázek 33: Oběhová soustava, SMÚ-muži, 1999-2015	61
Obrázek 34: Novotvary, SMÚ-muži, 1996-2015	62
Obrázek 35: Dýchací soustava, SMÚ-muži, 1999-2015	62
Obrázek 36: Oběhová soustava, SMÚ-ženy, 1999-2015	64
Obrázek 37: Novotvary, SMÚ-ženy, 1996-2015	64
Obrázek 38: Dýchací soustava, SMÚ-ženy, 1999-2015	65
Obrázek 39: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích – muži	72
Obrázek 40: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích – ženy	73
Obrázek 41: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích-muži	75
Obrázek 42: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích-ženy	75
Obrázek 43: Vývoj ukazatele HMÚ na 100 tis. ob. dle věkových skupin, muži 2015	76
Obrázek 44: Vývoj ukazatele HMÚ na 100 tis. ob. dle věkových skupin, ženy 2015	77
Obrázek 45: Porovnání HMÚ a HMÚ po aplikaci G-M vyrovnání, muži – 2015	80
Obrázek 46: Porovnání HMÚ a HMÚ po aplikaci G-M vyrovnání, ženy – 2015.....	81
Obrázek 47: Dendrogram	82

Obrázek 48: Dendrogram, muži-2015.....	85
Obrázek 49: Dendrogram, ženy – 2015.....	90
Obrázek 51: Dendrogram, ženy	96

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Nejvyšší a nejnižší hodnoty SMÚ, muži.....	63
Tabulka 2: Nejvyšší a nejnižší hodnoty SMÚ, ženy	65
Tabulka 3: Výsledky testů, nemoci oběhové soustavy-muži	67
Tabulka 4: Výsledky testů, novotvary-muži.....	67
Tabulka 5: Výsledky testů, nemoci dýchací soustavy-muži.....	68
Tabulka 6: Výsledky testů, nemoci oběhové soustavy-ženy	69
Tabulka 7: Výsledky testů, novotvary-ženy	69
Tabulka 8: Výsledek testů, nemoci dýchací soustavy-ženy	70
Tabulka 9: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, muži	71
Tabulka 10: Predikované hodnoty SMÚ-muži	71
Tabulka 11: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, ženy	72
Tabulka 12: Predikované hodnoty SMÚ-ženy.....	72
Tabulka 13: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, muži	74
Tabulka 14: Predikované hodnoty SMÚ-muži	74
Tabulka 15: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, ženy.....	74
Tabulka 16: Predikované hodnoty SMÚ-ženy.....	75
Tabulka 17: Hodnoty Gompertz-Makehamovy rovnice, muži.....	80
Tabulka 18: Hodnoty Gompertz-Makehamovy rovnice, ženy	80
Tabulka 19: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení.....	83
Tabulka 20: Matice vzdáleností	83
Tabulka 21: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, muži - 2015	86
Tabulka 22: Rozložení příčin úmrtí do jednotlivých shluků, muži - 2015.....	87
Tabulka 23: Matice vzdáleností, muži – 2015	87
Tabulka 24: Součty sloupců matice vzdáleností, muži - 2015	88
Tabulka 25: Shluk 1, muži - 2015.....	88

Tabulka 26: Shluk 2, muži - 2015.....	89
Tabulka 27: Shluk 3, muži - 2015.....	89
Tabulka 28: Výsledky analýzy rozptylu, muži - 2015	89
Tabulka 29: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, ženy - 2015.....	91
Tabulka 30: Rozložení příčin úmrtí do jednotlivých shluků, ženy - 2015.....	91
Tabulka 31: Matice vzdáleností, ženy - 2015	92
Tabulka 32: Součty sloupců matice vzdáleností, ženy - 2015.....	92
Tabulka 33: Shluk 1, ženy - 2015	93
Tabulka 34: Shluk 2, ženy - 2015	93
Tabulka 35: Výsledky analýzy rozptylu, ženy - 2015.....	94
Tabulka 36: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, muži	95
Tabulka 37: Matice vzdáleností, muži	95
Tabulka 38: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, ženy.....	96
Tabulka 39: Matice vzdáleností, ženy.....	96

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

EU	Evropská unie
ČR	Česká republika
SK	Slovenská republika
PL	Polsko
HU	Maďarsko
MKN	Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů
WHO	World Health Organisation
BMI	Body mass index
HIV	Human Immunodeficiency Virus
ZN	Zhoubný novotvar
SMÚ	Standardizovaná míra úmrtnosti
HMÚ	Hrubá míra úmrtnosti
G-M	Gompertz-Makehamovo vyrovnání
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
HDP	Hrubý domácí produkt

ÚVOD

Úmrtnost představovala již v dávné historii velmi důležitý demografický ukazatel, který lidé sledovali a zkoumali z různých důvodů a různých hledisek. V dávných dobách představovala úmrtnost ukazatel, podle kterého mohli lidé sledovat vývoj populace a předcházet tak například problémům spojeným s přelidněním. Dále také mohli mít lépe pod kontrolou množství vojenské a ekonomické síly nejen v aktuální populaci, ale zásluhou dlouhodobých sledování bylo možné předvídat přibližný vývoj i v několika dalších letech.

Ani v dnešní době není sledování úmrtnosti méně důležité. Zejména nyní, kdy velkou většinu populací v různých zemích trápí problém stárnutí obyvatelstva. Pomocí sledování trendů v úmrtnosti a možnosti předpovídat budoucí vývoj na několik let dopředu lze lépe přizpůsobovat potřeby lidí v různých sférách společnosti. Výsledky těchto pozorování lze využít nejen v demografii a prognostických modelech, ale také v oblasti pojišťovnictví, zdravotnictví či ve sféře sociálních služeb.

Hlavním cílem této práce je zanalyzovat z různých hledisek úmrtnost ve vybraných zemích a následně porovnat její vývoj mezi vybranými zeměmi pomocí zvolených statistických metod. Pro tuto práci byly vybrány země Visegrádské čtyřky, jelikož si jsou z mnoha hledisek velmi podobné.

Celkem se tato práce skládá ze čtyř stěžejních částí. V úvodu bude stručně nastíněn vývoj úmrtnosti a součástí bude také rešerše prací, které se tématem úmrtnosti, jejím vývojem a analýzou zabývají. Druhá kapitola bude obsahovat charakteristiky několika vybraných základních ukazatelů úmrtnosti využitých v rámci této práce. Třetí kapitola je věnována již konkrétnímu vývoji úmrtnosti v jednotlivých zemích z různých hledisek. Bude zahrnovat porovnání standardizované míry úmrtnosti zvlášť pro muže i ženy, dále kojenecké úmrtnosti a část bude věnována také analýze úmrtnosti z hlediska různých příčin úmrtí. Zajímavou součástí této kapitoly bude v závěru také analýza vyhnutelné úmrtnosti podle pohlaví, čili takové úmrtnosti, které by bylo možné předejít včasným poskytnutím veškerých dostupných zdravotních služeb.

V rámci závěrečné čtvrté kapitoly budou vybrané země porovnávány mezi sebou nejprve z hlediska tří nejčastějších příčin úmrtí. Součástí bude také porovnání hrubé míry úmrtnosti v pětiletých věkových intervalech od 40. roku do 85. roku života. V souvislosti s těmito porovnáními budou následně na roční data aplikovány vybrané metody statistické analýzy.

Konkrétně bude využita metoda Gompertz – Makehamova vyrovnání úmrtnosti pro vysoké věky a dále metody shlukové analýzy, které budou aplikovány na standardizovanou míru úmrtnosti u různých příčin úmrtí. Obě analýzy budou mezi sebou porovnávat úmrtnost v rámci vybraných zemí zvláště pro muže a pro ženy.

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY ÚMRTNOSTI

Zkoumání úmrtnosti patřilo již v dávné historii k jednomu z velmi důležitých aspektů vývoje společnosti, který byl s velkým zájmem pozorován a analyzován. Obecně úmrtností rozumíme proces přirozeného ubývání obyvatelstva vyvolaný úmrtím jednotlivých příslušníků zvolené populace. Úmrtnost představuje jeden ze stěžejních bodů demografie a podle některých autorů se jednalo dokonce o vůbec první demografický proces, který byl příslušnými pověřenými osobami zkoumán. Počáteční snahy o zkoumání úmrtnosti jsou spojeny se jménem J. Graunta a zejména pak s jeho prací *Natural and Political Observations, Made Upon the Bills of Mortality (1622)*. Graunt se ve své publikaci zabýval analýzou úmrtnosti z hlediska různých příčin. V počátcích této vědy nešlo tedy primárně o analýzu zvláštností spojených s individuálními úmrtími, ale na úmrtí zde bylo nahlíženo jako na hromadný jev představující proces vymírání populace. Postupně se však od této praxe ustupovalo, zejména kvůli potřebě přesnějších dat, a byly zavedeny různé charakteristické znaky, pomocí nichž lze zjištěná data dále lépe statisticky analyzovat. Jedním z takto typických znaků je věk, který je i v dnešní době jedním z nejdůležitějších aspektů zkoumané populace. Konkrétní výsledky analýzy úmrtnosti populací i prognózy budoucího vývoje nemají význam pouze pro tento vědní obor, ale lze je uplatnit i v mnoha jiných oblastech. Příkladem může být třeba oblast ekonomie a hospodářského vývoje, zdravotnictví nebo také oblast pojišťovnictví a důchodového systému. Právě díky tomu vznikaly další speciálně zaměřené oblasti demografické statistiky, z nichž stojí určitě za zmínku oblast aktuárské demografie. Ta využívá úmrtnost a různé možnosti jejího modelování k tomu, aby mohla být následně lépe oceněna rizika spojená s pojištěním úmrtí, dožití a jejich vzájemných modifikací. Význam tohoto vědního oboru je v dnešní době stále větší, jelikož právě vlivem stárnutí populace je nutné vytvářet v pojišťovnictví nové produkty přizpůsobené osobám dožívajícím se vysokého věku. [30]

Sledování zejména úmrtnosti podle jednotlivých příčin je velmi důležité pro široké spektrum oblastí. Vývoj tohoto ukazatele může mít dopad nejen na dílčí populační skupiny, ale v širším měřítku i na různé oblasti v ekonomii, zdravotnictví či sociálních službách, jak bylo zmíněno již výše.

Lidé chtěli mít už dříve větší přehled nejen o tom, jaké jsou nejčastější příčiny úmrtí, ale také o tom, jaké věkové skupiny jsou úmrtím nejvíce ohroženy a jaký to může mít případně dopad nejen na současnou generaci, ale také budoucí. Všechny tyto aspekty

vedly k tomu, že se tématem a problematikou úmrtnosti zabývala a v dnešní době také dále zabývá velká spousta demografů a autorů ve svých publikacích.

Příčiny úmrtí, kterými je ohrožena dnešní populace, nejsou samozřejmě stejné jako ty, kterými byli ohroženi lidé před mnoha lety. Tuto skutečnost popsal ve své publikaci *The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change* Omran (1971), který se zde zabýval nejen tím, jak se postupem času měnil žebříček nejčastějších příčin úmrtí, ale také dopadem těchto změn na délku života tehdejších obyvatel a jeho možný vývoj v budoucnu. Ve své práci rozlišoval tři hlavní etapy epidemiologického přechodu a jejich vliv na úmrtnost, morbiditu, porodnost a plodnost a těmito faktory ovlivněný populační růst. Zatímco na počátku byla podle Omrana úmrtnost vlivem moru a hladomoru zejména mezi dětmi a ženami v reprodukčním věku velmi vysoká, tak v dalších fázích úmrtnost postupně klesala až na relativně stabilní nízkou úroveň, kdy lidé měli šanci dožít se i více než 50 let. Tento pokrok byl samozřejmě z velké části způsoben zkvalitněním zdravotní péče, hygienických návyků, ale také snadnějším přístupem ke kvalitnějším potravinám. Přispělo k tomu mimo jiné také ukončení velkých válečných konfliktů. [28]

Tuto Omranovu teorii ještě dále rozšířila dvojice autorů Olshansky a Ault (1986) o další etapu, ve které zdůvodňovali rapidní zvýšení hodnot ukazatele střední délky života faktem, že nemoci, které způsobovaly nejčastěji úmrtí v 1. etapě, byly vystřídány chorobami spojenými s oběhovou soustavou a rakovinou. Tato změna byla dále vyvolána posunem zvýšeného rizika úmrtí mezi starší skupinu obyvatel, jelikož změnou v žebříčku častých příčin úmrtí a zdokonalením zdravotních služeb a hygienických standardů se mohli lidé dožít i 80 let. Již tehdy vlivem poměrně výrazného prodloužení délky života vznikaly obavy, že tento trend by mohl mít velký dopad na zdravotnictví a systém sociální péče. [27]

V roce 1999 byla Omranova teorie doplněna ještě o 5. etapu autorskou dvojicí Smallman-Raynor a Phillips, která se zabývala skutečností, že se infekční nemoci stávají znovu poměrně významným problémem. Nejen, že došlo k návratu některých infekčních nemocí z dřívější doby, ale během této etapy se objevují i nové infekční nemoci. Jedná se např. o HIV, které ohrožuje zejména mladou generaci a podle odborníků souvisí zvýšený počet případů onemocnění HIV s nově zaznamenaným rostoucím výskytem onemocnění tuberkulózou. [34]

Úmrtností a trendy jejího vývoje se ve své publikaci zabývala také dvojice autorů Meslé a Vallin (2012). Středem jejich zájmu se stala analýza vývoje úmrtnosti a jejích příčin v Rusku a na Ukrajině. Ve své práci se zabývali změnami v délce života nejen v těchto dvou zemích, ale například i v Japonsku a Francii. Nedílnou součástí je i analýza ukazatele standardizované míry úmrtnosti v souvislosti se sedmi nejčastějšími příčinami úmrtí. [23]

Mapováním a analýzami úmrtnosti se mimo zahraniční autory zabývala také řada českých. Jedním z těchto autorů je D. Dzúrová (2000), která ve své práci mapuje možné příčiny rozdílů v úmrtnosti v České republice v období po socio-politické transformaci (po roce 1989). Podle Dzúrové byly rozdíly v úrovni úmrtnosti před transformací a po transformaci způsobeny rapidním zlepšením nejen sociálních, ale i ekonomických a zdravotních podmínek a tím vyvolaným snížením vysoké úmrtnosti na nemoci oběhového systému. Změnami v úrovni úmrtnosti a zejména determinanty, které tyto změny vyvolaly, se ve své práci zabývala i Rychtaříková (2004). Obdobně jako předchozí autorka připisovala výrazné zlepšení naděje na dožití hlavně zdokonalením zdravotnických služeb a životního stylu obyvatelstva. [8], [33]

Analýzou celosvětové úmrtnosti, ale i porovnáním úmrtnosti mezi Českou republikou a Slovenskem, se zabývala trojice autorů Ginter, Simko, Sedláková (2013). Podle jejich analýzy je dlouhodobě pozorovaná nižší naděje na dožití na Slovensku způsobena stále poměrně vysokou kojeneckou úmrtností, která je velmi nepříznivě ovlivněna i značně rozsáhlou sociálně znevýhodněnou skupinou romských obyvatel, mezi kterými je nejen kojenecká, ale i dětská úmrtnost stále nepřiměřeně vysoká. [37]

S pojmem úmrtnosti souvisí také pojem demografie, který představuje vědní obor, jehož velmi důležitou součástí právě úmrtnost je. Demografie jako věda se obecně zabývá studiem lidských populací, jejím vývojem a strukturou. Počátky demografie lze pozorovat už v dávné historii, jelikož lidé měli již od pradávna zájem na tom, mít jistým způsobem pod kontrolou populaci a její vývoj, avšak v dávné minulosti je k tomu vedly čistě praktické důvody. Už v dobách starověku se lidé o tuto problematiku zajímali zejména kvůli obavám z možného přelidnění světa a následného nedostatku potravy. V pozdějších letech šlo badatelům o zjištění pouze výsledného efektu populačního vývoje v souvislosti s možným zdrojem hospodářské, vojenské a politické síly a s tím související mocí státu. První náznaky modernějšího přístupu k registraci obyvatelstva se objevují však mnohem později, až v polovině 17. století. Od této doby se demografie postupně vyvíjela

a zdokonalovaly se přístupy k této vědě až na úroveň, která je nám známá z dnešní doby.

[30]

2 ZÁKLADNÍ UKAZATELE ÚMRTNOSTI

Úmrtnost obecně je jedním z klíčových procesů demografie a představuje také jednu ze základních složek demografické reprodukce populací.

Proto podobně jako v jiných vědních oborech nebo oblastech demografie existují i pro část demografie sledující úmrtnost speciální ukazatele. Tyto ukazatele nám umožňují samotnou úmrtnost analyzovat a lépe zobrazit potřebný vývoj a změny, které během námi zvoleného období nastaly. Existence těchto ukazatelů nám při propojení s ukazateli nemocnosti přináší velmi důležité informace o celkovém zdravotním stavu nejen celých populací, ale i vybraných dílčích skupin obyvatelstva.

Existuje celá řada specificky zaměřených indikátorů, avšak pro potřeby této práce zde budou vysvětleny a charakterizovány pouze ty ukazatele, které jsou pro tuto analýzu stěžejní.

2.1 Hrubá míra úmrtnosti

Hrubá míra úmrtnosti představuje nejjednodušší ukazatel úrovně úmrtnosti pro danou populaci a v praxi se vypočítá dle vztahu:

$$m_t = \frac{M_t}{\bar{S}_t} * 1000 \text{ ‰}, \quad (1)$$

kde M_t představuje celkový počet zemřelých v roce t a \bar{S}_t střední stav obyvatel v daném kalendářním roce. [19]

Tento ukazatel lze definovat jako počet zemřelých osob připadajících na 1000 obyvatel středního stavu. Byl velmi hojně využíván zejména v minulosti. V dnešní době již není tak spolehlivý, jelikož je velmi ovlivněný věkovou strukturou dané populace, a podle odborníků měří tento ukazatel spíše vymírání. Proto je jeho použití v mezinárodním porovnávání značně nevhodné. Z tohoto důvodu se v praxi využívá metoda standardizace, se kterou souvisí i následující ukazatel. [19], [5]

2.2 Standardizovaná míra úmrtnosti

Standardizovaná míra úmrtnosti je jednou ze specifických měr úmrtnosti, kterou lze získat z hrubé míry úmrtnosti při aplikaci metod standardizace. Jedná se o specifický ukazatel, jelikož jej lze vztahovat vždy k určitému segmentu populace. Lze poté rozlišovat

standardizovanou úmrtnost podle povolání, národnosti, ale i rodinného stavu, věku či pohlaví. Nejčastěji se vyskytuje právě standardizovaná míra úmrtnosti podle pohlaví a věku. Díky aplikaci metod standardizace (přímé či nepřímé) lze mezi sebou porovnávat úmrtnost v různých zemích a lze tak vyjádřit přesnější intenzitu úmrtnosti a tyto jednotlivé intenzity mezi sebou lépe porovnávat. [19]

Obecně lze specifickou míru úmrtnosti vypočítat dle vztahu:

$$m_{t,x} = \frac{M_{t,x}}{S_{t,x}} * 1000, \quad (2)$$

kde t označuje sledované období (nejčastěji kalendářní rok) a x daný segment populace (nejčastěji věk a pohlaví). [19]

Standardizované míry úmrtnosti se zpravidla konstruuji zvlášť pro každé pohlaví kvůli rozdílné intenzitě úmrtnosti mezi muži a ženami.

2.3 Střední délka života

Střední délka života, jindy také nazývaná naděje na dožití, představuje podle definice ukazatel, který určuje:

”počet let, které pravděpodobně ještě prožije osoba právě x -letá za předpokladu, že po celou dobu jejího života se nezmění řád vymírání zjištěný úmrtnostní tabulkou“. [5]

Tento ukazatel se konstruuje zvlášť pro obě pohlaví a nejčastěji se vyskytuje jako naděje na dožití při narození, kdy udává, kolika let se pravděpodobně dožije právě narozený muž či žena. Slouží také pro hodnocení vyspělosti, sociálně – kulturní úrovně společnosti, ale představuje i jeden z prostředků pro hodnocení zdravotního stavu populace.

Hodnota ukazatele naděje na dožití se podle [19] vypočte podle následujícího vzorce:

$${}^{\circ}e(x) = \frac{\sum_{x=0}^{\omega-1} L_x}{l(x)}, \quad (3)$$

kde L_x označuje střední stav populace v daném ročním intervalu a $l(x)$ označuje počet osob žijících ve věku x , kde $x = 0, 1, 2 \dots, \omega-1$.

2.4 Ukazatel kojenecké úmrtnosti

Ukazatel kojenecké úmrtnosti (někdy také nazýván kvocient kojenecké úmrtnosti) slouží k měření intenzity kojenecké úmrtnosti a má charakter pravděpodobnosti. Vyjadřuje se tedy v promilích na 1000 živě narozených. V praxi pro jeho výpočet existuje tento vztah:

$$ku_t = \frac{M_{t,0}}{N_t}, \quad (4)$$

kde $M_{t,0}$ vyjadřuje počet úmrtí kojenců a N_t počet živě narozených. [19], [32]

Sledování tohoto ukazatele je pro každou společnost velmi důležité, jelikož je významné mít dobrou novorozeneckou péči a nízkou úroveň úmrtí kojenců.

3 ANALÝZA ÚMRTNOSTI VE VYBRANÝCH ZEMÍCH

Tato kapitola je zaměřena na kompletní analýzu úmrtnosti ve vybraných zemích. Součástí analýzy budou země Visegrádské čtyřky, tedy Česká republika, Slovensko, Polsko a Maďarsko. Pro analýzu byly vybrány tyto země hlavně proto, že jsou si velmi podobné z hlediska historického vývoje, ale také v oblasti ekonomického a zdravotnického pokroku, který následoval ve všech čtyřech zemích po roce 1989.

Součástí bude analýza úmrtnosti žen, mužů, nejčastějších příčin úmrtí a nedílnou součástí bude také analýza kojenecké úmrtnosti. Vše bude uváděno v kontextu posledních 20 let, tedy od roku 1996 do roku 2015. Závěrem se tato kapitola věnuje také tzv. vyhnutelné úmrtnosti, kdy je tato úmrtnost porovnávána mezi jednotlivými zeměmi podle pohlaví. Vyhnutelná úmrtnost je uváděna za období 2011 až 2015 včetně. Z důvodu lepší srovnatelnosti vývoje ve vybraných zemích pochází všechna použitá data z databázi Eurostatu.

K analýze úmrtnosti podle pohlaví bude použit jeden ze základních ukazatelů úmrtnosti, kterým je standardizovaná míra úmrtnosti.

3.1 Analýza úmrtnosti v České republice

První zemí, u které bude zkoumán vývoj úmrtnosti, bude Česká republika. Postupovat budeme od analýzy úmrtnosti podle pohlaví až k úmrtnosti kojenecké a závěrem se bude tato kapitola zabývat nejčastějšími příčinami úmrtí a tzv. vyhnutelnou úmrtností.

V České republice během sledovaného období dochází téměř nepřetržitě k růstu počtu obyvatel, s čímž je v ČR spojen další demografický jev, a sice takový, že populace v České republice začíná stárnout. Tento jev je způsoben zejména tím, že v posledních letech podstatně převyšuje počet seniorů počet nově narozených dětí. Negativní dopady tohoto jevu lze pozorovat již nyní, kdy jsou lidé kolem 40. až 50. roku života zatíženi tím, že se musejí starat nejen o své děti, ale také o své rodiče, což je pro ně mnohdy nejen finančně velmi náročné. [6]

Nyní již přejdeme k analýze úmrtnosti konkrétních skupin, jak bylo naznačeno výše v textu.

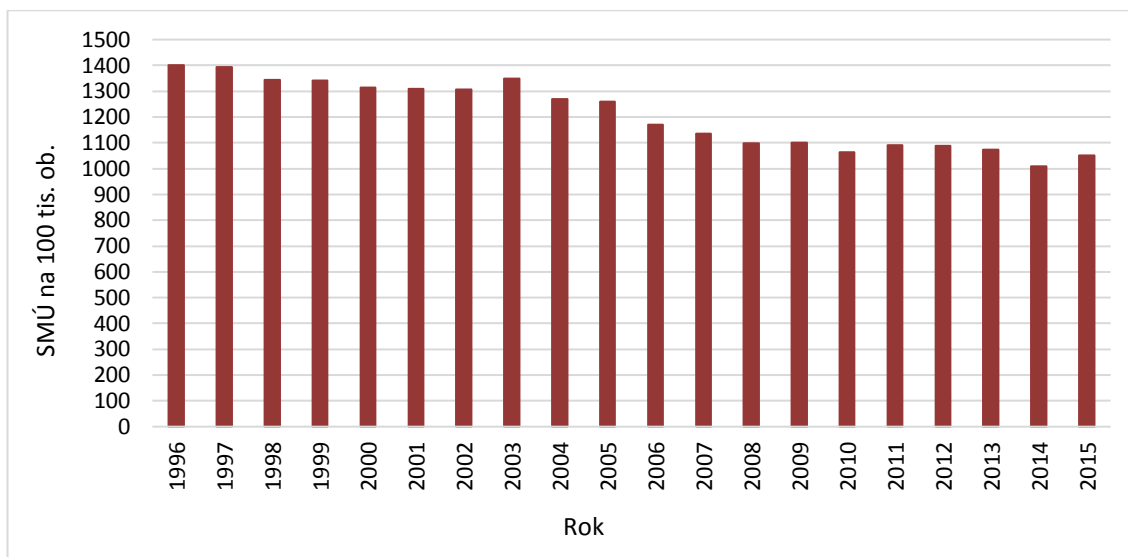
3.1.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví

Již od pradávna byla vždy úmrtnost žen nižší než úmrtnost mužů. Tento jev je známý pod pojmem mužská nadúmrtnost. V minulosti to bylo způsobeno tím, že muži jakožto živitelé rodin museli podstupovat velké riziko spojené s lovem a zajištěním potravy pro všechny členy rodiny. S postupným vývojem a zdokonalováním zdravotní péče se rozdíl mezi úmrtností žen a mužů snižoval, ale i tak je nadále patrný. Tento rozdíl již z logiky věci nikdy zcela nezmizí, jelikož systémy jsou ve společnosti nastaveny tak, že muži budou vždy vykonávat nebezpečnější povolání než ženy. Dalším důvodem je také fakt, že muži mají mnohem větší sklony k provozování adrenalinových a extrémních sportů, v porovnání s ženami mnohem více preferují nebezpečný styl řízení, ale také mají větší sklon k nezdravému způsobu života a větší spotřebě alkoholických nápojů, což může mít ve výsledku značný vliv na výskyt některých závažných onemocnění ohrožujících jejich život a tím pádem také na vyšší úmrtnost mužů.

Na úmrtnost v dané populaci může mít dále vliv spousta faktorů jako např. úroveň zdravotnických a porodnických služeb, změny v životním stylu obyvatelstva, vyšší důraz na bezpečnost a mnoho dalších.

K analýze úmrtnosti podle pohlaví byl použit ukazatel standardizované míry úmrtnosti charakterizující vždy počet úmrtí na 100 000 obyvatel. U obou pohlaví byl analyzován tento ukazatel v průběhu let 1996 až 2015.

Jak je patrné z následujícího obrázku 1, tak míra úmrtnosti u žen vykazuje po celé sledované období klesající tendenci. Výjimku lze pozorovat v prvních dvou letech pozorování, kdy byla míra úmrtnosti mírně vyšší než ve zbylých rocích, a také v roce 2003, kdy došlo k výraznějšímu nárůstu. Tato výraznější odchylka od dlouhodobého vývoje byla ovlivněna zvýšeným počtem zemřelých osob v porovnání s rokem 2002. Od roku 2003 lze opět pozorovat převážně kladný vývoj úmrtnosti žen, kdy se opět ve větší míře objevovaly klesající tendence tohoto ukazatele. Zatím poslední výraznější změnu lze pozorovat v roce 2015, kdy opět došlo k nárůstu úmrtnosti oproti předešlému vývoji. Tato změna byla opět zapříčiněna zvýšeným počtem zemřelých osob, který byl způsoben jednak stárnoucí věkovou strukturou obyvatelstva a pak také nárůstem intenzity úmrtnosti.



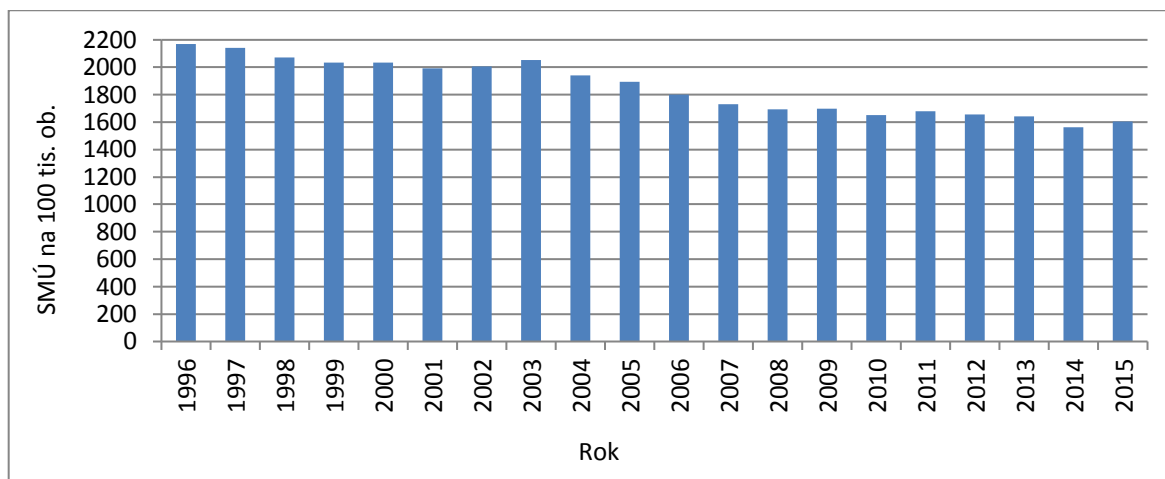
Obrázek 1: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v ČR, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Obrázek 2 představuje vývoj daného ukazatele u mužů za stejné časové období. Jak lze očekávat, tak tento ukazatel u mužské části populace vykazuje daleko vyšší hodnoty než stejný ukazatel u žen.

Na počátku sledovaného období dosahoval tento ukazatel hodnoty téměř 2200. Postupně, až do roku 2003, jeho hodnota mírně klesala, ale v tomto roce došlo opět k výraznějšímu nárůstu téměř na hodnotu 2052. Nárůst byl způsoben zvýšeným počtem zemřelých mužů v tomto roce, podobný trend vývoje lze pozorovat i u ženské části populace.

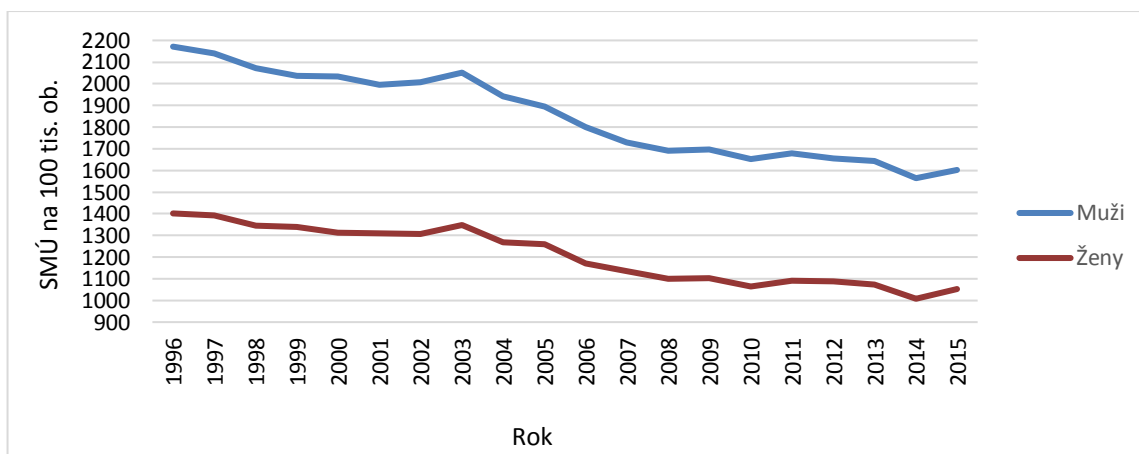
Lze pozorovat dost podobný vývoj tohoto ukazatele u mužské i ženské populace s tím rozdílem, že mužská část obyvatelstva dosahuje téměř dvojnásobných hodnot oproti hodnotám u žen. Pro srovnání v posledním roce pozorování, tedy v roce 2015, dosahoval tento ukazatel hodnoty 1603,7, zatímco u žen dosáhl hodnoty 1051,2.



Obrázek 2: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v ČR, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Na obrázku 3 jsou pro porovnání uvedeny standardizované míry úmrtnosti u obou pohlaví. Modrá barva znázorňuje muže a červená ženy. Z obrázku je velmi dobře patrné, jak jsou hodnoty tohoto ukazatele u jednotlivých pohlaví rozdílné. Standardizovaná úmrtnost u mužů dosahuje zejména v prvních letech pozorování téměř dvojnásobných hodnot v porovnání s těmi u žen. Vývojové tendence jsou u obou pohlaví také skoro totožné, až na rok 2005, kdy byl pouze u ženské části populace zaznamenán nepatrný výkyv směrem k negativním hodnotám.



Obrázek 3: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v ČR, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

3.1.2 Kojenecká úmrtnost

Nedílnou součástí analýzy úmrtnosti v dané zemi je určitě úmrtnost kojenecká čili úmrtnost do jednoho roku života. Lze říci, že se jedná o pomyslný stěžejní bod v dalším

vývoji konkrétní populace, jelikož v dlouhodobém horizontu může mít její úroveň značný vliv na strukturu a stav obyvatelstva. Bezesporu může mít velký vliv na prohlubování problému příliš staré populace v případě, že jsou její hodnoty nadměru vysoké.

Lze tvrdit, že se jedná také o tzv. obraz stavu a vyspělosti dané země a zejména obraz o vyspělosti zdravotního systému.

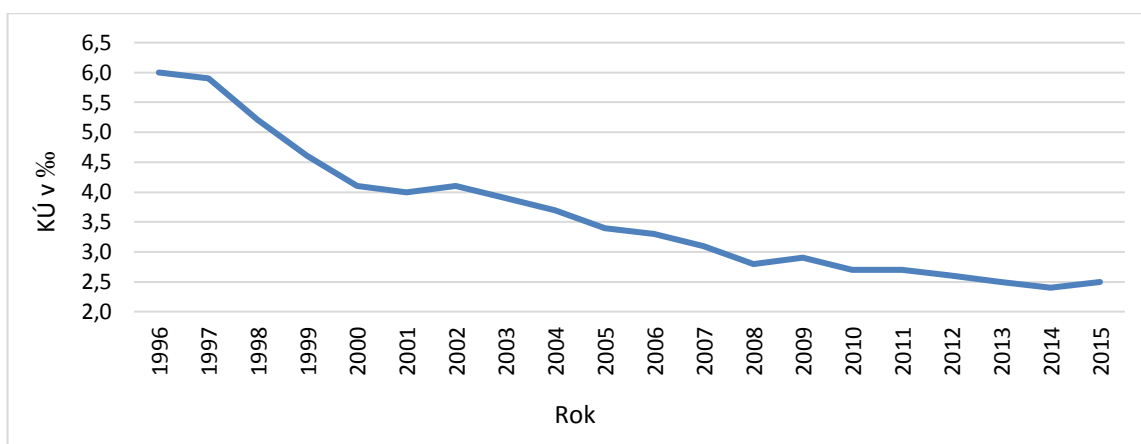
Kojeneckou úmrtnost lze tedy definovat jako počet dětí zemřelých do jednoho roku na 1000 živě narozených v témže roce. Pro představu je za kojenecké období považována doba od 29. dne do 1 roku života. [32]

Pro kojeneckou úmrtnost je typické, že velká část dětí umírá velmi brzy po narození. S každým dalším dnem se intenzita úmrtnosti snižuje a na konci prvního roku života je úroveň úmrtnosti již velmi nízká. Z hlediska příčin úmrtnosti kojenců ji lze dělit na úmrtnost exogenní a endogenní. Exogenní úmrtnost je způsobena vnějšími vlivy a úmrtnost endogenní je způsobena např. vrozenými vadami, infekcemi či otravou během těhotenství. [32]

Spolu s tím, jak se zdokonalovala úroveň zdravotnických služeb pro kojence, se také víc a víc snižovala hranice úmrtnosti novorozenců až na dnešní velmi nízkou úroveň. V dnešní době se již velmi výjimečně vyskytují případy, kdy zemře dítě po prvním měsíci života. Souběžně s tímto vývojem bylo samozřejmě nutné pro možnost dalšího mapování kojenecké úmrtnosti vytvořit potřebná nová měřítka a rozdělit období po narození do 1. roku života na menší a tím pádem i citlivější intervaly. Pro tyto potřeby proto byla vytvořena rozšířená stupnice a jednotlivá období po narození jsou rozdělena podle délky trvání takto:

- **Od prvního dne do jednoho dne života**, tj. úmrtí ve věku 0 dne (24 hod)
- **Poporodní do tří dnů života**, tj. ve věku 0-2 ukončených dnů
- **Časná novorozenecká (do 7 dnů života)**, tj. 0-6 ukončených dnů
- **Pozdní novorozenecká (od 8 do 28 dnů)**, tj. 7-27 ukončených dnů
- **Novorozenecká (do 28 dnů)**, tj. 0-27 ukončených dnů
- **Ponovorozenecká (od 29 dnů až do 1 roku)**, tj. 28-364 dnů
- **Kojenecká (do 1 roku)**, tj. 0-364 ukončených dnů, [20]

Součástí kapitol věnovaných kojenecké úmrtnosti bude kromě analýzy vývoje tohoto ukazatele v rámci kapitol 3.1.2, 3.2.2, 3.4.2 a 3.5.2 také výčet a zastoupení nejčastějších příčin úmrtí novorozenců.



Obrázek 4: Vývoj kojenecké úmrtnosti v ČR, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Jak je z obrázku 4 patrné, tak ukazatel kojenecké úmrtnosti má převážně kladnou tendenci vývoje. Od počátku sledovaného období úroveň kojenecké úmrtnosti téměř nepřetržitě klesá. Na tento trend vývoje má bezesporu vliv zvyšující se kvalita zdravotnických služeb, zejména poporodní péče. Jako problém se však může jevit vývoj tohoto ukazatele v posledních dvou letech pozorování, kdy dochází opět k mírnému růstu novorozenecké úmrtnosti. Tato negativní změna může být ovlivněna mimo jiné také novým trendem v oblasti porodnictví, tzv. bio matek. Tedy žen, které striktně odmítají porod v nemocnicích, což má poté za následek zvýšení rizika úmrtí nejen novorozence, ale i samotné matky. I přesto, že ve spoustě jiných zemí je tento způsob porodu brán již jako běžný, tak v České republice se stále jedná o vysoce rizikovou možnost, jak přivést dítě na svět. Je to způsobeno hlavně tím, že zdravotnictví v České republice stále není dostatečně připraveno a přizpůsobeno k tomu, aby takovýto porod mohl proběhnout v pořádku bez jakýchkoliv větších komplikací.

Jelikož se jedná o úmrtnost od narození až do jednoho roku života, tak s ní může být spojena spousta různých příčin. Aby bylo možné tyto různé příčiny nějak dále analyzovat a zejména pak porovnávat mezi různými zeměmi, tak byla Světovou zdravotnickou organizací vytvořena obecná klasifikace dílčích příčin, která nese název Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů. Aby tato MKN odpovídala aktuální situaci v oblasti úmrtnosti, tak musela projít během své existence několika změnami revize a úpravami. Aktuálně je využívána 10. revize, tzv. MKN – 10. V průběhu používání této revize došlo již několikrát k její aktualizaci, jak je vyžadováno WHO.

Podle této příručky lze tedy příčiny úmrtí dělit do 22 základních skupin takto:

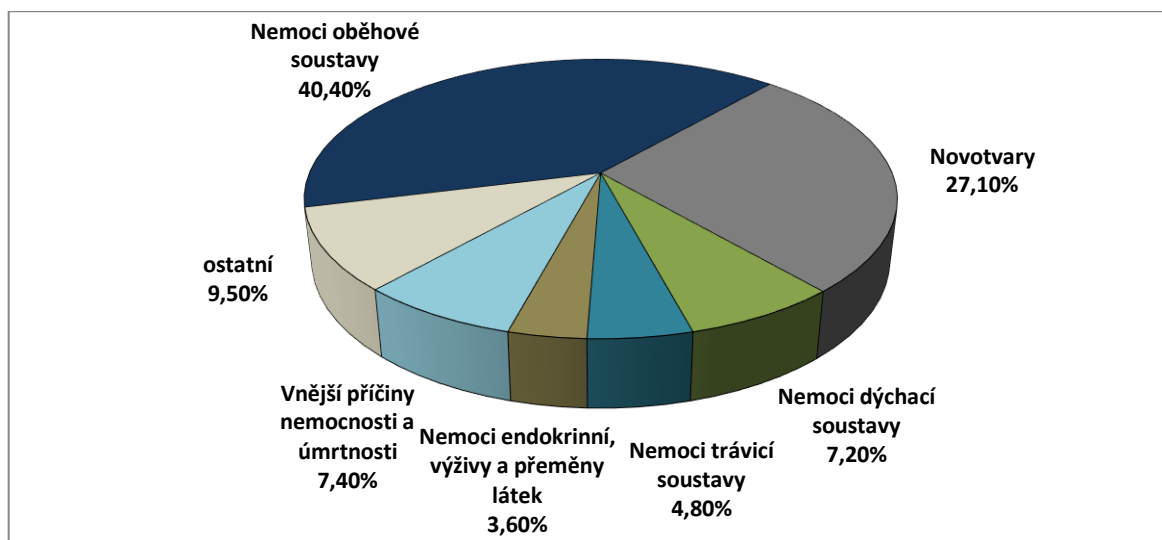
- I. – Některé infekční a parazitární nemoci
- II. – Novotvary
- III. – Nemoci krve, krevetvorných orgánů a některé poruchy týkající se mechanismu imunity
- IV. – Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek
- V. – Poruchy duševní a poruchy chování
- VI. – Nemoci nervové soustavy
- VII. – Nemoci oka a očních adnex
- VIII. – Nemoci ucha a bradavkového výběžku
- IX. – Nemoci oběhové soustavy
- X. – Nemoci dýchací soustavy
- XI. – Nemoci trávicí soustavy
- XII. – Nemoci kůže a podkožního vaziva
- XIII. – Nemoci svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně
- XIV. – Nemoci močové a pohlavní soustavy
- XV. – Těhotenství, porod a šestinedělí
- XVI. – Některé stavy vzniklé v perinatálním období
- XVII. – Vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality
- XVIII. – Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde
- XIX. – Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin
- XX. – Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti
- XXI. – Faktory ovlivňující zdravotní stav a kontakt se zdravotnickými službami
- XXII. – Kódy pro speciální účely [24]

Všechny tyto skupiny onemocnění jsou ještě dále děleny na menší skupinky již dílčích onemocnění a k tomuto dalšímu dělení jsou použita jednotlivá písmena abecedy a číslice od 0 do 99.

Mezi nejčastější příčiny úmrtí u novorozenců do jednoho roku lze tedy řadit příčiny ze skupin XVI., XVII a XVIII. Konkrétně se jedná o respirační poruchy specifické pro perinatální období, poruchy související se zkráceným trváním těhotenství a nízkou porodní hmotností, dále o krvácivé stavy a hematologické poruchy plodu a novorozence nebo také vrozené vady oběhové soustavy. Nejvyšší zastoupení podle počtu zemřelých novorozenců mají ve statistikách příčiny spadající do skupiny XVI. V roce 2016 zemřelo na některou z komplikací spadající do této kategorie 191 novorozenců. V těsném závěsu jsou příčiny ze skupiny XVII, kde ovšem nedosahuje počet úmrtí tak vysokého čísla, jelikož se jedná o poruchy, které jsou v dnešní době celkem dobře odhalitelné pomocí testů již během těhotenství. Na vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality zemřelo v roce 2016 celkem 51 novorozenců. [3]

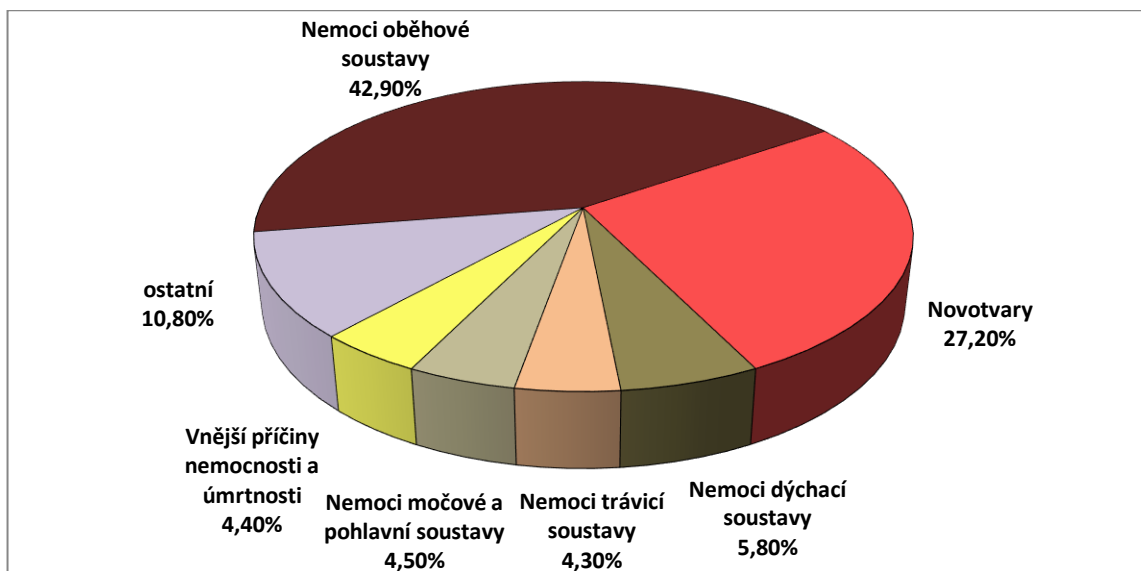
3.1.3 Nejčastější příčiny úmrtí v ČR

Tato kapitola je zaměřena na nejčastější příčiny úmrtí na našem území, mezi které patří bezesporu nemoci oběhové soustavy, dále také zhoubné novotvary, nemoci trávicí či dýchací soustavy. Nemoci oběhové soustavy se podílely v roce 2016 na celkové standardizované úmrtnosti 42 %, což představovalo v absolutním vyjádření u mužů více než 22 tisíc a u žen dokonce více než 25 tisíc zemřelých právě na problémy s oběhovou soustavou. Jak velkou měrou se podílejí nemoci oběhové soustavy na standardizované úmrtnosti v ČR, je patrné i z následujících dvou obrázků 5 a 6, zobrazujících zvlášť pro muže a ženy nejčastější příčiny úmrtí v roce 2016. [40]



Obrázek 5: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2016. ČR

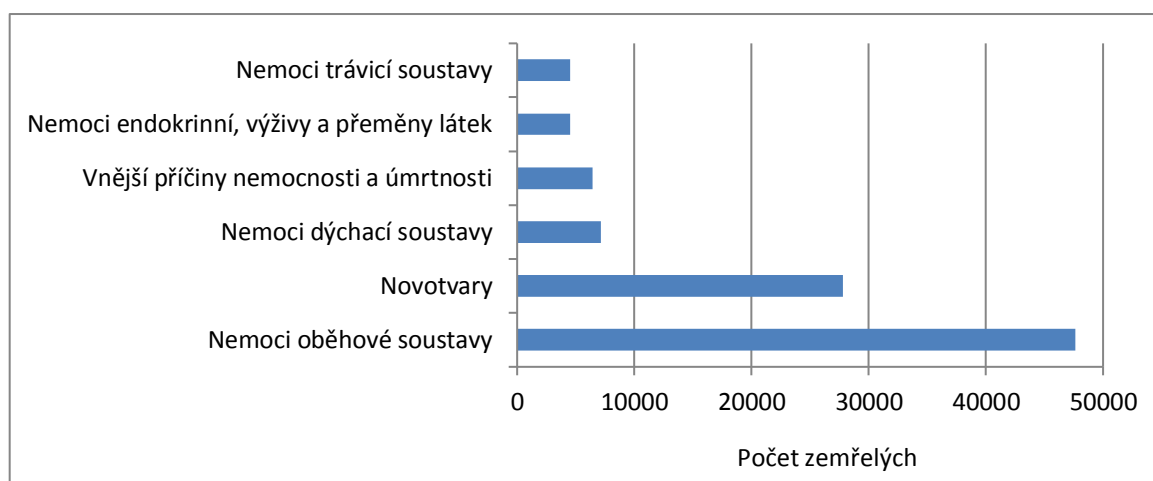
Zdroj: Vlastní zpracování dle [40]



Obrázek 6: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2016, ČR

Zdroj: Vlastní zpracování dle [40]

Na následujícím obrázku 7 je ještě zobrazeno v absolutním vyjádření šest nejčastějších příčin úmrtí v roce 2016.



Obrázek 7: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí – 2016. ČR

Zdroj: Vlastní zpracování dle [41]

Pokud bychom se zaměřili konkrétně na skupinu nemocí týkajících se oběhové soustavy, tak v roce 2016 nejčastěji zabíjely nemoci ze skupin I20 a I23-I25. Konkrétně se tedy jednalo o ischemické nemoci srdeční neboli o stavy, kdy dochází k nedostatečnému prokrvení srdečního svalu. Nemoci jako angina pectoris, jiné akutní ischemické choroby srdeční či chronická ischemická choroba srdeční měly na svědomí úmrtí 9094 mužů a 9981 žen. Dále se na úmrtí žen i mužů velkou měrou podílely cévní nemoci mozku a jiné formy srdečního onemocnění. Pod jinými formami srdečního onemocnění si lze představit

například akutní zánět osrdečníku, akutní zánět srdečního svalu, srdeční zástavu nebo také selhání srdce. Tyto dvě skupiny onemocnění zapříčinily v roce 2016 u mužů 7410 úmrtí a u žen dokonce 9289 úmrtí. [40]

Na úmrtnosti české populace se také velmi významnou měrou podílejí nemoci ze skupiny novotvary. Tato skupina onemocnění má v České republice na svědomí až čtvrtinu všech zaznamenaných úmrtí. V roce 2016 vzrostl počet nově zjištěných zhoubných nádorů u mužů o 2 % a u žen o 3 % na 100 tisíc obyvatel. Odborníci přičítají zvyšující se počet ZN zejména stárnutí populace (jelikož velká část ZN je evidována právě u starší populace), ekologickým problémům, výživovým problémům a také stále rostoucí spotřebě tabákových výrobků. U české populace se bez ohledu na pohlaví nejčastěji vyskytuje nemelanomový kožní ZN. I když se jedná o nejčastěji se vyskytující ZN, tak se nepodílí na úmrtí na ZN tak velkou měrou jako nádory jiné, proto dost často nebývá tento typ ZN zařazován do různých statistických zjišťování. Pro představu byl v roce 2016 zaznamenán tento druh ZN u 29 % nahlášených případů. [40]

Při zanedbání nemelanomového kožního ZN je mužská část populace nejvíce ohrožena právě ZN prostaty. V roce 2015 bylo zaznamenáno 1327 nových případů onemocnění tímto druhem ZN. Naopak ženská populace je nejvíce ohrožena výskytem ZN prsu a pohlavních orgánů, v roce 2015 byl zjištěn tento typ ZN u 1609 žen. [40]

Druhým nejčastějším typem ZN, kterým je česká populace ohrožena, je ZN tlustého střeva a konečníku. V roce 2015 bylo hlášeno 7872 nových případů tohoto onemocnění, přičemž u mužů je výskyt tohoto ZN vyšší. [40]

Třetím typem ZN s nejčastějším výskytem je ZN plic. I přesto, že se nejedná o ZN s nejčetnějším výskytem, tak se bohužel tento typ ZN vyznačuje nejvyšší mírou úmrtnosti. Hlavním problémem je, že bývá obvykle odhalen až ve velmi pokročilém stádiu. Ve vyšší míře se vyskytuje u mužů než u žen, avšak u obou pohlaví kolem 60. – 65. roku života. [40]

I když se jeví situace týkající se zejména onemocnění a úmrtí na ZN jako velmi nepříznivá, tak v posledních letech byl zaznamenán přeci jen pozitivnější trend vývoje. Počet nových onemocnění sice roste, ale díky stále se zlepšující úrovni medicíny je spousta nádorů velmi dobře léčitelná.

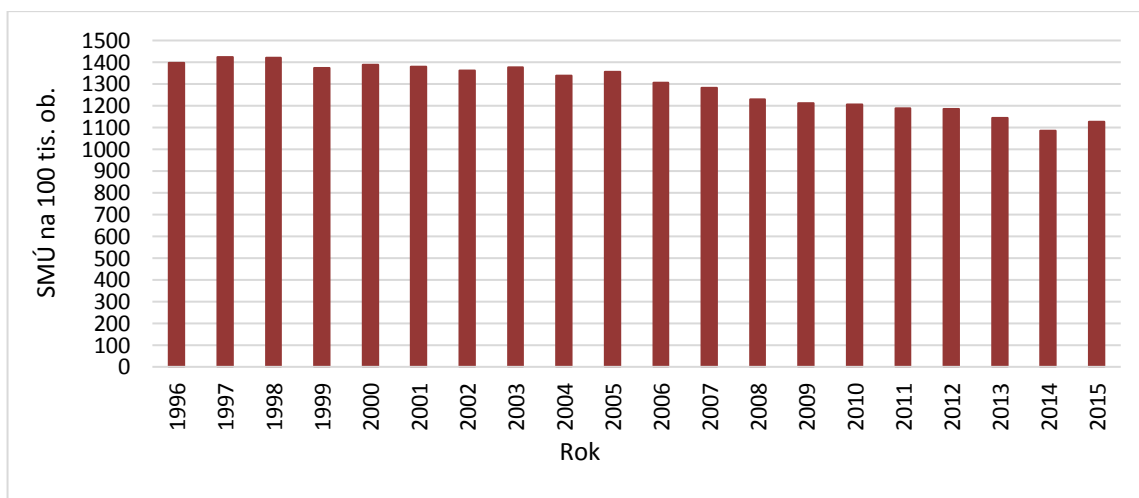
3.2 Analýza úmrtnosti na Slovensku

Slovenská populace má dlhodobě problémy nejen s nadúmrtností mužů, ale celkově se stárnutím populace, kdy se procentuální zastoupení obyvatel v poproduktivním věku už téměř vyrovnává tomu dětskému. V roce 2015 dosahovaly obě skupiny téměř totožných hodnot. Konkrétně skupina obyvatel v tzv. poproduktivním věku (65 a více let) tvořila 14,45 % celkové populace a dětská skupina (0-14 let) 15,33 % z celkového počtu obyvatel. [16]

3.2.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví

Velkým problémem slovenských žen je aktuálně situace, kdy vlivem současně velmi nízké úrovně porodnosti a dané úrovně úmrtnosti dochází v průběhu jedné generace k úbytku 34 % potenciálních matek. Tento vývoj představuje další významnou překážku v aktuální snaze snížit stáří populace.

Následující obrázek 8 zobrazuje konkrétní hodnoty ukazatele standardizované míry úmrtnosti na 100 000 obyvatel pro ženy.



Obrázek 8: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v SK, 1996-2015

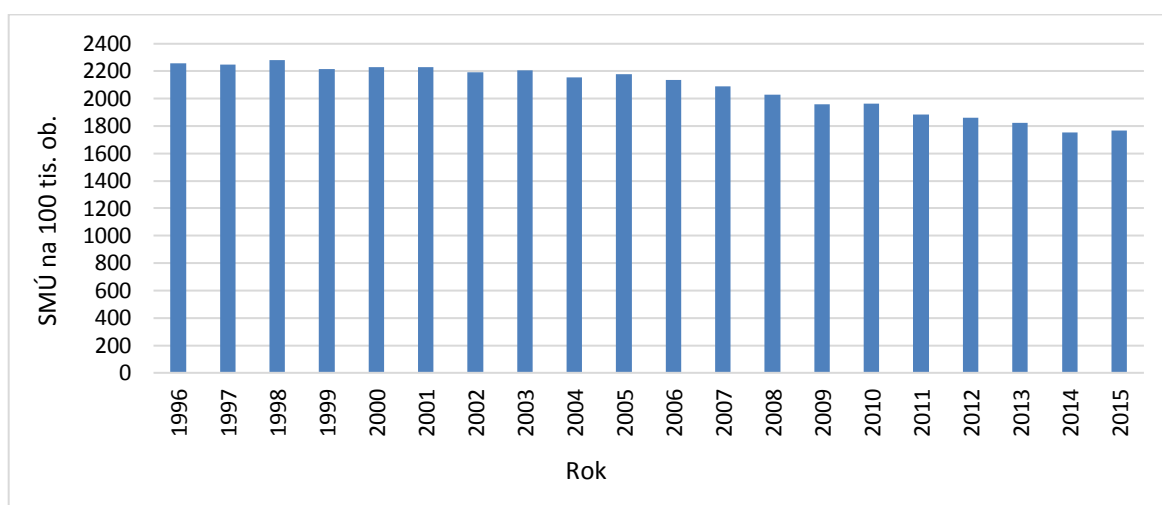
Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Po celé sledované období se úroveň úmrtnosti pohybovala v rozmezí od 1100 do 1400 úmrtí na 100 000 žen. Od roku 1997, kdy dosahovala hodnota standardizované míry úmrtnosti nejvyšší úrovně 1422,6 úmrtí na sto tisíc žen, byl zaznamenán až na pár výjimek téměř konstantní pokles hodnot tohoto ukazatele. Změnou se stal až rok 2015, kdy došlo od roku 2005 poprvé opět k nárůstu hodnoty SMÚ. Hodnota standardizované míry úmrtnosti úrovně 1127,6. Tento opětovný nárůst úmrtnosti

žen byl způsobem mimo jiné vyšším výskytem úmrtí žen ve věku 60 let a více a také zvýšeným počtem úmrtí na rakovinu a nemoci spojené s kardiovaskulárním systémem, což je na Slovensku dlouhodobě poměrně vysoký problém. [16]

Dlouhodobým a stále více aktuálním problémem zejména slovenských mužů, je stejně jako v České republice jejich nadúmrtnost. Ta se nejvíce projevuje u obyvatelstva v produktivním věku (30–34 let) a poté mezi 55. a 59. rokem života. U první zmíněné kategorie tvořila úmrtí mužů až 79 % ze všech zaznamenaných úmrtí v této věkové kategorii. U obyvatel v rozmezí 55-59 let se týkalo až 71,3 % úmrtí právě mužů. [16]

Obrázek 9 zachycuje hodnoty ukazatele standardizované míry úmrtnosti u mužů mezi roky 1996-2015.

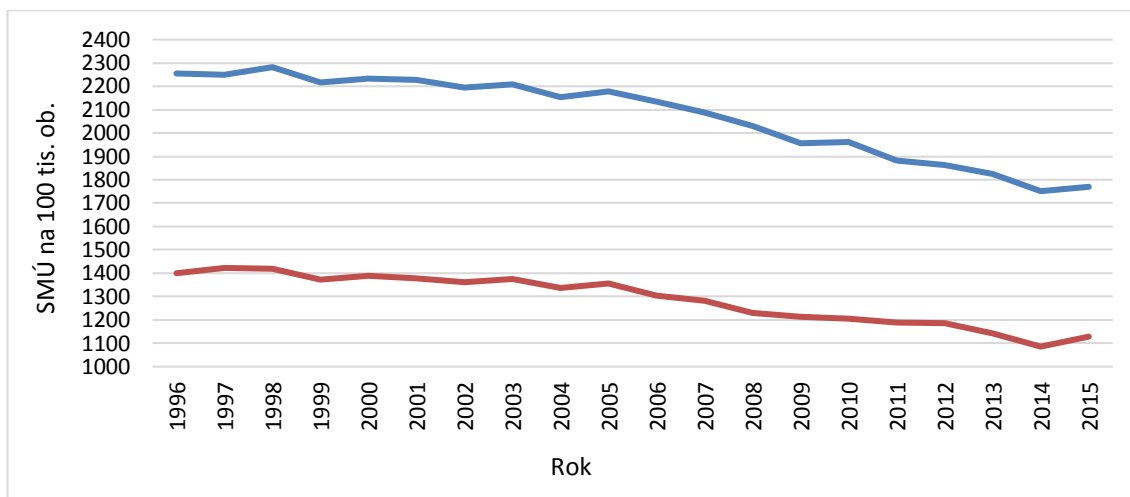


Obrázek 9: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v SK, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Nejvyšší hodnota tohoto ukazatele byla zaznamenána v roce 1998, tehdy dosahovala hodnoty 2281,9 úmrtí na sto tisíc mužů, ale vyšší hodnoty standardizovaná míra úmrtnosti během sledovaného období již nedosáhla. Vývoj tohoto ukazatele je velmi podobný vývoji, který byl zaznamenán u ženské populace. I zde docházelo od roku 2005 ke konstantnímu poklesu hodnot tohoto ukazatele až do roku 2015, kdy došlo k jejímu nárůstu až na hodnotu 1768,9 úmrtí na 100 000 mužů. Zatímco v roce 2014 byl zaznamenán vůbec nejnižší počet úmrtí mužů za celé sledované období, tak rapidní nárůst, který byl zaznamenán v roce dalším, byl stejně jako u žen zapříčiněn zvýšeným počtem úmrtí osob ve starším věku, zejména šedesátiletých a více.

Obrázek 10 je již pouze porovnáním standardizovaných úmrtností obou pohlaví. Je patrné, že vývoj SMÚ u žen byl plynulejší než u mužů, zejména v rozmezí let 2005-2012.



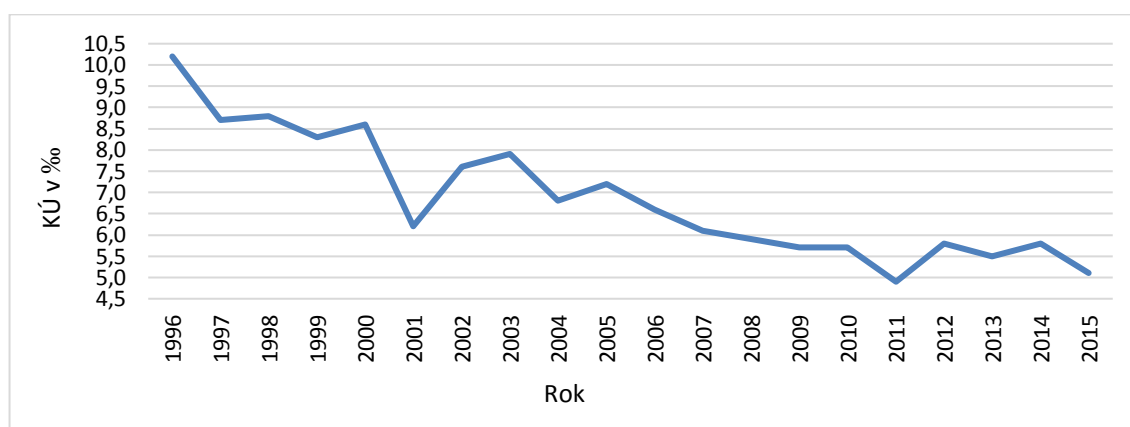
Obrázek 10: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

3.2.2 Kojenecká úmrtnost

Kojenecká úmrtnost, jejíž vývoj v období let 1996 až 2015 je zaznamenán níže na obrázku 11, má za celé sledované období až na mírné výkyvy příznivý trend vývoje. I přesto se řadí úmrtnost kojenců do jednoho roku na Slovensku v rámci Evropské unie mezi ty stále poměrně vysoké.

Velmi významný výkyv ve vývoji kojenecké úmrtnosti je zaznamenán na přelomu let 2000 a 2001 a také později mezi roky 2010 a 2011. V obou těchto případech se ovšem jedná o pozitivní vývoj, kdy docházelo k velmi výraznému poklesu kojenecké úmrtnosti. Ve druhém zmíněném případě bylo dokonce dosaženo vůbec nejnižší úrovně kojenecké úmrtnosti, kdy hodnota tohoto ukazatele klesla na 4,9 %.



Obrázek 11: Vývoj kojenecké úmrtnosti v SK, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Od roku 2008 se hodnoty ukazatele kojenecké úmrtnosti pohybují stále pod hranicí 6 ‰. V posledním roce pozorování došlo na rozdíl od ČR k dalšímu poklesu hodnot. Byla zaznamenána vůbec nejnižší hodnota od roku 2008, kdy klesla kojenecká úmrtnost na 5,1 ‰. Vývoj s výjimkou právě zmíněného roku 2015 je hodně podobný tomu, který byl zaznamenán během stejného období v České republice, proto je možné se domnívat, že i zde byl způsoben podobnými situacemi. Tedy zvýšeným počtem domácích porodů, na které není slovenské zdravotnictví stále dostatečně připraveno.

Obecně se nejvíce na kojenecké úmrtnosti podílejí nemoci vznikající v perinatálním období, tedy dle definice WHO v období od ukončeného 22. týdne těhotenství do 7 dnů po porodu včetně. Tato úmrtí tvoří více než 40 % všech úmrtí do jednoho roku. Dále se na kojenecké úmrtnosti značně podílí vrozené vady (kojenecká úmrtnost se zde pohybuje kolem 20-25 %), nemoci dýchací soustavy (11 %) a další (10%). [22], [16]

3.2.3 Nejčastější příčiny úmrtí na Slovensku

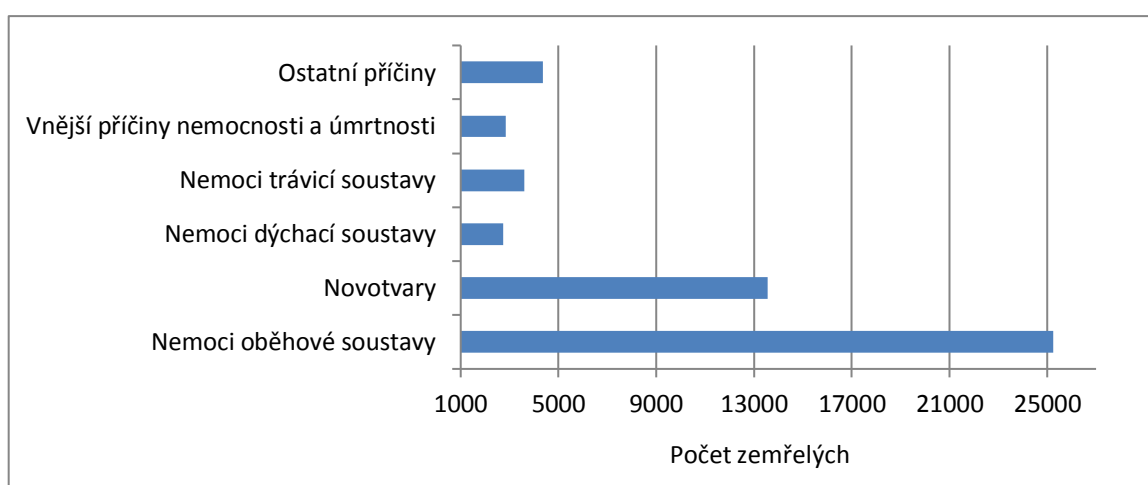
Úmrtnost na Slovensku obecně je ovlivňována spoustou faktorů, mezi které lze zařadit nevhodnou stravu, vysoký krevní tlak, kouření, nadváhu a s ní související nedostatek fyzické aktivity, vysokou hladinu cholesterolu, ale také míru znečištění ovzduší či nadměrnou konzumaci alkoholu. Tyto faktory ovlivňují nejen samotnou úmrtnost a její vývoj, ale mají vliv také na četnost výskytu nejčastějších příčin, na které slovenská populace umírá.

Prvenství na pomyslném žebříčku příčin úmrtí s nejvyšším výskytem si již mnoho let drží nemoci oběhové soustavy. Ze skupiny těchto onemocnění se jedná zejména o chronickou ischemickou chorobu srdce, která se v roce 2015 podílela jak u žen, tak i u mužů na 45 % všech evidovaných úmrtí. Dále se jedná například o cévní choroby mozku (zejména mrtvice) či infarkt myokardu. I přesto, že v posledních letech dochází k poklesu výskytu úmrtí zapříčiněných nemocemi oběhové soustavy, tak je úroveň úmrtí na tato onemocnění stále v porovnání s ostatními zeměmi velmi vysoká. Konkrétně se podíl úmrtí na nemoci oběhové soustavy snížil u mužů od roku 2007 o 5,7% bodu a u žen dokonce o 7,1% bodu. Klíčové pro slovenskou populaci, pro další vývoj a pokles úmrtí na tyto nemoci bude nyní fakt, zda bude ochotna změnit zejména své stravovací návyky a eliminovat tak faktory, které mají za následek zvýšený výskyt úmrtí na nemoci oběhové soustavy. [25]

Následující obrázek 12 zobrazuje v absolutním vyjádření zastoupení šesti nejčastějších příčin úmrtí za rok 2016. V procentuálním vyjádření se jednotlivé nejčastější příčiny úmrtí dle [16] podílely na celkové úrovni úmrtnosti takto:

1. Nemoci oběhové soustavy => 48,2 %
2. Novotvary => 25,9 %
3. Ostatní příčiny => 8,4 %
4. Nemoci dýchací soustavy => 6,9 %
5. Nemoci trávicí soustavy => 5,6 %
6. Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti => 5,2 %

Dohromady tvoří těchto 6 nejčastějších onemocnění až 94 % všech evidovaných úmrtí.



Obrázek 12: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí v SK, 2016

Zdroj: Vlastní zpracování dle [25]

Další velmi významnou skupinu příčin úmrtí představují novotvary. Zatímco u nemocí oběhové soustavy je v posledních letech zaznamenán klesající trend výskytu těchto onemocnění, tak u nádorů je tomu naopak. V rozmezí let 2012–2015 zemřelo na Slovensku na nádorová onemocnění zhruba 13,5 tisíce lidí. V porovnání s rokem 2006 narostl výskyt úmrtí na novotvary o téměř 2 tisíce. [25]

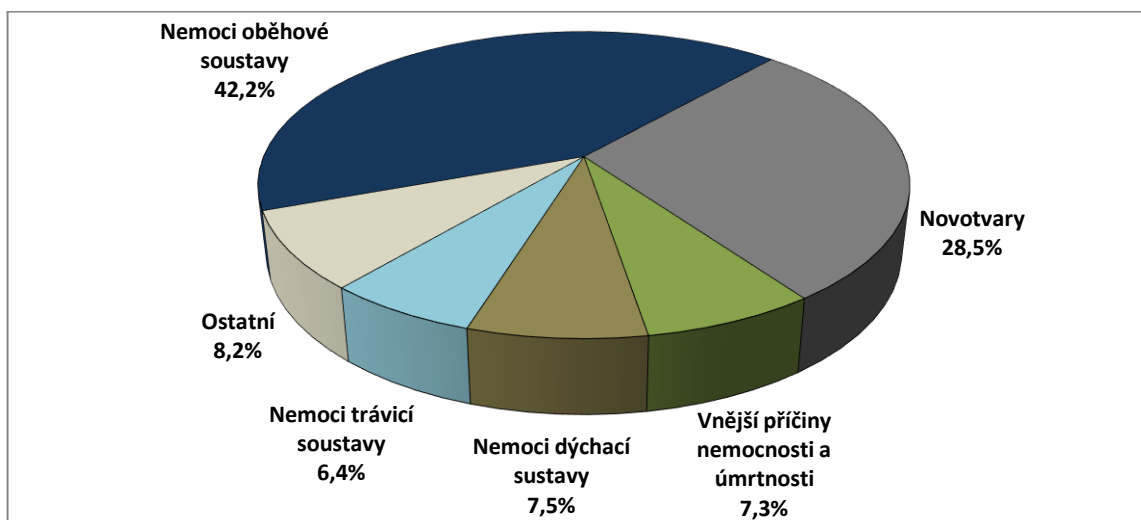
V rámci této skupiny onemocnění převažují úmrtí mužů, v roce 2015 jich zemřelo 27,8 % z celkového počtu. Žen za stejné období zemřelo 22,8 %. Rozdíl není pouze v počtu úmrtí, ale také v diagnóze, na kterou umírají jednotlivá pohlaví nejčastěji. Mužská část populace umírá nejčastěji na ZN průdušnice, průdušek a plic, dále zhoubný nádor prostaty a zhoubný nádor tlustého střeva. U žen zaujímají úmrtí na ZN průdušnice, průdušek

a plic až pomyslnou druhou plicí. Nejvíce slovenské ženy umírají na ZN prsu a třetí příčku zaujímá stejně jako u mužů ZN tlustého střeva. [25]

Třetí nejčastější příčinu úmrtí u mužů představují vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti. V porovnání se ženami umírají muži na některou z příčin spadajících do této skupiny 2,5krát více. Nejčastěji se vyskytují příčiny úmrtí jako jsou dopravní nehody, pády a jiná poranění, toxický účinek škodlivých látek či úmyslné sebepoškození. V roce 2016 se podílely vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti na 7,3 % úmrtí mužů, zatímco u žen způsobily pouze 3,1 % úmrtí. Tato převaha v úmrtí mužů nad úmrtím žen na některou z příčin spadajících do této skupiny je způsobena zejména situací na trhu práce, kdy muži mnohem častěji vykonávají rizikovější formy práce. [25]

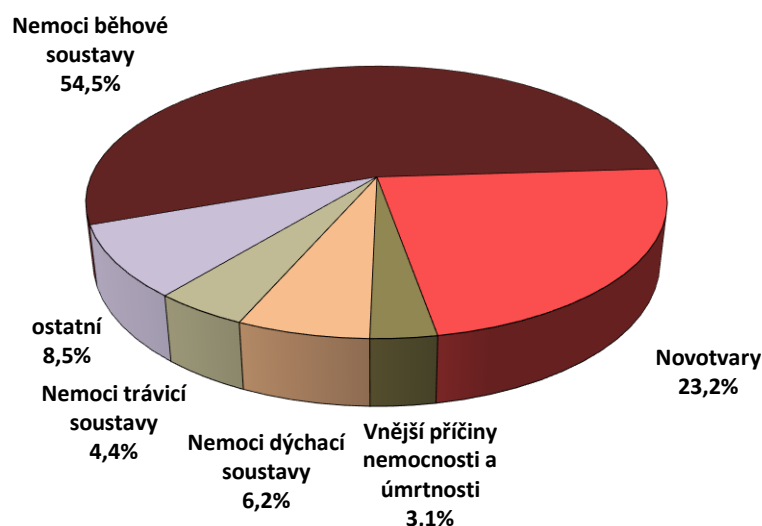
U žen tvořily třetí nejčastější příčinu úmrtí nemoci dýchací soustavy. Z této skupiny nemocí se jednalo nejčastěji o úmrtí spojené se zápalom plic a chronickými nemocemi dolních cest dýchacích. [25]

Následující obrázky 13 a 14 ještě zobrazují procentuální zastoupení výše zmíněných šesti nejčastějších příčin úmrtí zvláště pro muže a ženy za rok 2016.



Obrázek 13: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2016, SK

Zdroj: Vlastní zpracování dle [25]



Obrázek 14: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2016. SK

Zdroj: Vlastní zpracování dle [25]

3.3 Analýza úmrtnosti v Polsku

Na Slovensku i v Polska je vývoj úmrtnosti velmi podobný tomu, jaký byl zaznamenán v České republice. Opět se zde objevuje problém s mužskou nadúmrtostí, avšak v Polsku je rozdíl mezi úmrtností mužů a žen mnohem větší než v ostatních zemích, kde je tento jev ve velké míře také pozorován. Pro představu úmrtnost mužů do 60 let je zde 2–3krát větší než úmrtnost žen ve stejném věku. [35]

Polsko obecně vykazuje v porovnání s vyspělejšími evropskými zeměmi stále poměrně vysokou úroveň úmrtnosti i přesto, že v posledních letech se neustále zlepšuje úroveň zdravotnictví a zdravotnických služeb a jsou stále zdokonalovány metody pro diagnostiku jednotlivých onemocnění. Dopad těchto inovací lze pozorovat nejen ve snižující se úrovni mortality polské populace, ale také v tom, že souběžně dochází i ke zvyšování hodnot ukazatele střední délky života. [35]

Pokles úmrtnosti, který je za posledních dvacet let v Polsku pozorován, je zapříčiněn také tím, že v porovnání s předešlými roky se obyvatelé Polska daleko více starají o své zdraví a preferují mnohem zdravější životní styl, než jak tomu bylo dříve. Na druhou stranu zde stále přetrvávají negativní návyky v podobě nadměrné konzumace alkoholu a tabákových výrobků, což spolu s negativním postojem určité části populace k fyzické aktivitě zabraňuje tomu, aby se i Polsko mohlo zařadit mezi země s nízkou úrovní mortality.

Polsko dlouhodobě také trápí poměrně vysoká úroveň standardizované úmrtnosti v důsledku dopravních nehod. Stále se řadí mezi skupinu zemí s nejvyšším počtem úmrtí právě na zranění způsobená dopravní nehodou. Na velmi špatnou situaci v této oblasti poukazuje i fakt, že v roce 2013 vykazovaly z evropských zemí vyšší hodnoty pouze země Rumunsko, Litva a Turecko. [13]

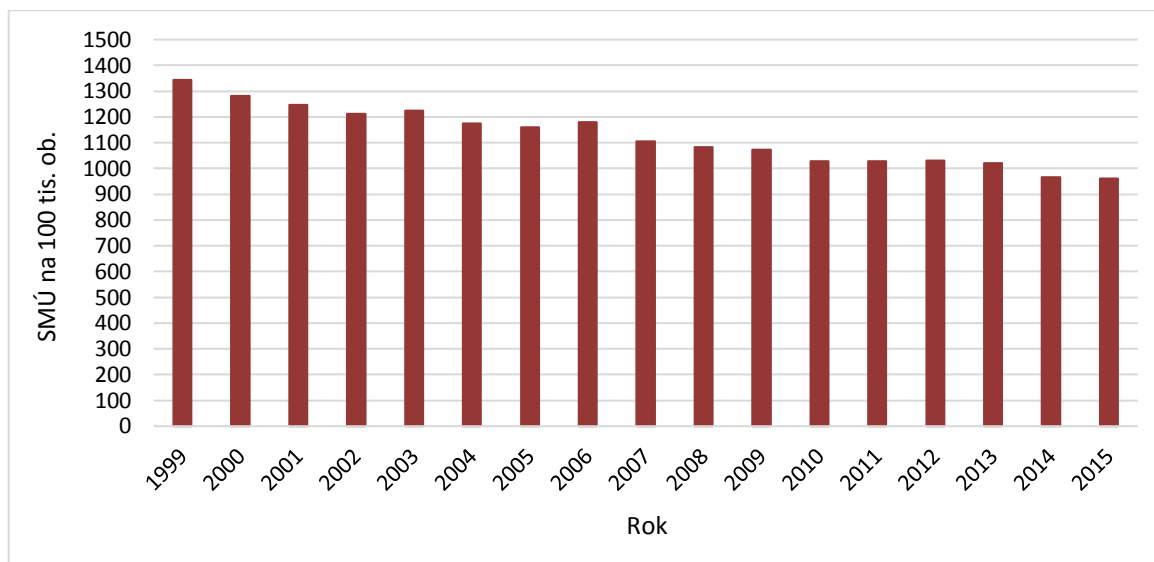
Stejně jako ve všech ostatních zemích je vysoký výskyt úmrtí v důsledku dopravních nehod způsoben neukázněností řidičů, zejména mužů, kteří se často nebojí řídit pod vlivem alkoholu či jiné návykové látky nebo překračovat povolenou rychlost. V Polsku jsou tyto příčiny ještě doplněny velmi špatným stavem silniční infrastruktury a špatným technickým stavem vozidel. [13]

3.3.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví

Pro ženy v Polsku je typické, že se dožívají mnohem vyššího věku, než kterého se může dožít mužská část. Rozdíl mezi délkou života žen a mužů můžeme pozorovat takřka v každé věkové kategorii a lze říci, že s věkem rozdíly gradují a jsou mnohem výraznější. Pro představu v roce 2016 se 0,5 % žen nedožilo 18. roku života, zatímco u mužů dosahoval tento ukazatel hodnoty 0,7 %. Jak je patrné, tak rozdíl zde ještě není nijak výrazný. Pokud bychom se nyní zaměřili na ženy kolem 45. roku života, tak pouze 1,8 % žen se tohoto věku nedožije, zatímco u mužů dosahuje toto číslo hodnoty téměř třikrát větší (4,9 %). [13]

Obrázek 15 je zobrazením vývoje hodnot standardizované míry úmrtnosti. Zde se jedná o zkrácené období od roku 1999 do roku 2015, jelikož za předcházející roky nejsou k dispozici relevantní údaje.

Hodnoty ukazatele standardizované míry úmrtnosti pouze potvrzují výše zmíněný stav, kdy Polsko dlouhodobě i přes snahu situaci zlepšit vykazuje nadměrně vysoká čísla v oblasti počtu úmrtí na 100 000 obyvatel. Zejména na počátku sledovaného období byly zaznamenány hodnoty atakující hranici až 1350 úmrtí na 100 000 obyvatel.



Obrázek 15: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v PL, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Z obrázku 15 lze však vyčíst také pozitivní informace, z nichž je patrné, jak se během daného období polské zdravotnictví zdokonalilo. Od roku 1999 až do dnešní doby poklesly hodnoty tohoto ukazatele u ženské části populace o více jak 400 zaznamenaných úmrtí na úroveň 937.

I přes tento celkem pozitivní vývoj však nedosahuje standardizovaná míra úmrtnosti u polských žen tak pozitivní úrovně jako tomu je v jiných zemích, ale pozitivní trend vývoje nám ukazuje, že je Polsko bezesporu na dobré cestě k vykazování lepších a lepších výsledků.

Úmrtnost mužů v Polsku se pohybuje dlouhodobě nad úrovní většiny ostatních evropských zemí. Polští muži se již v minulosti potýkali s problémy souvisejícími s jejich obezitou, cukrovkou a zvýšeným krevním tlakem. Spolu se sníženým výskytem pohybové aktivity mezi roky 2003-2014, kdy poklesl podíl aktivních mužů z 37,4 % na 27,3 %, není překvapivé, že problémy spojené s těmito onemocněními stále přetrvávají. [13]

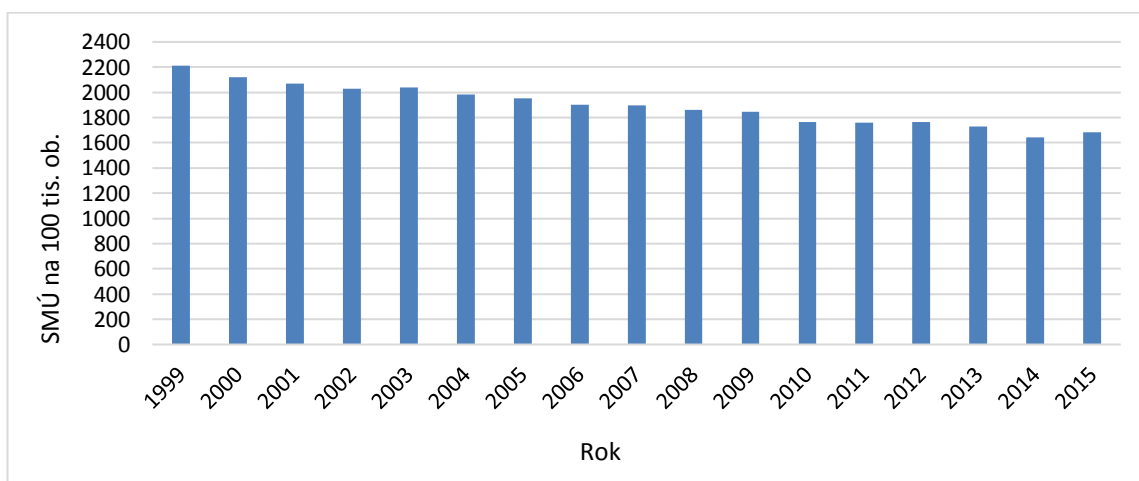
Muži v Polsku jsou nejvíce ohroženi třemi faktory, kterými jsou kouření, poměrně vysoké sklony k sebevraždě a stále se zvyšující spotřeba alkoholických nápojů. [13]

Zatímco u prvně zmíněného faktoru lze v posledních letech pozorovat pozitivní trend, kdy počet kuřáků mužů oproti minulosti klesá (na začátku 21. století bylo evidováno zhruba 43 % kuřáků mužů), tak u dvou zbylých faktorů je situace spíše stále stejná. [13]

Úroveň sebevražd se drží dlouhodobě na konstantní úrovni, což ale nelze považovat za uspokojivý stav. Jednoznačně se jedná o negativní trend, který má na polskou populaci, a zejména muže, pouze nepříznivé dopady. V roce 2006 byl dokonce evidován vyšší počet sebevražd než úmrtí v důsledku dopravních nehod. Polští muži jsou touto skupinou úmrtí ohroženi mnohem více než polské ženy. Je tomu tak především kvůli sociálně-ekonomickým změnám, se kterými souvisí i zvýšená míra nezaměstnanosti, což dohromady může v mužích vzbuzovat pocit, že jsou pro společnost, ale i své rodiny nepotřební. Cítí se tak sociálně vyloučení a mnohdy danou situaci řeší právě takto. Nezřídka muži řeší danou situaci s pomocí alkoholu, s čímž souvisí i třetí faktor negativně ovlivňující mužskou populaci. [13]

Spotřeba čistého alkoholu se v Polsku od roku 2000 kontinuálně zvyšuje. Pro porovnání v roce 2000 činila spotřeba alkoholu 7,1 litru na osobu a o 14 let později, v roce 2014, byla spotřeba čistého alkoholu téměř o 2,5 litru vyšší. Nejvíce jsou nadměrným požíváním alkoholu ohroženi právě muži ve věku 30-49 let žijící v malých městech nebo obcích. S tím souvisí již výše zmíněný problém nezaměstnanosti, která je v menších obcích samozřejmě vyšší a následného sociálního vyloučení. [13]

Následující obrázek 16 zobrazuje poměrně vysokou úroveň úmrtnosti, která v Polsku bohužel přetrvává i v dnešní době. V porovnání s minulostí je sice úmrtnost na poměrně nízké úrovni, ale s ohledem na úroveň tohoto ukazatele v ostatních evropských zemích patří úmrtnost mužů v Polsku stále mezi ty nejvyšší.



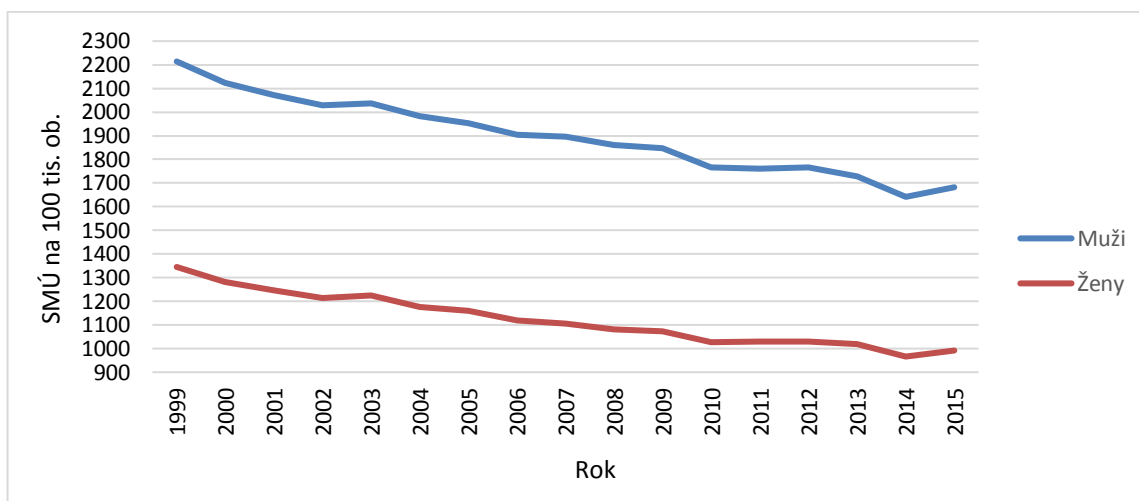
Obrázek 16: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v PL, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Pozitivní trend, který je pozorován již od roku 1991, je ten, že dochází postupně k poklesu úmrtnosti mužů ve všech věkových kategoriích. Pokles lze pozorovat i po celé sledované období, kdy nastaly občasně výkyvy, ale nejedná se o nijak výrazný růst.

Velmi pozitivně však vypadá poslední rok pozorování 2014, ve kterém je patrný počínající trend poklesu hodnot standardizované míry úmrtnosti.

Tento trend je velmi dobře viditelný i na obrázku 17. K poklesu dochází nejen u mužů, ale také u žen, kde je pokles standardizované míry úmrtnosti ještě strmější.



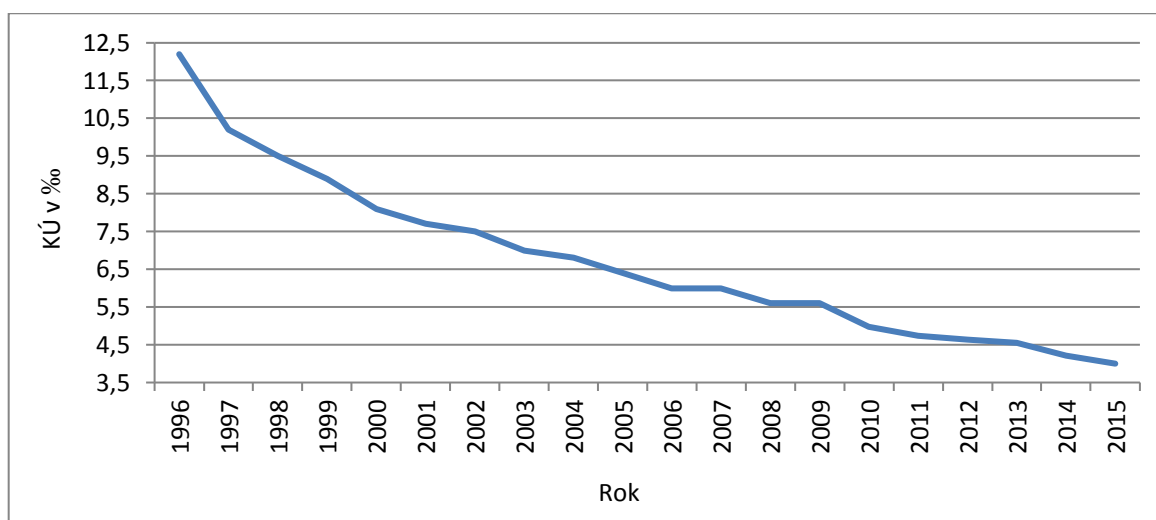
Obrázek 17: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v PL, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

3.3.2 Kojenecká úmrtnost

Kojenecká úmrtnost v Polsku zaznamenala za posledních několik desítek let velmi výrazný pokles. Trend ve vývoji tohoto ukazatele je rozhodně velmi pozitivní, jelikož od přelomu let 2008-2009 je evidována úroveň kojenecké úmrtnosti pod hranicí hodnot očekávaných podle predikce odborníků. I přesto kojenecká úmrtnost stále nedosahuje úrovně nižší, než jaký je průměr v Evropské unii. [13]

V porovnání s Kypr, kde je dlouhodobě nejnižší úroveň kojenecké úmrtnosti, je úmrtnost v Polsku stále třikrát vyšší. [13]



Obrázek 18: Vývoj kojenecké úmrtnosti v PL, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Z obrázku 18 je patrné, že ačkoliv je úmrtnost stále vyšší, než by měla být, tak za celé sledované období není vidět nějaký výrazný výkyv, jako tomu bylo u předešlých zemí. Nejvýraznější pokles kojenecké úmrtnosti je v prvních pár letech pozorování, od roku 1996 zhruba do roku 2000, poté byl již pokles pozvolný a do roku 2015 klesla úroveň kojenecké úmrtnosti téměř trojnásobně.

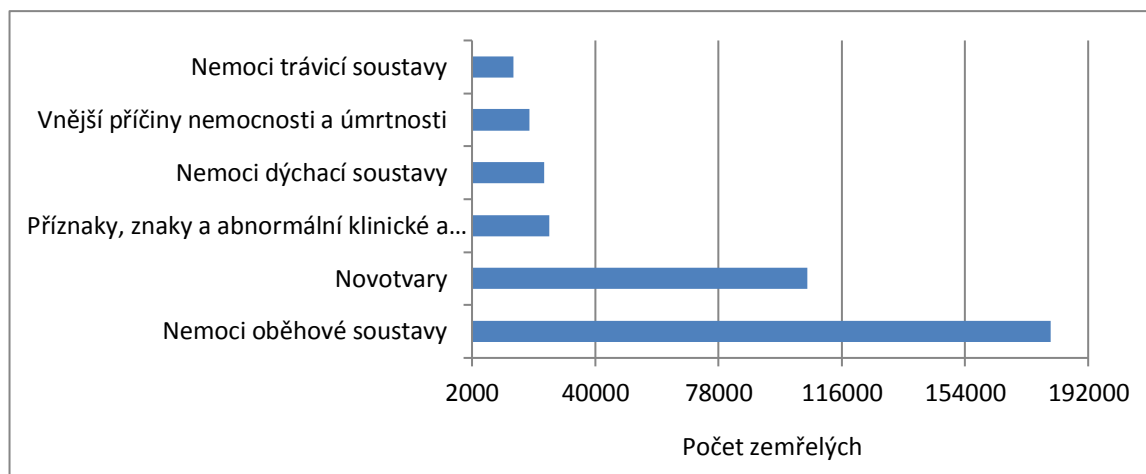
Nejčastěji evidovanými příčinami úmrtí u dětí do jednoho roku byly některé stavy vzniklé v perinatálním období a vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality. Na komplikace spojené s délkou těhotenství a s růstem plodu, ale také respirační a kardiovaskulární poruchy specifické právě pro perinatální období zemřelo v roce 2015 celkem 21,1 dětí na 10 000 živě narozených. U druhé zmíněné skupiny poruch umírali nejvíce novorozenci na vrozené vady oběhové soustavy (5,2 dětí na 10 000 živě narozených) a celkově v roce 2015 zemřelo na některou z příčin spadajících do této skupiny poruch 13,9 dětí na 10 tisíc živě narozených. [35]

Zajímavostí je, že z celkového počtu zaznamenaných úmrtí dětí do jednoho roku bylo více než 50 % všech úmrtí evidováno během prvního týdne života dítěte. [35]

3.3.3 Nejčastější příčiny úmrtí v Polsku

Nejčastější příčiny, na které polská populace umírala v minulosti i v dnešní době, jsou až na pár výjimek téměř totožné s těmi, které měly na svědomí největší počet zemřelých jak v České republice, tak na Slovensku. Patří mezi ně nemoci oběhové soustavy, novotvary, příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde

(zde je změna oproti dvěma předchozím zemím), vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti, nemoci trávicí soustavy a nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek. Jak je patrné z příloženého obrázku 19, tak největší podíl na úmrtí polských mužů a žen měly opět nemoci oběhové soustavy a novotvary. [35]



Obrázek 19: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin úmrtí v PL, 2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [35]

Ze skupiny příčin úmrtí na nemoci oběhové soustavy umírali nejčastěji polští obyvatelé na selhání srdce (46 389 úmrtí), akutní a pokračující infarkt myokardu, ale také na aterosklerózu či cévní nemoci mozku. Dohromady měly tyto čtyři nejčastější nemoci oslabující oběhovou soustavu v roce 2015 na svědomí 147 939 úmrtí z celkového počtu 180 343 evidovaných úmrtí na onemocnění oběhové soustavy. [35]

Přesto, že nemoci oběhové soustavy patří stále k těm, kterým je připisováno nejvíce zaznamenaných úmrtí a dodnes je podle statistik každé druhé úmrtí způsobeno právě některou nemocí z této skupiny, tak od roku 1992 došlo k poklesu z 52 % na 46 %. Snížení počtu úmrtí lze připisovat z velké míry zejména změnám v chování a stravovacích návycích polské populace. Nezdravý životní styl nahradili vyšší konzumací ovoce, zeleniny a ostatních zdravích prospěšných potravin, sedavý styl života vystřídala zvýšená aktivita a mužská část populace významně omezila na rozdíl od žen spotřebu tabákových výrobků. Všechny tyto změny, kterými polská společnost prošla, měly za následek snížení hladiny cholesterolu v krvi a systolického krevního tlaku zejména u žen. Spolu se stále se zdokonalujícím zdravotnictvím, lepšími diagnostickými metodami a prevencí to vedlo k již výše zmíněnému poklesu počtu úmrtí na tato onemocnění. [13]

Nemoci oběhové soustavy jako příčina úmrtí se nejčastěji vyskytuje u lidí starších 60 let. V tomto věku jsou také rozdíly ve výskytu úmrtí na tato onemocnění mezi muži a ženami téměř zanedbatelné, zatímco u mladší části populace jsou rozdíly v úmrtnosti mnohem výraznější. [13]

V pořadí druhou nejčastější příčinou (kolem 25 % úmrtí) jsou nádory, které postihují zejména starší část populace, kde je zaznamenaná úmrtnost až pětikrát vyšší než mezi mladšími lidmi. Do roku 2001 byl pozorován konstantní nárůst počtu úmrtí na tuto příčinu onemocnění a až poté byl zaznamenán nějaký výraznější pokles, zejména pak u skupiny lidí do 44 let. [13]

Touto příčinou úmrtí jsou ohroženi více muži než ženy. V roce 2015 jich zemřelo na některý druh zhoubného novotvaru o téměř 11 000 více než žen. Nejčastější diagnózou přitom byl zhoubný novotvar průdušnice a průdušky (bronchu, plíce), na kterou zemřelo v roce 2015 celkem 16 261 mužů. Pro porovnání u žen bylo evidováno necelých 7 500 úmrtí. [35]

Polské ženy jsou nejvíce ohroženy zhoubným novotvarem prsu a zhoubnými novotvary ženských pohlavních orgánů. V roce 2015 si onemocnění zhoubným novotvarem z některé z předem uvedených skupin vyžádalo přes 13 000 úmrtí. Vysoký vliv na výskyt maligních nádorů u žen má v Polsku zejména jejich vyšší spotřeba tabákových výrobků, než jak tomu je v jiných zemích. [35], [13]

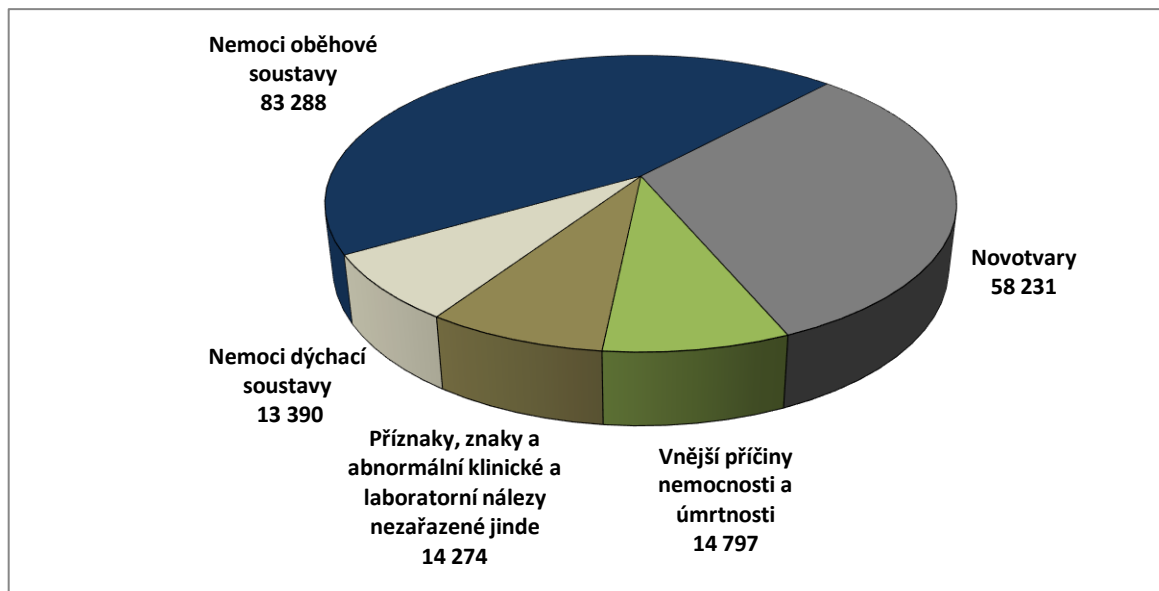
Výjimku oproti České republice a Slovensku představuje třetí nejčastější příčina úmrtí v Polsku, kterou je skupina příznaků, znaků a abnormálních klinických a laboratorních nálezů nezařazených jinde. V roce 2015 zemřelo na některou z příčin spadajících do této skupiny celkem 25 921 osob. A jako třetí nejčastější příčina úmrtí to bylo evidováno u ženské části populace, kdy zemřelo na některou z těchto příčin 11 647 žen. [35]

Naopak u mužů představovaly třetí nejčastější příčinou úmrtí vnější příčiny nemoci a úmrtnosti, zejména pak dopravní nehody a úmyslné sebepoškození. Druhá zmíněná příčina způsobila téměř dvakrát více úmrtí než dopravní nehody. [13]

Dále je polská společnost ohrožena nemocemi dýchací a trávicí soustavy. Z první zmíněné skupiny onemocnění je populace v Polsku nejvíce ohrožena chřipkou a zánětem plic, což může být způsobeno velmi nízkou prevencí těchto onemocnění. Statistiky udávají, že pouze necelých 5 % polské populace disponuje očkováním proti chřipce, což je oproti úrovni doporučené Evropskou unií (75 %) velmi málo. Trávicí systém obyvatel Polska

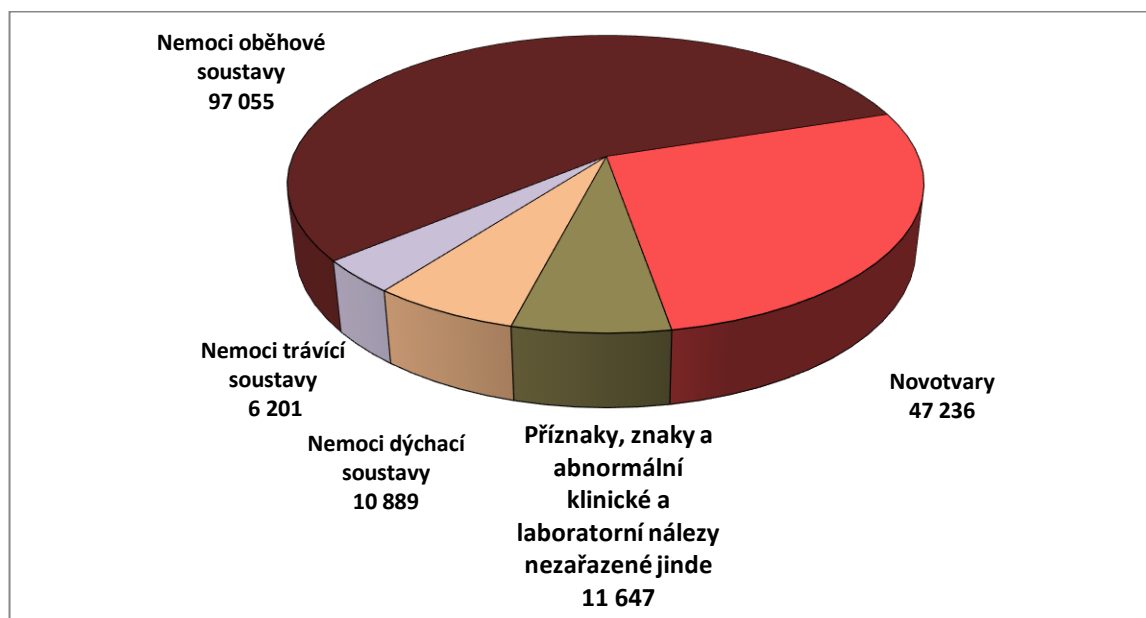
je nejvíce ohrožen alkoholickým onemocněním jater (zejména ten mužský), na které v roce 2015 zemřelo 4 302 osob. [35], [13]

Následující dva obrázky 20 a 21 zobrazují pět nejčastějších příčin úmrtí u mužů a žen. Čísla jsou uvedena v absolutním vyjádření za rok 2015.



Obrázek 20: Nejčastější příčiny úmrtí-muži 2015, PL

Zdroj: Vlastní zpracování dle [35]



Obrázek 21: Nejčastější příčiny úmrtí-ženy 2015, PL

Zdroj: Vlastní zpracování dle [35]

3.4 Analýza úmrtnosti v Maďarsku

Poslední zemí, která je součástí analýzy úmrtnosti, je současně i poslední zemí spadající do společenství Visegrádské čtyřky, což je Maďarsko.

Maďarsko se dlouhodobě potýká s úbytkem své populace, k čemu nijak pozitivně nepřispívá ani fakt snižující se porodnosti a stárnutí obyvatel. Aktuálně je úbytek populace tak výrazný, že by to mohlo mít na budoucí generace velmi negativní dopad. Této situaci nenapomáhá ani fakt, že stále méně žen si přeje být matkami a ty, které se pro mateřství rozhodnou jej odkládají až do poměrně vysokého věku (35-39 let). Výjimkou není ani poměrně vysoké zastoupení matek ve věku 40-49 let. V roce 2011 byl dokonce zaznamenán počet narozených dětí nižší než 90 000, což představovalo vůbec nejnižší hodnotu v celé dosavadní historii existence daných statistik. [39]

Proces stárnutí trápí maďarskou populaci již od roku 1992, kdy byl vůbec poprvé zaznamenán vyšší počet lidí ve věku 60+ než osob ve věkové skupině 0-14. O třináct let později, v roce 2005, nastala také poprvé situace, kdy žilo v Maďarsku dokonce více lidí ve věku 65+, než osob v dětském věku. A i přes veškeré snahy o zpomalení procesu stárnutí populace došlo v roce 2016 dokonce k jeho zrychlení. Bezesporu k tomu přispěl i fakt, že v tomto roce byl evidován v rámci dotazníkových šetření vůbec nejnižší počet narozených dětí v historii jejich existence. [39]

Při porovnání úrovně úmrtnosti, která aktuálně panuje v Maďarsku, se situace také nejeví příliš pozitivně. Mezi státy Evropské unie se Maďarsko řadí mezi ty s nejvyšší úrovní úmrtností, zaujímá celkově 5. místo a s ohledem na průměr odpovídající celé Evropské unii je zde úmrtnost o 70 % vyšší. Úmrtnost se liší nejen v porovnání mezi muži a ženami, ale také podle jejich vzdělanosti. Zatímco oproti ženám je úmrtnost mužské části populace již zpravidla o něco vyšší, tak s ohledem na dosažené vzdělání je obecně pozorována vyšší úroveň úmrtnosti mezi lidmi s nižším vzděláním bez ohledu na to, zda se jedná o ženy či muže. [39]

Na takto vysokou úroveň úmrtnosti oproti evropským zemím, ale také zbývajícím zemím Visegrádské čtyřky, má bezesporu vliv také fakt, že v rámci těchto čtyř zemí má Maďarsko vůbec nejhorší úroveň zdravotnictví. Kdyby zde existoval lepší zdravotnický systém a bylo by k dispozici správné vybavení, tak mohlo být v roce 2014 evidováno o 26 % méně úmrtí. Převedeno na absolutní počet mohlo být zabráněno úmrtí u celé populace menšího města, což je zhruba 32 000 lidí. [42]

Na vysokou úroveň úmrtnosti však nemá vliv pouze úroveň zdravotnických služeb, ale také samotný postoj maďarského obyvatelstva k životu. Sami se dobrovolně dlouhodobě vystavují rizikovým faktorům jako je kouření, nadměrné požívání alkoholu a drog, konzumace nezdravých jídel. Maďarsko je známé pro svoji oblibu klobás, gulášů a velmi pálivých pokrmů. Spolu s nedostatkem pohybu způsobuje tento životní styl maďarskému obyvatelstvu vysoký krevní tlak, vysoké hodnoty BMI indexu, vysokou hladinu cholesterolu, ale i zhoršenou funkci ledvin. Zdravotní stav a následná vysoká úmrtnost však není ovlivněna pouze návyky obyvatel, ale také stavem zdravotního prostředí, ve kterém žijí, či riziky spojenými s výkonem jejich práce. [39]

3.4.1 Analýza úmrtnosti podle pohlaví

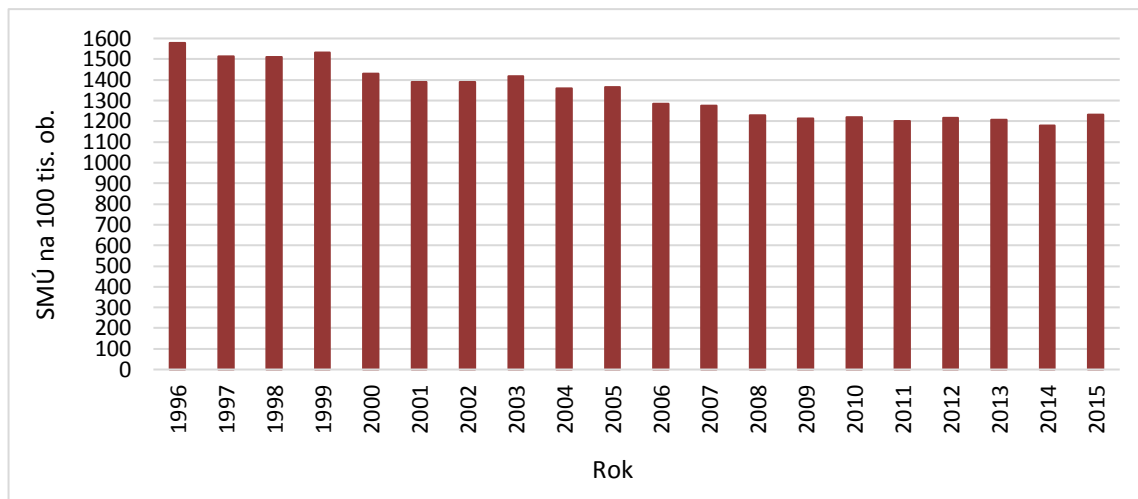
Podobně, jako je mužská část populace ohrožena dlouhodobým trendem nadúmrtnosti mužů, tak maďarské ženy ovlivňují ještě mnohem více dlouhodobý problém Maďarska, po dlouhé období dochází k celkovému úbytku obyvatelstva. Nejen, že spousta žen odmítá mateřství, ale značná část jich také odsouvá první těhotenství až na relativně pozdní věk, což může být spolu s horší úrovní zdravotnictví dalším důvodem takové úrovně úmrtnosti, jaká je zde dlouhodobě evidována. I přesto, že stále podle statistik převládá počet prvorodiček mezi 35. - 39. rokem života, tak je také v této věkové skupině zaznamenán nejvyšší úbytek uskutečněných těhotenství. V roce 2016 došlo k poklesu nastávajících matek v této věkové skupině o téměř 19 tisíc. [39]

Ženy se dlouhodobě podílejí na poklesu úrovně úmrtnosti větším dílem než muži. Pokles úmrtnosti, který byl zaznamenán v roce 2016, byl také z větší části připisován ženám. Celková úmrtnost v tomto roce klesla o 4 800 úmrtí a z tohoto počtu bylo u žen evidováno o 3 800 úmrtí méně než v roce přecházejícím. Přitom se jedná právě o ženy zhruba ve středním věku (kolem 40-59 let), které dlouhodobě úmrtnost snižují. V roce 2016 se snížila úmrtnost mezi ženami v tomto věku o 580 úmrtí, ale kladný vývoj byl zaznamenán i mezi ženami ve věku 60+ a 80+. Důkazem výše zmíněné skutečnosti je také fakt, že v roce 2016 poklesla úmrtnost jak u žen, tak u mužů ve všech věkových skupinách kromě žen ve věku 30-34 let a mužů kolem 60 let. [39]

Ženy v Maďarsku se v porovnání s ostatními obyvatelkami Evropy dožívají mnohem nižšího věku, což také potvrzují statistiky o tom, v jakém věku převládá nadúmrtnost žen a v jakém nadúmrtnost mužů. Zatímco u žen jak v České republice, tak v Polsku

převládala úmrtnost žen nad úmrtností mužů až od zhruba 79. – 80. roku života, tak v Maďarsku je evidována vyšší úmrtnost žen než mužů již ve věku 64-69. [39]

Následující obrázek 22 charakterizuje vývoj standardizované míry úmrtnosti u maďarských žen.



Obrázek 22: Standardizovaná míra úmrtnosti žen na 100 000 ob. v HU, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Po celé sledované období je úroveň standardizované míry úmrtnosti v porovnání s předešlými zeměmi velmi vysoká. Za sledované období neklesla hodnota tohoto ukazatele pod 1000 úmrtí na 100 000 obyvatel a celkově se za celou dobu snížila standardizovaná míra úmrtnosti u žen pouze o necelých 398 úmrtí. Samozřejmě jakýkoliv pokles lze považovat za pozitivní, avšak vzhledem k délce období není snížení tak pozitivní, jako v ostatních zemích.

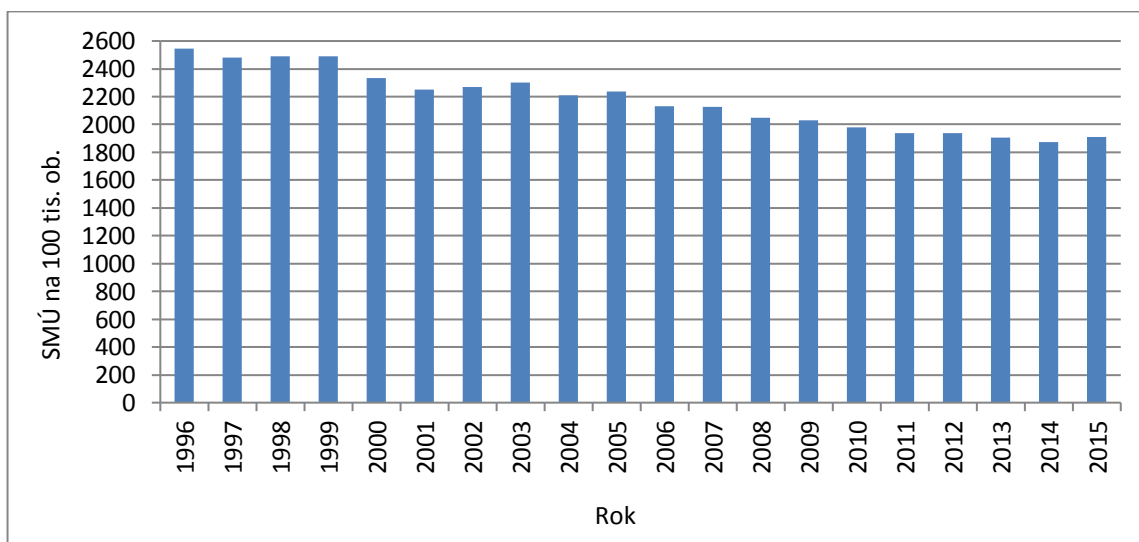
Toto pomalé tempo snižování úmrtnosti v Maďarsku může být ovlivněno jak u žen, tak i u mužů také tím, že zdravotní systém je zde nedostatečně financován a zdravotní výdaje vynakládané na léčbu jedné osoby jsou dlouhodobě pod průměrem typickým pro Evropskou unii.

Vývoj úmrtnosti u mužské části populace v Maďarsku je dlouhodobě negativně ovlivněn jejich poměrně velkým sklonem k tomu dobrovolně se vystavovat působení negativních faktorů. Velká část mužů v Maďarsku dlouhodobě denně kouří, konzumuje nadměrné množství alkoholu a vlivem jejich nízké fyzické aktivity trpí obezitou. Spolu s všeobecným trendem mužské nadúmrtnosti to má velmi negativní vliv na úroveň jejich úmrtnosti, jelikož právě kvůli nadměrnému kouření jsou muži mnohem více ohroženi rakovinou plic. [39]

Úroveň úmrtnosti se v roce 2016 zlepšila nejvíce u mužů do 40 let, kde sice došlo k poklesu pouze o 200 úmrtí, ale vzhledem k tomu, že úmrtnost je zde dlouhodobě poměrně nízká, tak byla tato změna nejvýraznější. U mužů ve středním věku (40-59) došlo také ke zlepšení, počet evidovaných úmrtí v této věkové skupině poklesl o 540 v porovnání s rokem 2015. Jediné zvýšení počtu zemřelých bylo v roce 2016 evidováno u mužů ve věku 60-69 let. Zemřelo zde o 620 mužů více než v roce předcházejícím. I ve vyšších věkových skupinách úmrtnost mužů klesala, ale pokles již nebyl tak výrazný jako u mladších mužů. Výjimku mezi starší částí populace tvořila skupina mužů ve věku 75+, kde došlo v porovnání s rokem 2015 k poklesu zaznamenaných úmrtí o 820. [39], [42]

I přesto, že mužská nadúmrtnost dlouhodobě trápí maďarskou populaci, tak i zde byl zaznamenán pozitivnější vývoj v porovnání s minulostí. Od roku 2001 je evidován konstantní pokles jejich hodnot. Zatímco v roce 2001 připadalo na 1000 mužů 1 103 žen, tak v roce 2014 dosahovala tato hodnota úrovně 1 100 žen na tisíc mužů a v roce 2016 došlo ještě k dalšímu poklesu, kdy připadalo na 1000 mužů celkem 1097 maďarských žen. Nejvíce trápí nadúmrtnost muže ve věku 14-74 let, kdy je úmrtnost mužů téměř dvakrát tak vysoká jako úmrtnost žen evidována v každé dílčí věkové skupině. Konkrétně je nadúmrtnost vůbec nejpatrnější u mužů od 40. do 44. věku. [39], [42]

Obrázek 23 charakterizuje vývoj ukazatele standardizované míry úmrtnosti mužů za dané období.



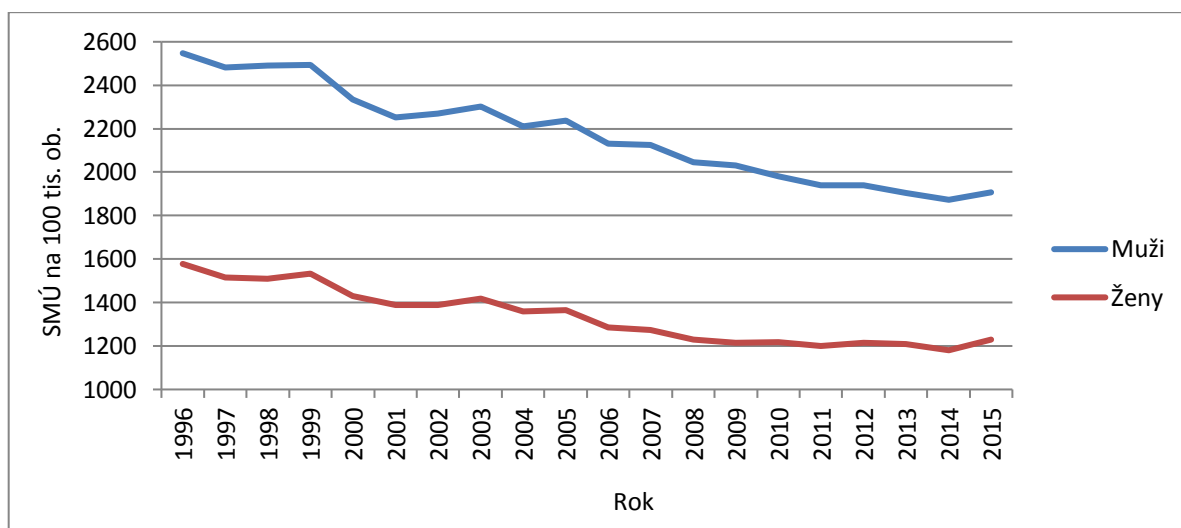
Obrázek 23: Standardizovaná míra úmrtnosti mužů na 100 000 ob. v HU, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Standardizovaná úmrtnost se během sledovaného období snížila o téměř 675 úmrtí na 100 000 obyvatel. V posledním roce pozorování dosahovala standardizovaná míra úmrtnosti 1908,5 úmrtí. I když pro populaci v Maďarsku znamená toto číslo pozitivní trend ve vývoji, tak při porovnání s ostatními zeměmi EU se jedná o velmi negativní číslo. Ve vybraných zemích, které zde byly analyzovány, mnohdy nedosahovala standardizovaná úmrtnost takto vysoké hodnoty ani na počátku zvoleného období.

Na takto špatnou úroveň míry úmrtí může mít mimo již zmíněné rizikové faktory vliv také fakt, že zdravotní systém v Maďarsku je značně podfinancován, a proto si musí maďarská populace značnou část lékařských výkonů hradit sama. Nejen, že to může pro rodiny, ale i jednotlivce znamenat velké finanční zatížení, ale pro sociálně ekonomicky nejslabší jedince to může vést dokonce k tomu, že si zdravotní ošetření prostě nemohou dovolit. Tento fakt spolu se špatnými návyky může poté velmi ovlivnit úmrtnost v Maďarsku a bránit tak této zemi v tom, aby se mohla vyrovnat ostatním evropským zemím, kde je situace ve zdravotnictví mnohdy mnohem lepší. [42]

Následující obrázek 24 porovnává opět úroveň standardizované míry úmrtnosti mezi muži a ženami. Vývoj je u obou pohlaví velmi podobný, ale na první pohled je patrné, že vývoj tohoto ukazatele u žen je mnohem plynulejší, bez výkyvů tak výrazných, jaké jsou k vidění u mužské části populace.

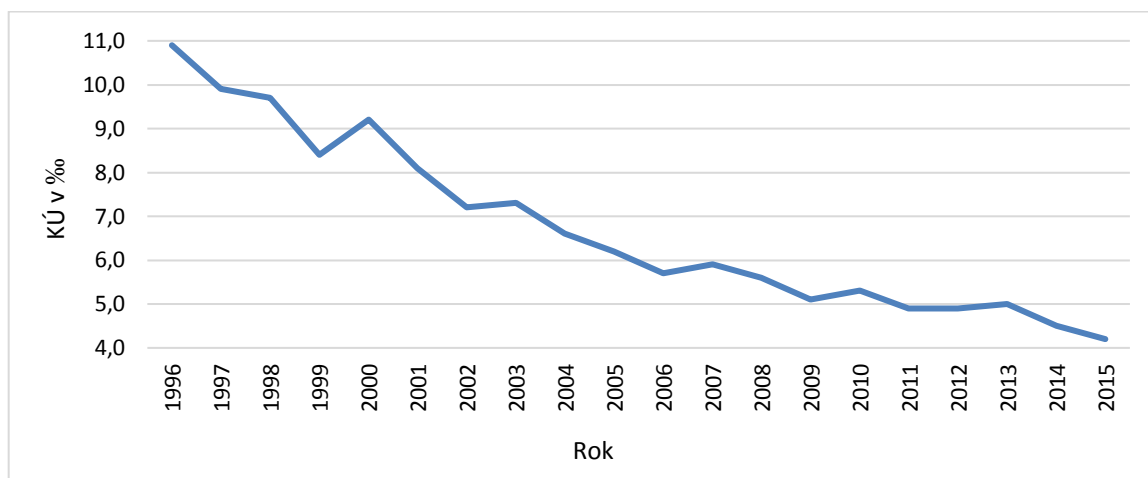


Obrázek 24: Porovnání standardizované míry úmrtnosti u žen a mužů v HU, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

3.4.2 Kojenecká úmrtnost

Kojenecká úmrtnost v Maďarsku se dlouhodobě pohybuje na podobné úrovni, jaká byla za stejné období zaznamenána v Polsku. Tento vývoj zachycuje obrázek 25.



Obrázek 25: Vývoj kojenecké úmrtnosti v HU, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

I vývojové tendence jsou zde velmi podobné těm pozorovaným v Polsku, avšak zde je patrný vyšší výskyt výraznějších výkyvů. Zřejmě nejvýznamnější se objevuje v roce 2000, kdy došlo k poměrně rapidnímu nárůstu kojenecké úmrtnosti oproti roku 1999, kdy byl naopak zaznamenán poměrně výrazný pokles. Mohlo se jednat o změnu způsobenou vyšším výskytem úmrtí dětí narozených s nízkou porodní hmotností či vyšším výskytem matek se špatnými znalostmi a nízkým vzděláním. Podle studií byla v tomto období úmrtnost ovlivněna také ročním obdobím a jejich průběhem. Bylo zaznamenáno, že značná část kojenců umírala právě v období ke konci února, kdy ještě panovala tuhá zima a náchylní kojenci poté umírali velmi často na infekce dýchacích cest. [39]

Rok 2011 byl vůbec prvním rokem, kdy klesla hodnota kojenecké úmrtnosti pod 5 % a pod touto úrovní zůstala i v roce 2012. V roce následujícím sice vzrostla úroveň kojenecké úmrtnosti opět nad 5 %, ale ihned od roku dalšího je evidován ryze pozitivní vývoj, který vygradoval právě v roce 2016, kdy došlo k poklesu kojenecké úmrtnosti na vůbec nejnižší úroveň za celou historii existence daných statistik. [39]

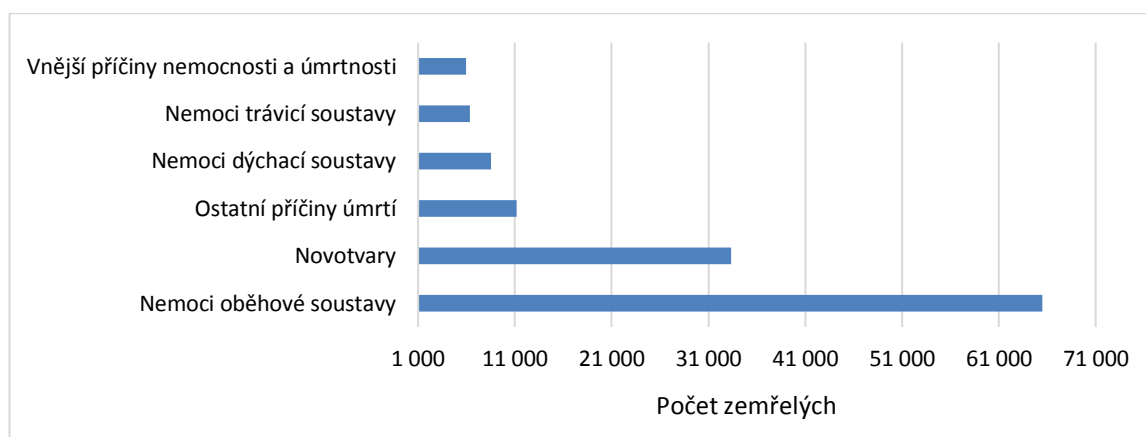
Kojenecká úmrtnost v tomto roce klesla na 3,9 % a pokles byl evidován jak u chlapců (o 4,2 %), tak u holčiček (3,6 %). Tento pozitivní vývoj potvrzuje i fakt, že již od roku 2003 jsou skutečné hodnoty kojenecké úmrtnosti nižší než ty očekávané podle predikcí. [39]

V Maďarsku umírali kojenci opět nejčastěji na některé stavy vzniklé v perinatálním období a vrozené vady. Některé stavy vzniklé v perinatálním období způsobily v roce 2015 úmrtí u více než 55 % zemřelých kojenců a druhá zmíněná skupina komplikací měla na svědomí téměř 27 % všech evidovaných úmrtí. [39]

3.4.3 Nejčastější příčiny úmrtí v Maďarsku

Také v Maďarsku patří mezi nejčastěji evidované příčiny úmrtí nemoci oběhové soustavy, novotvary, ostatní příčiny smrti, nemoci dýchací soustavy, nemoci trávicí soustavy a ostatní příčiny nemocnosti a úmrtnosti.

Těchto šest nejčastějších příčin způsobilo 130 815 úmrtí, což znamená, že na některé z těchto onemocnění zemřelo 99,3 % z celkového počtu všech evidovaných úmrtí. Zastoupení počtu úmrtí na tyto nejčastější příčiny úmrtí je na obrázku 26. [17]



Obrázek 26: Počet zemřelých na 6 nejčastějších příčin v HU, 2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [17]

Nejvíce úmrtí v roce 2015 zapříčinily opět nemoci oběhové soustavy. K tomuto trendu vývoje bezesporu nepřispívá ani fakt, že maďarská populace tloustne. Více než jeden z pěti maďarských občanů trpí nadváhou. Nejčastěji maďarská populace umírá na ischemické nemoci srdeční, cévní nemoci mozku, hypertenzní nemoci či na některou z jiných forem srdečního onemocnění. V rámci Evropské unie zaujímá Maďarsko podle počtu úmrtí na nemoci spojené s oběhovou soustavou 26. místo. [42]

Druhou nejčastější příčinou úmrtí jsou novotvary. I přesto, že v rámci Maďarska se jedná až o druhou nejčastěji se vyskytující nemoc s následkem smrti, tak v porovnání s dalšími evropskými státy je na tom maďarská populace mnohem hůře. Většina všech evidovaných úmrtí pod 65 let se právě týká některého druhu zhoubného novotvaru. V porovnání se státy

Světové zdravotnické organizace je Maďarsko dokonce zemí s dlouhodobě nejvyšším počtem evidovaných úmrtí na novotvary. [15]

Nepříznivá situace v oblasti výskytu a úmrtí na novotvary je z velké části ovlivněna skutečností, že úroveň prevence a včasného diagnostikování onemocnění a zahájení léčby je v porovnání s ostatními zeměmi poměrně špatná. I proto se Maďarsko řadí mezi země, které dlouhodobě evidují nejvyšší výskyt případů rakoviny, kterým lze předcházet (rakovina plic – lze předcházet nekuřáctvím), ale také nejvyšší počet případů rakoviny, které lze léčit (rakovina prsu, děložního čípku, tlustého střeva). [39]

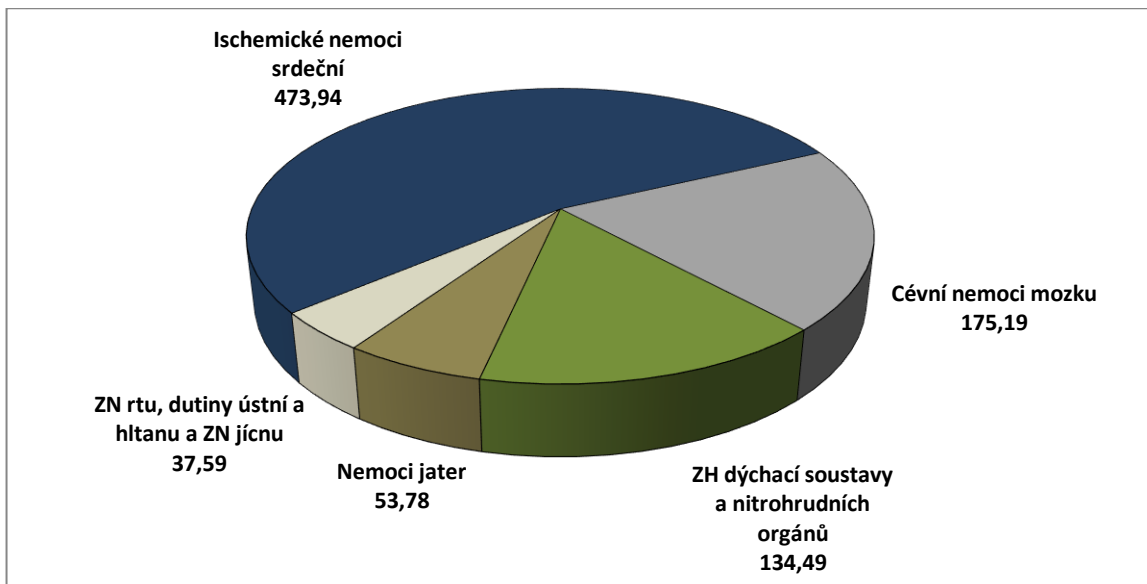
Maďarsko má snahu tuto situaci změnit k lepšímu. Proto v Maďarsku existuje tzv. screeningový program, který je zaměřen zejména na určité druhy rakoviny, jako je rakovina prsu či prostaty. Impulzem pro tento krok bylo bezesporu vydání statistik a zjištění, že je v Maďarsku velká úroveň úmrtí na ty druhy rakoviny, kterým lze předcházet, ale také zjištění skutečnosti, že maďarské ženy v roce 2005 zaujímaly první pozici v rámci žebříčku počtu úmrtí na rakovinu v celé Evropské unie. [39]

Zavedení tohoto programu určitě přispělo k určitému snížení úmrtnosti na vybrané druhy rakoviny, ale dlouhodobě je pozorovaná míra screeningu v cílové skupině velmi nízká. Na podzim roku 2017 byl implementován další screeningový program tentokrát zaměřený na rakovinu tlustého střeva. Účinnost či úspěšnost daného programu zatím není známa.

Dále je maďarská populace nejvíce ohrožena onemocněním dýchací a trávicí soustavy. Nemoci a úmrtí spojené s trávicí soustavou jsou zcela jistě ovlivněny stravovacími návyky celé maďarské populace, neboť jejich velmi oblíbeným jídlem je kombinace pálivého, mnohdy překořeněného a velmi tučného pokrmu. [39]

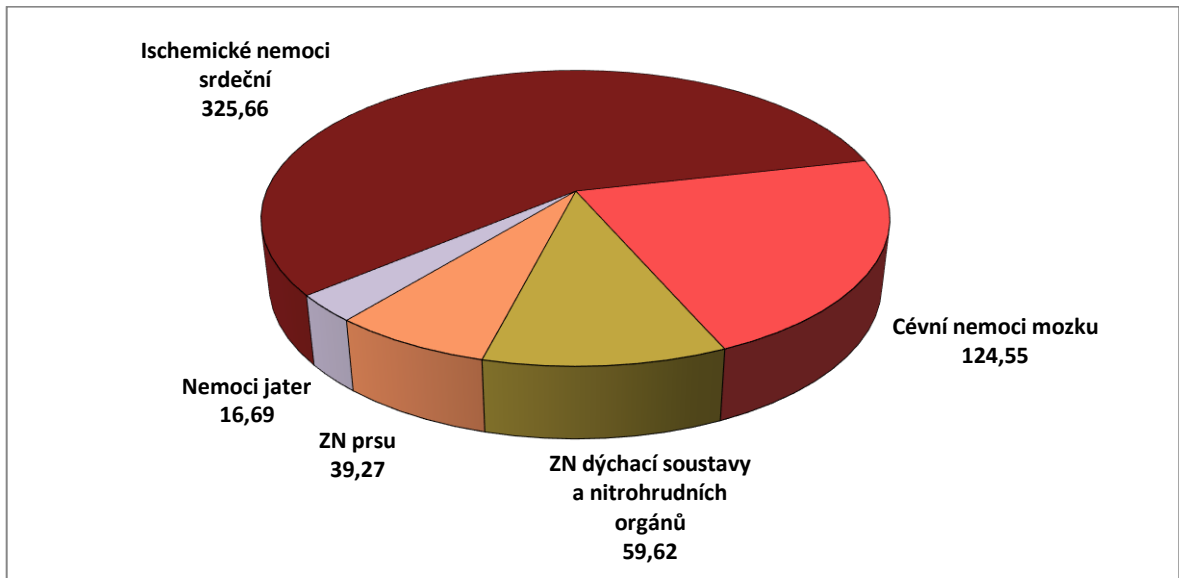
Záslouhou poměrně vysoké konzumace alkoholu a výše zmíněných tučných jídel také poměrně často umírají maďarské ženy i muži na onemocnění jater a ženská část maďarské populace je ještě v docela velké míře ohrožena rakovinou prsu. [39]

Následující dva obrázky 27 a 28 zobrazují pět nejčastějších skupin onemocnění, na která umírají zvláště muži a ženy. Jedná se o počet úmrtí na 100 000 obyvatel dle pohlaví. Až na pár výjimek se jedná o téměř totožné příčiny.



Obrázek 27: Nejčastější příčiny úmrtí – muži 2015, HU

Zdroj: Vlastní zpracování dle [17]



Obrázek 28: Nejčastější příčiny úmrtí – ženy 2015, HU

Zdroj: Vlastní zpracování dle [17]

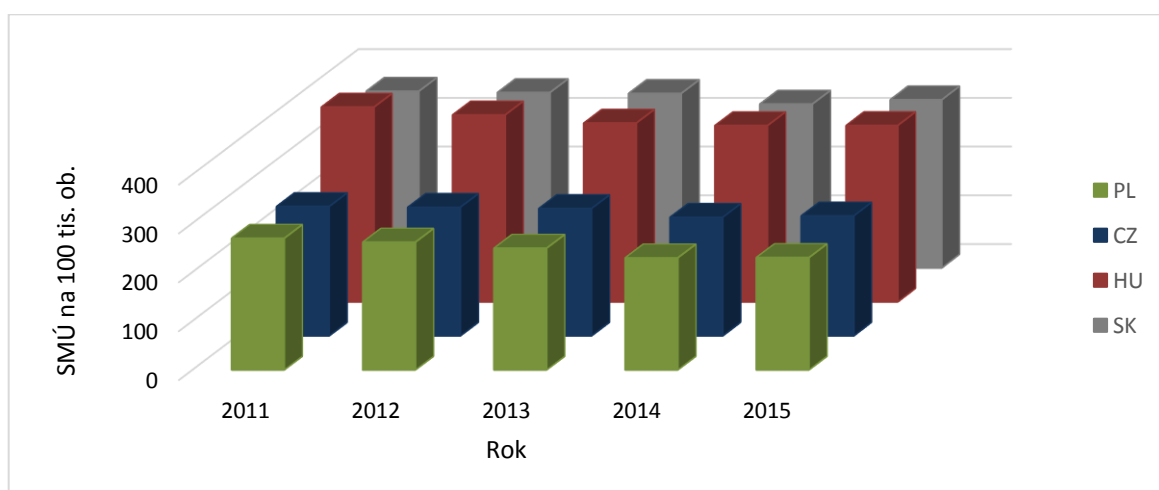
3.5 Vyhnutelná úmrtnost

Poměrně zajímavých typem mortality a v dnešní době stále více sledovaným je tzv. avoidable mortality neboli vyhnutelná úmrtnost. V praxi se jedná o ta úmrtí, kterým by bylo možné předejít, pokud by byla danému člověku poskytnuta včasná a zejména úplná možná zdravotnická péče s ohledem na možnosti a technologie ve zdravotnictví aktuálně dostupné. [29]

Nemusí se přitom vždy jednat o případy, kdy nebylo pacientovi umožněno využít veškeré možné léčebné prostředky např. z důvodu vysokého finančního zatížení pacienta kvůli nehrazení léčby pojišťovnou, ale také o ty případy, kdy pacienti možnou a dostupnou léčbu odmítají.

V rámci vyhnutelné úmrtnosti lze v praxi rozlišovat dva specifické druhy úmrtnosti. Jsou jimi tzv. amenable a preventable mortality. První zmíněná úmrtnost představuje tu úmrtnost, které lze předejít nebo ji snížit právě včasným poskytnutím adekvátní a kvalitní zdravotní péče s ohledem na znalosti a zdravotní technologie v danou chvíli dostupné. Naopak druhý typ úmrtnosti představuje úmrtnost, kterou lze snížit nebo jí předejít tzv. osvětou v rámci poskytování zdravotních služeb a včasnou prevencí, ale také eliminací působení faktorů negativně ovlivňujících zdraví člověka. [29]

Pro tuto práci jsou porovnávány jednotlivé typy úmrtnosti mezi vybranými zeměmi zvláště pro muže a pro ženy. Jedná se vždy o standardizované ukazatele uváděné v přepočtu na 100 tis. obyvatel.

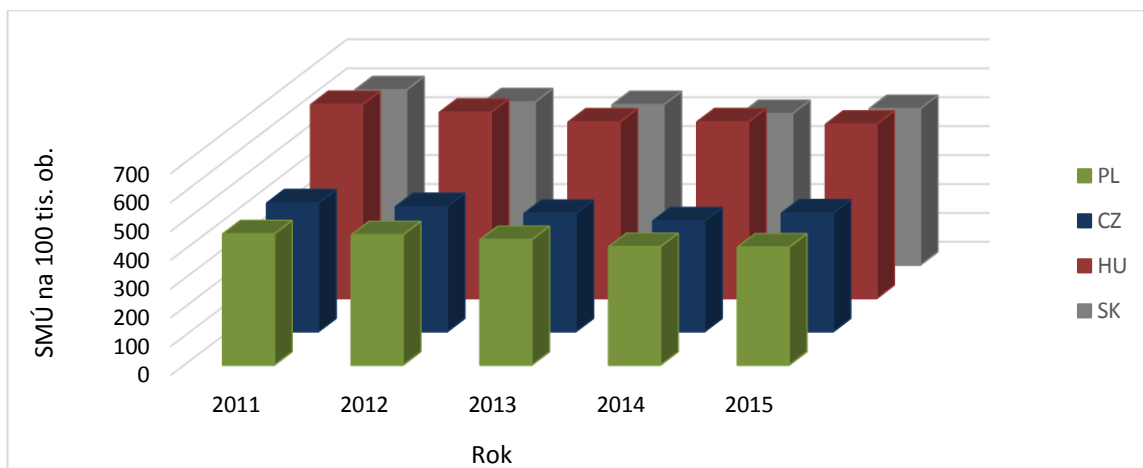


Obrázek 29: Amenable mortality rate, muži, 2011-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [1]

Vývoj standardizované amenable mortality mezi roky 2011 a 2015 je zobrazen na obrázku 29. Nejvyšších hodnot dosahuje tento ukazatel na Slovensku a v Maďarsku, zatímco hodnoty zaznamenané v ČR a v Polsku jsou téměř o polovinu nižší po celé sledované období. V rámci analýzy úmrtnosti na Slovensku bylo uvedeno, že Slovensko má z těchto čtyř zemí nejhorší úroveň zdravotnictví, což nyní tento graf zcela potvrzuje.

Následující obrázek 30 zobrazuje vývoj standardizované preventable mortality mezi muži za stejné časové období.

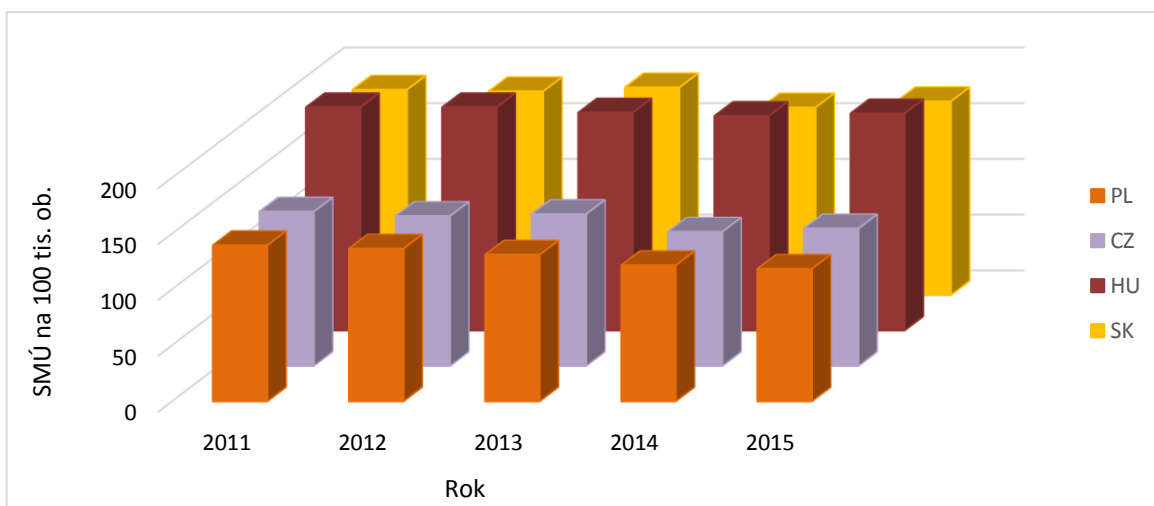


Obrázek 30: Preventable mortality rate, muži, 2011-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [1]

Také u tohoto typu úmrtnosti zauímají MaĎarsko a Slovensko přední příčky, avšak rozdíly v hodnotách mezi těmito dvěma zeměmi již nejsou nijak výrazné. Na druhou stranu poměrně kladný vývoj lze pozorovat v Polsku a v České republice, kde jsou dosažené hodnoty opět téměř o polovinu nižší. Lze předpokládat, že tento stav je z určité části pozitivně ovlivněn právě kvalitní osvětou a prevencí v rámci dílčích příčin úmrtí.

Následující obrázek 31 zachycuje již hodnoty ukazatele amenable mortality u žen, opět mezi roky 2011-2015.



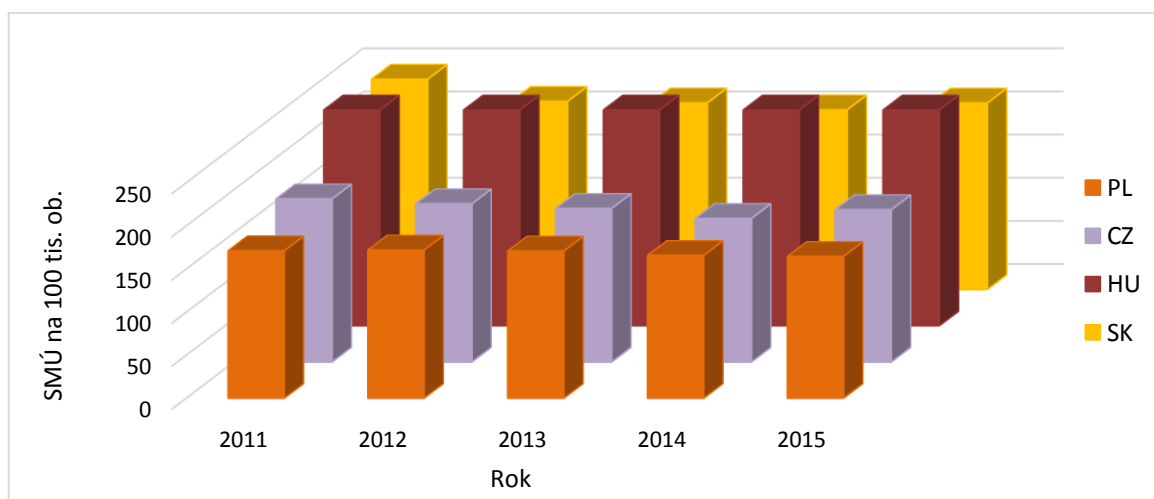
Obrázek 31: Amenable mortality rate, ženy, 2011-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [1]

Situace je velmi podobná té u mužů, i když zde není tak jednoznačný fakt, že Slovensko má nejhorší zdravotnictví ze zemí Visegrádské čtyřky. Pouze v roce 2013 pozorujeme vyšší úroveň amenable mortality na Slovensku než v MaĎarsku. V ostatních letech se jeví situace

spíše nejednoznačně, kdy je úroveň amenable mortality buď totožná nebo výjimečně i nižší. Kladný vývoj tohoto typu úmrtnosti lze opět pozorovat ve dvou zbylých zemích, kde jsou nejenom hodnoty amenable mortality opět zhruba poloviční ve srovnání s Maďarskem a se Slovenskem, ale je zde patrný i klesající trend tohoto typu úmrtnosti.

Následující obrázek 32 zachycuje vývoj preventable mortality během stejného časového období mezi ženskou populací. Z obrázku je již na první pohled patrné, že hodnoty preventable mortality dosahují značně vyšších hodnot než hodnoty úmrtnosti uvedené předtím. Nejvyšší úmrtnost v důsledku špatné prevence a neefektivní osvěty je s výjimkou prvního roku pozorování zaznamenána u maďarských žen. Opět poměrně pozitivně se jeví vývoj v Polsku a v ČR od roku 2011 až do roku 2014. Bohužel v posledním roce pozorování hodnoty této úmrtnosti opět rostly podobně jako ve zbylých dvou zemích. Průměrně došlo k růstu o zhruba 10 úmrtí na 100 tis. ob.



Obrázek 32: Preventable mortality rate, ženy, 2011-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [1]

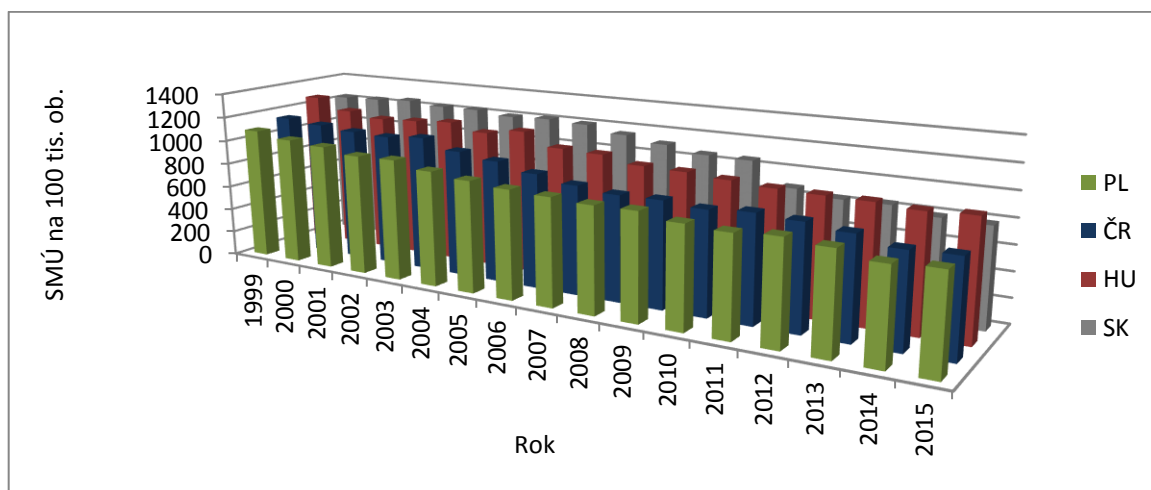
U obecné i kojenecké úmrtnosti existují určité skupiny příčin úmrtí, které se více či méně podílejí na těchto dvou typech mortality. Obecně v rámci Evropské unie se nejvíce na vyhnutelné úmrtnosti podílejí opět nemoci oběhové soustavy, různé typy rakoviny, vnější příčiny úmrtnosti, ale také nemoci spojené s nadměrnou konzumací alkoholu či sebevraždy.

4 POROVNÁNÍ ÚMRTNOSTI VE VYBRANÝCH ZEMÍCH

Součástí předešlé kapitoly byla kromě obecné analýzy úmrtnosti také analýza nejčastějších příčin úmrtí v daných zemích. Na základě předešlého zkoumání lze vyvodit závěr, že nejčastěji se na úmrtí ve všech zemích Vísegrádské čtyřky podílejí nemoci oběhové soustavy a novotvary. Proto bude tato kapitola zaměřená právě na tyto dvě nejčastější příčiny úmrtí spolu s nemocemi dýchací soustavy, které představovaly také poměrně velkou skupinu evidovaných úmrtí. V rámci čtvrté části této práce budou mezi sebou porovnány standardizované míry úmrtnosti v jednotlivých zemích z hlediska dílčích příčin úmrtí, ale také z hlediska pohlaví. Ukazatel standardizované míry úmrtnosti je zde uveden za období od roku 1999 do roku 2015 vždy v přepočtu na 100 000 obyvatel a všechna použitá data jsou převzata z Eurostatu.

4.1 Vybrané příčiny úmrtí a SMÚ-muži

Na obrázku 33 je zobrazen vývoj standardizované míry úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy u mužů. Nejpozitivněji působí vývoj tohoto ukazatele v Polsku, avšak velmi zajímavý je vývoj zaznamenaný v Maďarsku v porovnání se Slovenskem. U slovenských mužů jsou po téměř celé sledované období zaznamenávány nejvyšší hodnoty a změnu lze pozorovat až od roku 2001, kdy se vyměnily role a lídrem v úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy se stává Maďarsko.

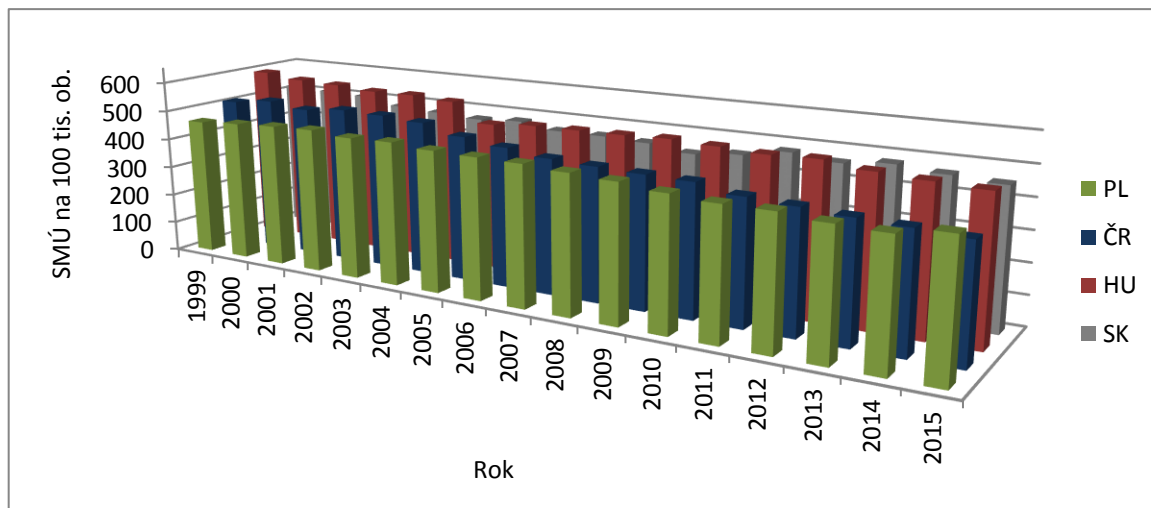


Obrázek 33: Oběhová soustava, SMÚ-muži, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

U úmrtí spojených s novotvory nevidíme na obrázku 34 tak výrazné rozdíly mezi zeměmi jako tomu bylo u předešlé skupiny onemocnění. Až do roku 2009 je úmrtnost na tuto příčinu

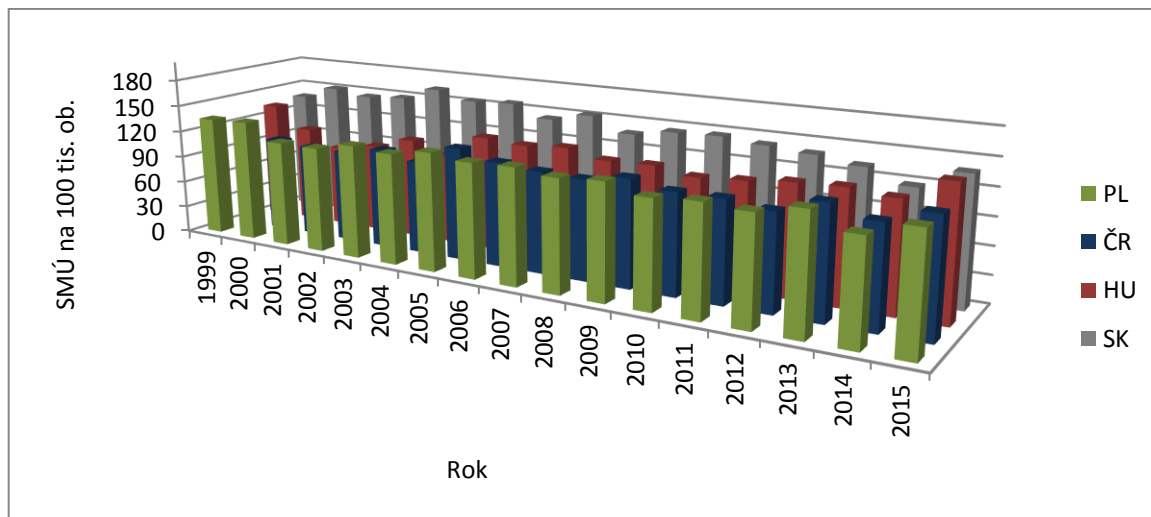
mezi Polskem, Českou republikou a Slovenskem dost podobná. Od roku 2010 se SMÚ na Slovensku začíná přibližovat spíše vývoji, který je charakteristický pro Maďarsko. Úmrtnost na novotvary na Slovensku začíná stoupat a vyrovnává se tak postupně úmrtnosti na stejnou příčinu evidovanou v Maďarsku.



Obrázek 34: Novotvary, SMÚ-muži, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

V poslední řadě byla standardizovaná míra úmrtnosti porovnávána ve vztahu k onemocněním dýchací soustavy. Toto srovnání zachycuje obrázek 35.



Obrázek 35: Dýchací soustava, SMÚ-muži, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Nejhorší vývoj lze po celé sledované období pozorovat na Slovensku, které vykazuje v porovnání s ostatními zeměmi až na rok 2014 nejvyšší hodnoty. Poměrně zajímavý

je zde trend vývoje, kdy na rozdíl od předešlých dvou skupin onemocnění hodnoty SMÚ u nemocí dýchací soustavy naopak postupně rostou, než klesají.

Následující tabulka 1 přehledněji zobrazuje, ve kterých zemích dosahovaly hodnoty standardizované míry úmrtnosti u dílčích onemocnění nejvyšších a nejnižších hodnot.

Tabulka 1: Nejvyšší a nejnižší hodnoty SMÚ, muži

Příčina úmrtí	Nejnižší hodnota	Nejvyšší hodnota
Nemoci oběhové soustavy	734,0 Polsko (2014)	1273,0 Maďarsko (1999)
Novotvary	373,3 ČR (2015)	592,8 Maďarsko (1999)
Nemoci dýchací soustavy	92,3 Maďarsko (2001)	163,9 Slovensko (2003)

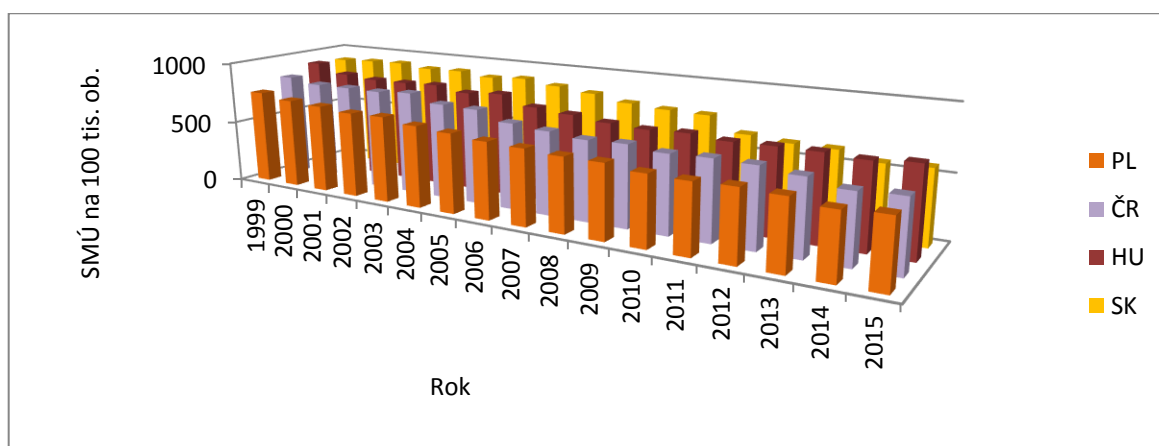
Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Rozložení nejnižších hodnot je velmi různorodé na rozdíl od koncentrace nejvyšších hodnot, které se ze 2/3 situovaly do Maďarska.

Nyní můžeme přistoupit k porovnání zvoleného ukazatele u žen v jednotlivých zemích.

4.2 Vybrané příčiny úmrtí a SMÚ-ženy

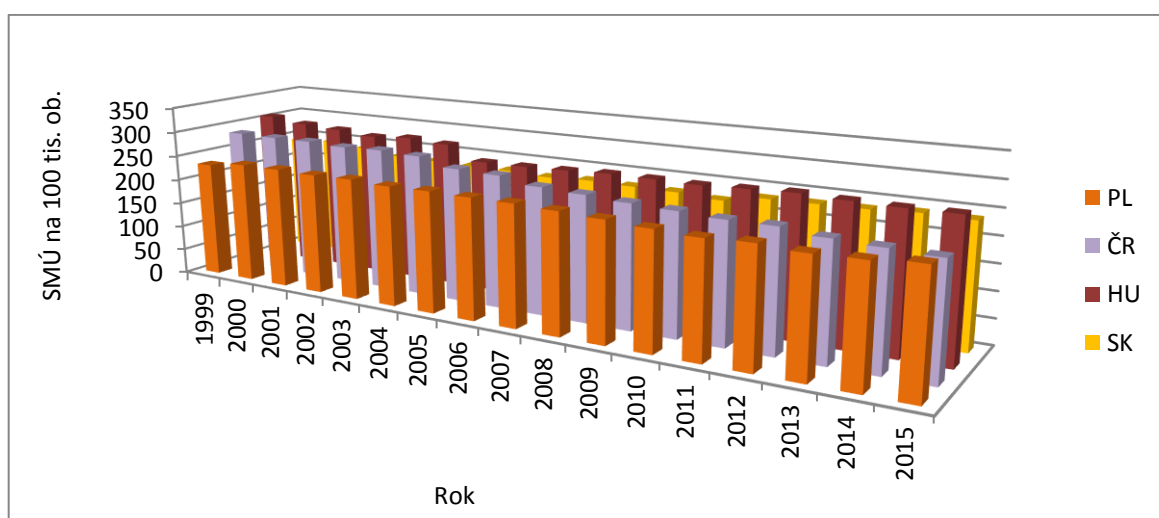
Jako první je zde opět porovnávána SMÚ na nemoci oběhové soustavy. Srovnání žen z dílčích zemí je zobrazeno na obrázku 36. Ve všech zemích lze pozorovat dost podobný trend vývoje a stejně jako tomu bylo u mužů i zde platí, že nejvyšší hodnoty jsou evidovány na Slovensku.



Obrázek 36: Oběhová soustava, SMÚ-ženy, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

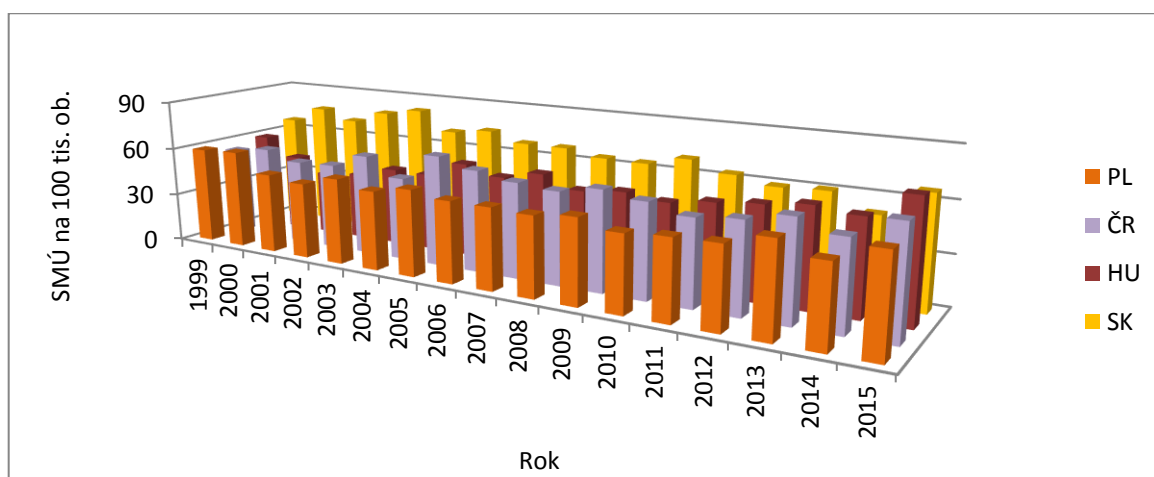
Úmrtnost na novotvary je mezi ženami podle obrázku 37 v posledních několika letech poměrně vyrovnaná. Výjimku představuje opět Maďarsko, kde je úmrtnost v porovnání se zbylými zeměmi znovu poměrně odlišná. Do roku 2006 byla úmrtnost českých žen na novotvary poměrně blízko úmrtnosti maďarských žen, ale zejména v posledních letech pozorování byl zaznamenán velmi pozitivní vývoj, kdy se české ženy přibližují pozitivnějšímu vývoji charakteristickému pro Polsko a Slovensko.



Obrázek 37: Novotvary, SMÚ-ženy, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Podobně jako u mužů je i u žen vývoj SMÚ na nemoci dýchací soustavy velmi různorodý, jak je patrné na první pohled z obrázku 38.



Obrázek 38: Dýchací soustava, SMÚ-ženy, 1999-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Neustále se zde střídá pokles hodnot s jejich opětovným růstem a zejména v posledním roce pozorování je evidován celkem značný růst hodnot ukazatele standardizované míry úmrtnosti, zejména pak u maďarských žen.

Tabulka 2 opět zobrazuje nejnižší a nejvyšší zaznamenané hodnoty u dílčích příčin úmrtí za zvolené období.

Tabulka 2: Nejvyšší a nejnižší hodnoty SMÚ, ženy

Příčina úmrtí	Nejnižší hodnota	Nejvyšší hodnota
Nemoci oběhové soustavy	491,8 Polsko (2014)	922,8 Slovensko (2001)
Novotvary	216,3 ČR (2015)	307,1 Maďarsko (1999)
Nemoci dýchací soustavy	39,2 Maďarsko (2001)	82,1 Slovensko (2003)

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Jak je patrné z tabulky 2, tak rozložení hodnot SMÚ mezi ženami v jednotlivých zemích je mnohem více různorodé než mezi muži. A zatímco nejvyšší hodnoty u mužů byly evidovány převážně v Maďarsku, tak zde se situace otočila a pomyslné první místo u žen zaujímá Slovensko.

4.3 Využití testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek pro porovnání vývoje SMÚ na vybrané příčiny v jednotlivých zemích

Z výše uvedených grafů v rámci kapitoly 4.1 a 4.2 se může jevit, že vývoje SMÚ na vybrané příčiny jsou v jednotlivých zemích více či méně podobné. Proto bude nyní využít test rovnoběžnosti dvou regresních přímek, abychom mohli přesněji určit, v jakých zemích lze skutečně vývoj považovat za analogický a v jakých nikoliv.

V rámci využití tohoto testu budeme testovat nulovou hypotézu $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$. Testovací kritérium pro tento test je dle [21] ve tvaru:

$$T = \frac{(B_1 - B_2) \cdot \sqrt{n_1 + n_2 - 4}}{\sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^{n_1} (x_i^1 - \bar{x}_1)^2} + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n_2} (x_i^2 - \bar{x}_2)^2} \cdot \sqrt{(n_1 - 2) \cdot S_{rez1}^2 + (n_2 - 2) \cdot S_{rez2}^2}}}, \quad (5)$$

Při platnosti nulové hypotézy má náhodná veličina Studentovo rozdělení pravděpodobností s $n_1 + n_2 - 4$ stupni volnosti a kritická oblast je dle [21] definována následovně:

$$W = \{T: |T| > t_{\alpha, n_1 + n_2 - 4}\}.$$

Nejdříve bude tento test aplikován na muže a následně na ženy vždy pro jednotlivou příčinu úmrtí. Pro tento test byla zvolena hladina významnosti **0,05**. Jelikož pracujeme se stejným počtem hodnot, tak hodnota kritické oblasti je pro všechny prováděné testy **2,0211**.

Následující tabulky 3, 4 a 5 uvádějí výsledky testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek pro muže, zvláště pro nemoci oběhové soustavy, novotvary a nemoci dýchací soustavy.

Tabulka 3: Výsledky testů, nemoci oběhové soustavy-muži

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	T = 1,491	N
ČR vs. PL	T = -14,617	Z
ČR vs. HU	T = -17,174	Z
SK vs. PL	T = -9,599	Z
SK vs. HU	T = -11,387	Z
PL vs. HU	T = -2,071	Z

Zdroj: Vlastní výpočty

V rámci SMÚ na nemoci oběhové soustavy lze podle testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek považovat za analogický pouze vývoj SMÚ v ČR a na Slovensku. Ve zbylých porovnáváních byly podle tabulky 3 nulové hypotézy zamítnuty.

Tabulka 4: Výsledky testů, novotvary-muži

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	T = -35,773	Z
ČR vs. PL	T = -33,817	Z
ČR vs. HU	T = -20,047	Z
SK vs. PL	T = 1,487	N
SK vs. HU	T = 23,641	Z
PL vs. HU	T = 22,431	Z

Zdroj: Vlastní výpočty

Podobná situace nastala také u testování SMÚ u novotvarů. Zde nebyla dle tabulky 4 nulová hypotéza zamítnuta pouze při testování rovnoběžnosti dvou regresních přímek pro Slovensko a Polsko. U zbylých porovnávání byly nulové hypotézy opět zamítnuty.

Tabulka 5: Výsledky testů, nemoci dýchací soustavy-muži

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	$T = 1,732$	N
ČR vs. PL	$T = 0,996$	N
ČR vs. HU	$T = 0,506$	N
SK vs. PL	$T = -0,734$	N
SK vs. HU	$T = -1,322$	N
PL vs. HU	$T = -0,305$	N

Zdroj: Vlastní výpočty

Zajímavá je situace při aplikaci testů na SMÚ spojenou s onemocněním dýchací soustavy. Zde nedošlo k zamítnutí žádné z testovaných nulových hypotéz. Vývoj SMÚ na tuto příčinu úmrtí lze tedy považovat podle tabulky 5 ve všech zemích za analogický.

Také v rámci vývoje SMÚ na vybrané příčiny úmrtí u žen se na základě grafické interpretace mohou jevit zaznamenané trendy vývoje v dílčích zemích značně podobné. Proto nyní přistoupíme k aplikaci testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek také na ženskou část populace v daných zemích, abychom zjistili, zda lze náš předpoklad považovat za pravdivý či nikoliv.

Následující tabulka 6 zobrazuje výsledky testu při jeho aplikaci na SMÚ na nemoci oběhové soustavy.

Tabulka 6: Výsledky testů, nemoci oběhové soustavy-ženy

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	$T = 2,008$	N
ČR vs. PL	$T = -8,685$	Z
ČR vs. HU	$T = -9,834$	Z
SK vs. PL	$T = -6,541$	Z
SK vs. HU	$T = -7,957$	Z
PL vs. HU	$T = -2,159$	Z

Zdroj: Vlastní výpočty

U žen nastala obdobná situace jako u mužů. I zde byla potvrzena nulová hypotéza pouze v jednom případě. Konkrétně se jednalo o porovnání vývoje SMÚ mezi ČR a Slovenskem. Ve zbylých případech se dle tabulky 6 analogický vývoj mezi porovnávanými zeměmi nepotvrdil.

Tabulky 7 a 8 zachycují výsledky testů pro vývoj SMÚ na novotvary a nemoci dýchací soustavy.

Tabulka 7: Výsledky testů, novotvary-ženy

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	$T = -1,243$	N
ČR vs. PL	$T = -3,303$	Z
ČR vs. HU	$T = -2,448$	Z
SK vs. PL	$T = 0,478$	N
SK vs. HU	$T = 1,972$	N
PL vs. HU	$T = 1,509$	N

Zdroj: Vlastní výpočty

Po aplikaci zvoleného testu na SMÚ na novotvary byla nulová hypotéza přijata v rámci čtyř testování. Jako analogický nám podle provedeného testu vyšel vývoj tohoto ukazatele mezi zeměmi ČR a Slovenskem, Slovenskem a Polskem, Slovenskem a Maďarskem

a Polskem a Maďarskem. Zde se tedy potvrdil předpoklad stejného trendu vývoje, který vznikl na základě předešlé grafické interpretace.

Tabulka 8: Výsledek testů, nemoci dýchací soustavy-ženy

Země	Výsledek testu	Zamítnuto (Z)/Nezamítnuto (N)
ČR vs. SK	T = 1,213	N
ČR vs. PL	T = 0,264	N
ČR vs. HU	T = -0,123	N
SK vs. PL	T = -0,840	N
SK vs. HU	T = -1,566	N
PL vs. HU	T = -0,360	N

Zdroj: Vlastní výpočty

Také u žen byly podle tabulky 8 všechny nulové hypotézy při testování rovnoběžnosti u SMÚ na nemoci dýchací soustavy přijaty. Lze tedy konstatovat, že vývoj SMÚ na nemoci dýchací soustavy je ve všech zemích zahrnutých do analýzy analogický.

Je velmi důležité se kromě analyzování toho, co již nastalo, zaměřit také na to, co by mohl přinést budoucí vývoj. Z toho důvodu byla provedena prognóza vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy podle pohlaví v jednotlivých zemích do roku 2018 včetně. Prognózování právě SMÚ spojené s onemocněním oběhové soustavy bylo zvoleno z toho důvodu, že zejména v rámci 3. kapitoly, kde byly analyzovány nejčastější příčiny úmrtí podílející se na celkové úrovni úmrtnosti, vyplynulo, že právě tyto nemoci mají největší podíl na vývoji celkové SMÚ ve všech zemích Visegrádské čtyřky.

Pro výpočet prognózy bylo nejprve nutné určit správný trend časové řady s využitím indexu determinace R^2 podle [2] dle následujícího vzorce:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}. \quad (6)$$

Index determinace nabývá hodnot v rozsahu $\langle 0,1 \rangle$ s tím, že čím více se index determinace blíží 1, tím přesnější by měl být odhad trendu dané časové řady.

Podle hodnot jednotlivých indexů determinace vykazují všechny čtyři časové řady kvadratický trend. Výpočet budoucích hodnot bude tudíž vypočítán podle [2] dle rovnice:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2. \quad (7)$$

Hodnoty indexu determinace a konkrétní hodnoty rovnice trendu potřebné pro výpočet odhadovaných hodnot jsou uvedeny v následující tabulce 9.

Tabulka 9: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, muži

Země	Index determinace	Rovnice trendu
ČR	0,9668	$T_t = 1287,9 - 35,113t + 0,3854t^2$
SK	0,9585	$T_t = 1241,7 + 14,792t - 2,0236t^2$
PL	0,9809	$T_t = 1113,9 - 33,575t + 0,7243t^2$
HU	0,9546	$T_t = 1349,5 - 28,883t + 0,3352t^2$

Zdroj: Vlastní výpočty

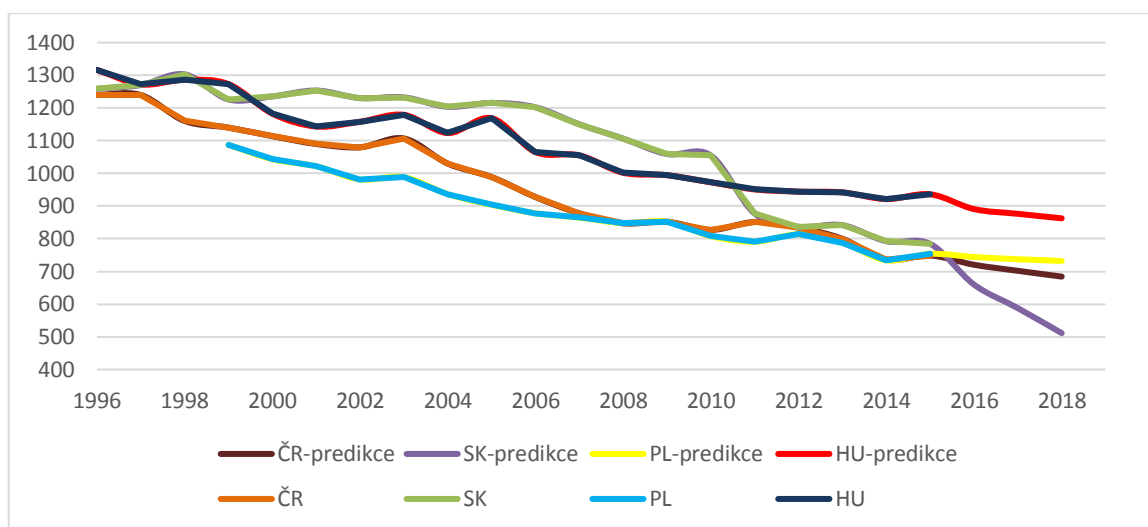
Z hodnot z období let 1999-2015 budou nyní pomocí výše uvedených vztahů predikovány hodnoty SMÚ pro roky 2016, 2017 a 2018. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10: Predikované hodnoty SMÚ-muži

Rok	ČR	SK	PL	HU
2016	720,5	659,9	744,2	890,8
2017	701,9	587,7	737,4	876,3
2018	684,2	511,4	732,1	862,5

Zdroj: Vlastní výpočty

Podle vypočtených hodnot a podle obrázku 39 lze v tomto roce očekávat další pokles SMÚ na nemoci oběhové soustavy. Nejvýraznější pokles lze nadále očekávat na Slovensku a velmi mírný pokles by měl nastat i v hodnotách SMÚ naměřených u polských mužů.



Obrázek 39: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích – muži

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10], vlastní výpočty

Stejný postup byl zvolen i u predikce hodnot SMÚ u žen ve vybraných zemích. Stejně jako u mužů byl i u žen u všech časových řad potvrzen kvadratický trend.

V tabulce 11 jsou uvedeny hodnoty indexu determinace a rovnice trendu a tabulka 12 zachycuje již konkrétní predikované hodnoty.

Tabulka 11: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, ženy

Země	Index determinace	Rovnice trendu
ČR	0,9609	$T_t = 912,1 - 18,161t - 0,0578t^2$
SK	0,9674	$T_t = 899,75 + 12,26t - 1,551t^2$
PL	0,9854	$T_t = 772,13 - 23,687t + 0,4541t^2$
HU	0,9461	$T_t = 979,54 - 26,143t + 0,479t^2$

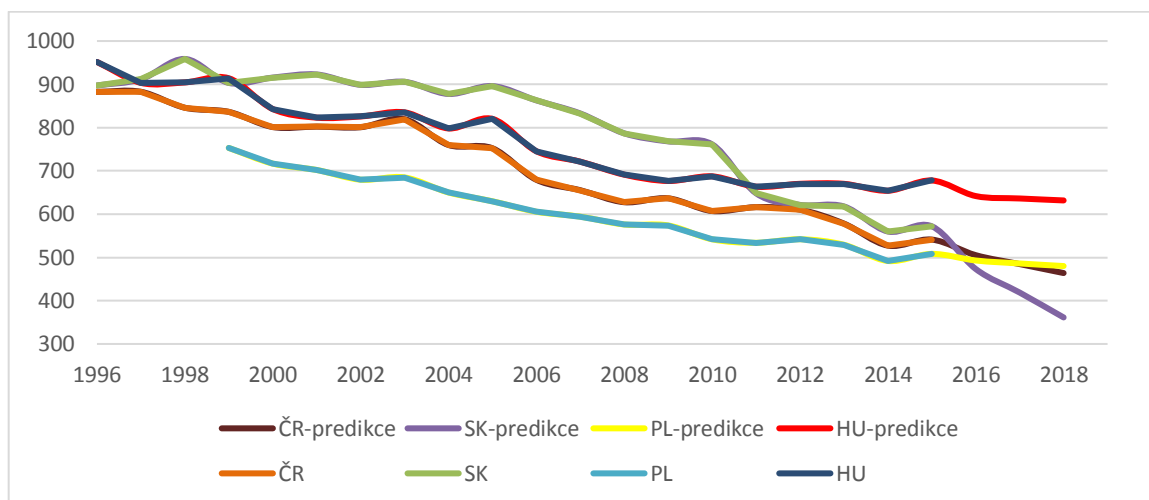
Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 12: Predikované hodnoty SMÚ-ženy

Rok	ČR	SK	PL	HU
2016	505,2	473,2	492,9	641,8
2017	484,6	418,8	486,0	636,2
2018	463,8	361,3	480,0	631,6

Zdroj: Vlastní výpočty

Obdobně jako u mužů je i u žen ve všech zvolených zemích očekáván další pokles SMÚ. Jak výrazný by měl pokles být znázorňuje obrázek 40.



Obrázek 40: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích – ženy

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10], vlastní výpočty

Opět lze očekávat nejvýraznější pokles SMÚ na Slovensku, nejvyšší u maďarských žen a téměř totožné snížení standardizované míry úmrtnosti spojené s onemocněním oběhové soustavy by mělo podle predikovaných hodnot být v ČR i v Polsku.

U slovenských mužů i žen lze pozorovat velmi výrazný pokles hodnot SMÚ v průběhu tří predikovaných let, proto nyní aplikujeme ještě lineární trend. U něj sice vyšel index determinace nižší než u kvadratického, ale i přesto k jeho použití přistoupíme, jelikož tak výrazný pokles u slovenské populace se nejeví jako příliš reálný. Dle predikce pomocí kvadratického trendu by měl být očekávaný pokles opravdu výrazný, u obou pohlaví o více než 100, což se jeví v porovnání s předešlým pozorováním jako poměrně nepravděpodobné.

Postup je totožný s tím, který byl použit výše. Jediný rozdíl představuje rovnice, která bude využita pro predikci hodnot SMÚ při aplikaci lineárního trendu. Tvar rovnice je dle [2] následující:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t. \quad (8)$$

Hodnoty indexů determinace a rovnice lineárního trendu pro jednotlivé země pro muže jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, muži

Země	Index determinace	Rovnice trendu
ČR	0,9616	$T_t = 1258,3 - 27,019t$
SK	0,8402	$T_t = 1397,5 - 27,704t$
PL	0,9605	$T_t = 1141,1 - 21,294t$
HU	0,9487	$T_t = 1323,7 - 21,844t$

Zdroj: Vlastní výpočty

Pomocí těchto rovnic byly následně predikovány hodnoty SMÚ pro zvolené tři roky a hodnoty, které nám vyšly, jsou uvedeny v tabulce 14.

Tabulka 14: Predikované hodnoty SMÚ-muži

Rok	ČR	SK	PL	HU
2016	690,9	815,7	693,9	864,9
2017	663,8	788,0	672,6	843,1
2018	636,8	760,3	651,3	821,2

Zdroj: Vlastní výpočty

Následující tabulky 15 a 16 zachycují index determinace, rovnice trendu a konkrétní predikované hodnoty tentokrát pro ženy.

Tabulka 15: Přehled indexů determinace a rovnic trendu, ženy

Země	Index determinace	Rovnice trendu
ČR	0,9607	$T_t = 916,55 - 19,375t$
SK	0,8384	$T_t = 1019,2 - 20,312t$
PL	0,9696	$T_t = 792,78 - 15,513t$
HU	0,9244	$T_t = 942,66 - 16,085t$

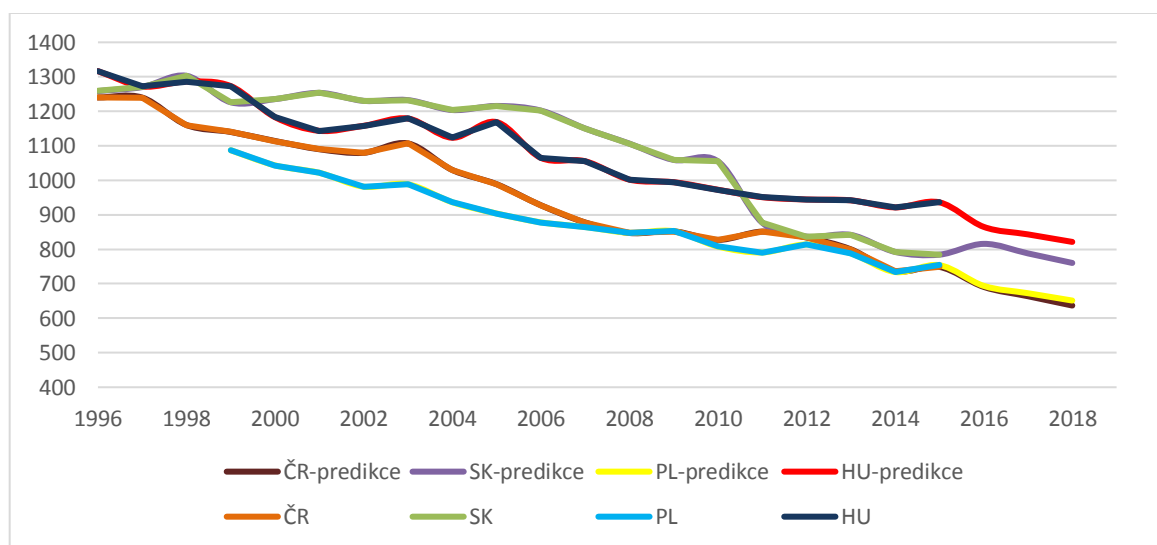
Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 16: Predikované hodnoty SMÚ-ženy

Rok	ČR	SK	PL	HU
2016	509,6	592,6	467,0	604,8
2017	490,3	572,3	451,4	588,7
2018	470,9	552,0	435,9	572,7

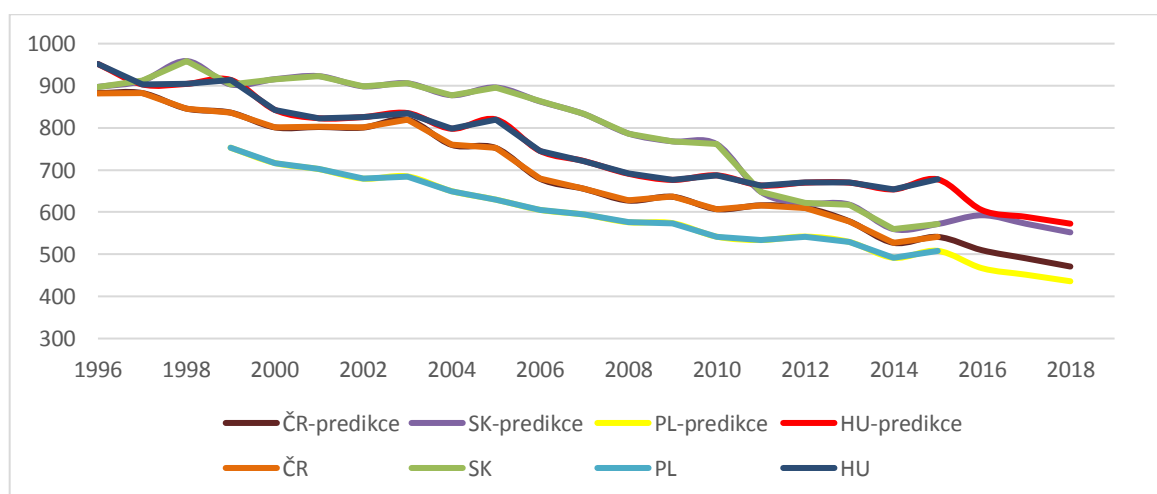
Zdroj: Vlastní výpočty

Následující obrázky 41 a 42 zobrazují hodnoty SMÚ zvlášť pro muže a ženy a hodnoty SMÚ predikované pro zvolené roky při aplikaci lineárního trendu.



Obrázek 41: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích-muži

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10], vlastní výpočty



Obrázek 42: Predikce vývoje SMÚ na nemoci oběhové soustavy ve vybraných zemích-ženy

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10], vlastní výpočty

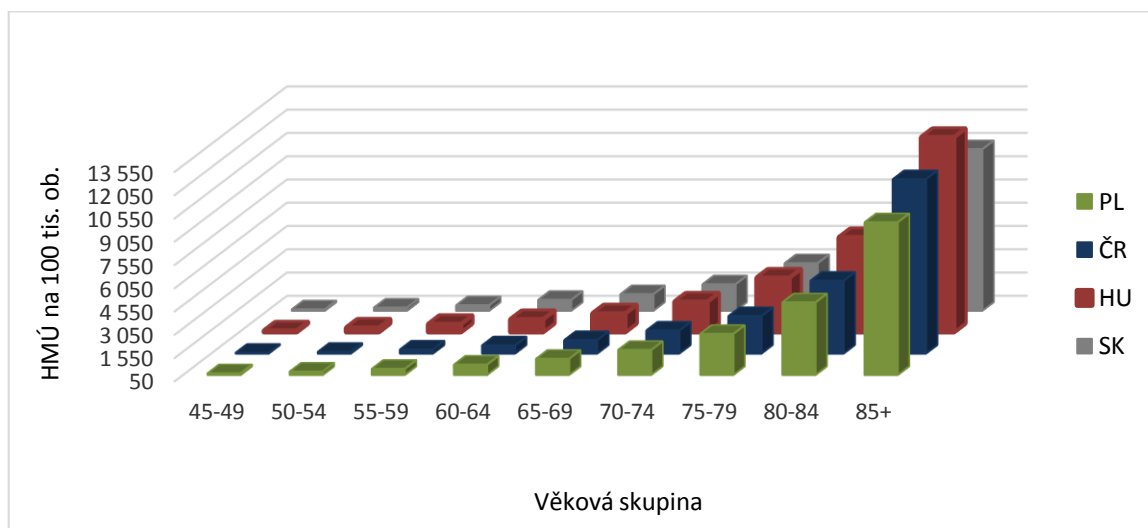
Je patrné, že aplikace lineárního trendu by byla lepší volbou. I přesto, že index determinace vyšel lepší pro kvadratický trend, tak predikované hodnoty SMÚ jak u mužů, tak u žen se jeví jako reálnější při predikci hodnot na roky 2016-2018 s využitím lineárního trendu.

4.4 Podíl věkových skupin na úmrtí na nemoci oběhové soustavy

Jelikož nemoci oběhové soustavy jsou bez ohledu na zemi a pohlaví nejčastější příčinou evidovaných úmrtí a bohužel se tento trend již několik let nemění, tak nyní přistoupíme k analýze této příčiny úmrtí z hlediska jejího rozložení do dílčích věkových skupin. Z důvodu přehlednosti byly vybrány pouze věkové skupiny od 45. roku života. Pro práci byl zvolen ukazatel vývoje hrubé míry úmrtnosti na 100 000 obyvatel v roce 2015.

Mít přehled o tom, jaké věkové skupiny lidí jsou úmrtím na toto onemocnění nejvíce ohroženy, má přínos pro mnoho různorodých oblastí. Z hlediska zdravotnictví nám to umožňuje lépe se zaměřit na konkrétní skupiny obyvatelstva a efektivněji tak přispívat kvalitnější a včasnou péčí ke snížení počtu úmrtí na tento druh onemocnění. Pomocí dlouhodobých analýz lze lépe predikovat vývoj a lze také efektivněji přispívat k poklesu úmrtnosti v této oblasti.

Obrázek 43 pouze potvrzuje předpoklad toho, že na úmrtnosti spojené s onemocněním oběhové soustavy se nejvíce podílejí nejstarší věkové skupiny.

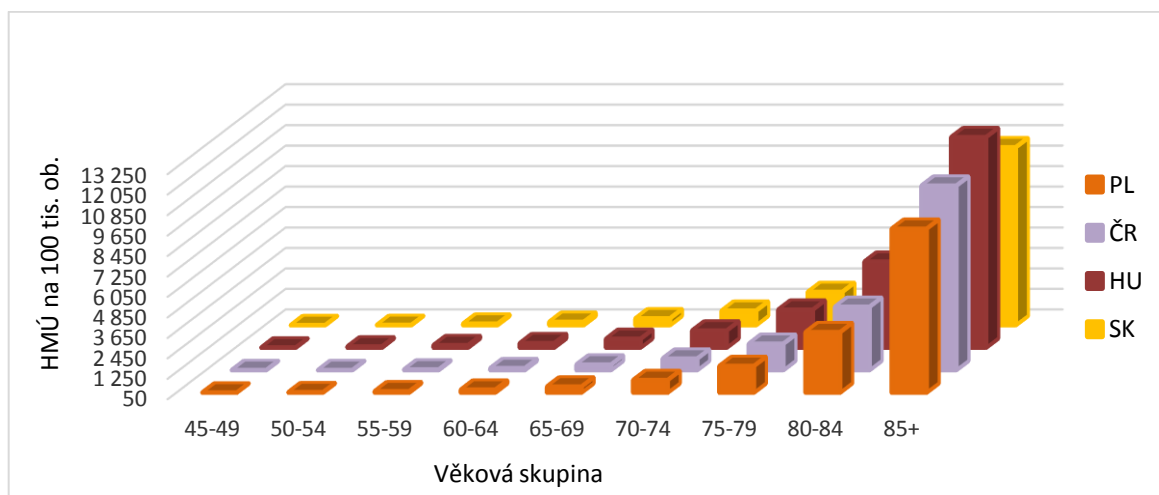


Obrázek 43: Vývoj ukazatele HMÚ na 100 tis. ob. dle věkových skupin, muži 2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [9]

Do 45. roku života není podíl úmrtí na kardiovaskulární nemoci na celkové hrubé úmrtnosti u mužů nijak významný, proto ani nejsou tyto věkové skupiny zařazeny do analýzy. Nejhorší úroveň ukazatele hrubé míry úmrtnosti lze opět pozorovat v Maďarsku, které se dlouhodobě řadí mezi země s velmi špatnou úrovní mortality bez ohledu na příčinu úmrtí či věk.

Stejně je na tom Maďarsko i při srovnání zvoleného ukazatele mezi ženami, jak je patrné hned na první pohled z obrázku 44.



Obrázek 44: Vývoj ukazatele HMÚ na 100 tis. ob. dle věkových skupin, ženy 2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [9]

Opět se na úmrtnosti v důsledku onemocnění oběhové soustavy nejvíce podílejí lidé ve věku 85 a starší. Avšak rozdíly mezi jednotlivými zeměmi jsou zde mnohem výraznější než u mužů. U žen se výrazně odlišovalo od ostatních zemí pouze Maďarsko. U žen je mimo Maďarsko poměrně výrazný rozdíl i v hodnotách hrubé míry úmrtnosti v Polsku, kde je patrný značný rozdíl od zbývajících zemí. Hodnoty naměřené v České republice a na Slovensku jsou si dost podobné, zejména pokud se zaměříme na ženy ve věku 85+.

4.5 Využití Gompertz-Makehamovy metody pro vyrovnání úmrtnosti ve vysokém věku

Z obrázků 43 a 44 je patrné, že mezi vyššími věky je poměrně značný rozdíl v úrovni HMÚ na nemoci oběhové soustavy, tudíž lze předpokládat, že je i obecná úmrtnost značně ovlivněná nejen pohlavím, ale i věkem. Proto bude nyní aplikována metoda G-M vyrovnání pro vysoké věky, zde konkrétně od 60. roku života do věku 85+ zvlášť pro ženy a muže.

Tato metoda byla zvolena, jelikož dobře popisuje vztah mezi úmrtností a věkem a zohledňuje při tom i ostatní úmrtí s věkem nesouvisející. Patří mezi ně například úmrtí způsobená sebevraždou, epidemií či různými nehodami. Dále úmrtí záměrně způsobená nebo taková, která nejsou ovlivněna věkem jedince ani jeho snahou vyhnout se předčasnému úmrtí. Pro aplikaci této metody byly využity hodnoty z úmrtnostních tabulek jednotlivých zemí za rok 2015 dostupných na stránkách statistických úřadů vybraných zemí.

V rámci této metody musíme určit výchozí věk x , kterým je v tomto případě věk 60 let. Dále je nutno zvolit si rozsah intervalu k , z kterého budeme následně vybírat nejvhodnější délku tak, aby byla splněna podmínka nejnižšího součtu čtverců odchylek. Pro vyrovnání jak mužské tak ženské úmrtnosti byl zvolen interval k v rozsahu 2-12.

Aby bylo možné odhadnout potřebné parametry pro výpočet Gompertz-Makehamovy funkce, je nutné si nejdříve vypočítat hrubé míry úmrtnosti m_x podle následujícího vzorce:

$$m_x = \frac{D_x}{P_x}, \text{ kde} \quad (9)$$

m_x označuje hrubé míry úmrtnosti, D_x počet osob zemřelých ve věku x a P_x počet osob žijících ve věku x . P_x může být v různých publikacích značeno např. také jako S_x . [32]

Pomocí hrubých měr úmrtnosti lze následně spočítat součty empirických specifických měr úmrtnosti v jednotlivých intervalech G_1 , G_2 a G_3 , které následně poslouží pro výpočet parametrů Gompertz-Makehamovy funkce, podle následujících vztahů 10, 11 a 12:

$$G_1 = \sum_{x=x_0}^{x_0+k-1} m_x \quad (10)$$

$$G_2 = \sum_{x=x_0+k}^{x_0+2k-1} m_x \quad (11)$$

$$G_3 = \sum_{x=x_0+2k}^{x_0+3k-1} m_x, \text{ kde} \quad (12)$$

x označuje věk, x_0 počátek prvního intervalu a k délku intervalu. [12]

Nyní lze pomocí těchto součtů vypočítat postupně hodnoty Gompertz-Makehamovy funkce a , b a c .

Nejprve si vypočteme dle [12] hodnotu parametru c^k a následně c , podle následujících dvou vzorců 13 a 14:

$$c^k = \frac{G_3 - G_2}{G_2 - G_1} \quad (13)$$

$$c = \frac{k \sqrt{G_3 - G_2}}{\sqrt{G_2 - G_1}}. \quad (14)$$

Abychom mohli spočítat hodnoty zbývajících dvou parametrů, je nutné si nejdříve vypočítat pomocnou proměnnou K_c podle vzorce 15:

$$K_c = c^{(x_0+0,5)} * \frac{c^k - 1}{c - 1}, \text{ kde} \quad (15)$$

x_0 označuje počátek prvního intervalu a k délku intervalu. [12]

Nyní lze dopočítat podle [12] zbývající parametry G-M funkce a a b dle následujících dvou vztahů 16 a 17:

$$b = \frac{G_2 - G_1}{K_c * (c^k - 1)} \quad (16)$$

$$a = \frac{G_1 - b * K_c}{k}. \quad (17)$$

Po vypočtení hodnot všech potřebných proměnných lze nyní vypočítat již konkrétní hodnoty Gompertz-Makehamovy funkce podle následující rovnice 18:

$$m_x \cong a + b * c^{x_t+0,5}, \text{ kde} \quad (18)$$

$b > 0$ a $c > 1$. [12]

Jak již bylo zmíněno na počátku, tak hledáme takový rozsah intervalu k , který bude mít minimální součet čtverců odchylek. V praxi se pro vyřešení tohoto problému nejčastěji využívá následující vzorec 19:

$$\min \sum_{x=x_0}^y \frac{P_x}{\hat{m}_x^{GM} * (1 - \hat{m}_x^{GM})} * (m_x - \hat{m}_x^{GM})^2, \text{ kde} \quad (19)$$

P_x označuje počet osob žijících ve věku x , m_x^{GM} odhadnuté hodnoty G-M funkce, m_x hrubé míry úmrtnosti a y představuje nejvyšší věk, ve kterém ještě nedochází k výraznějším změnám trendu hodnot specifických měr úmrtnosti. [12]

Po aplikaci výše zmíněných výpočtů na konkrétní míry úmrtnosti vyšel jako nejvhodnější rozsah intervalu $k=9$ jak pro muže, tak pro ženy. Umožní tak nejlépe eliminovat výše zmíněné náhodné složky úmrtnosti, které mohou její průběh a případně i budoucí vývoj negativně ovlivnit. Následující dvě tabulky 17 a 18 zobrazují tvar Gompertz-Makehamovy rovnice pro $k=9$ zvlášť pro muže a ženy.

Tabulka 17: Hodnoty Gompertz-Makehamovy rovnice, muži

ČR	$\hat{m}_x^{GM} = 0,00321 + 0,00003 * 1,1008^{(x_t+0,5)}$
SK	$\hat{m}_x^{GM} = 0,01014 + 0,00001 * 1,11662^{(x_t+0,5)}$
PL	$\hat{m}_x^{GM} = 0,00894 + 0,00002 * 1,10432^{(x_t+0,5)}$
H	$\hat{m}_x^{GM} = 0,01462 + 0,000009 * 1,11828^{(x_t+0,5)}$

Zdroj: Vlastní výpočty

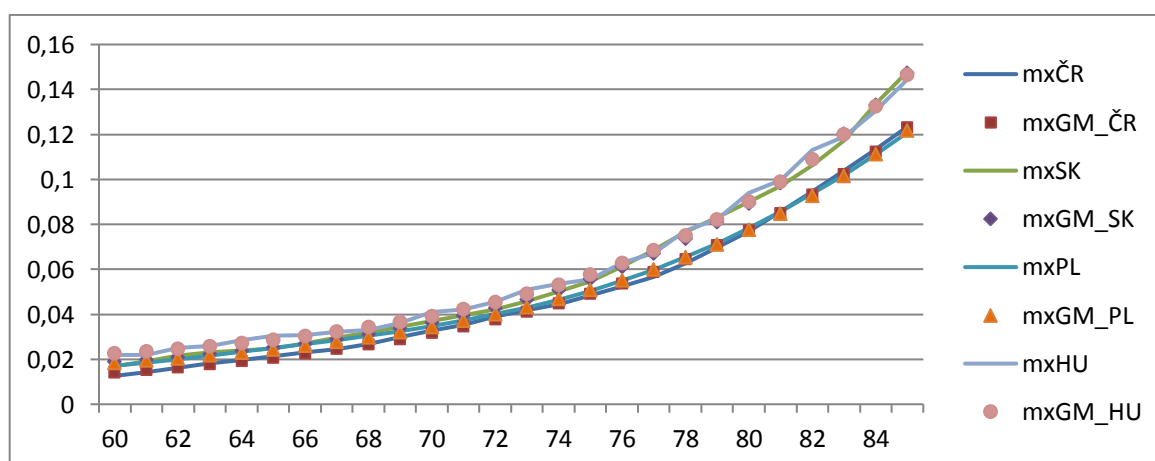
Tabulka 18: Hodnoty Gompertz-Makehamovy rovnice, ženy

ČR	$\hat{m}_x^{GM} = 0,0037408 + 0,0000005 * 1,1545408^{(x_t+0,5)}$
SK	$\hat{m}_x^{GM} = 0,0059702 + 0,0000001 * 1,1770558^{(x_t+0,5)}$
PL	$\hat{m}_x^{GM} = 0,0053972 + 0,0000005 * 1,1504894^{(x_t+0,5)}$
H	$\hat{m}_x^{GM} = 0,0068612 + 0,0000005 * 1,1532043^{(x_t+0,5)}$

Zdroj: Vlastní výpočty

I přesto, že hodnota parametru b je velmi malá, tak u všech osmi rovnic je splněna výše uvedená podmínka, že b musí být větší než 0 a c větší než 1.

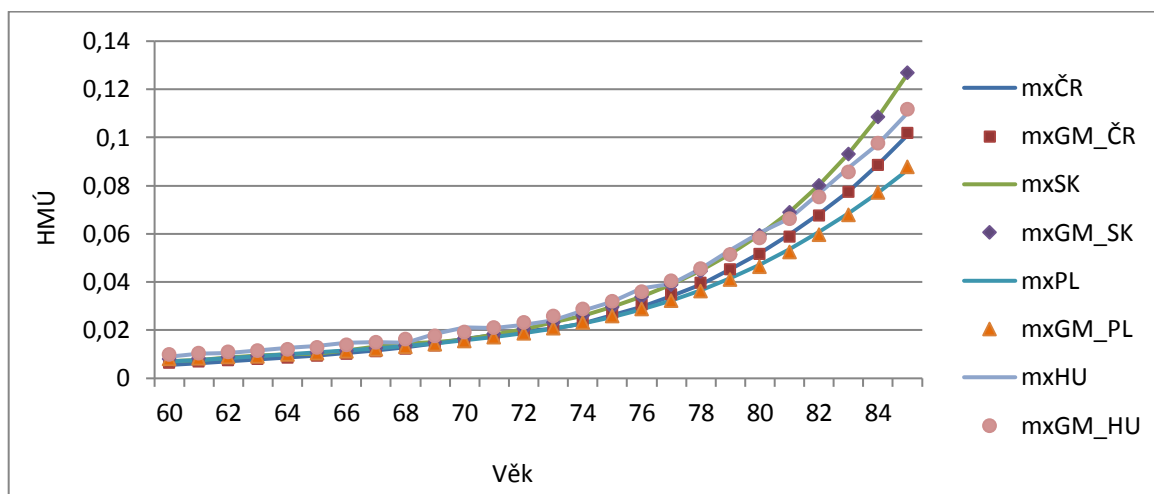
Následující obrázek 45 zobrazuje hodnoty hrubých měr úmrtnosti za rok 2015 u mužů a porovnává je s hodnotami hrubých měr úmrtnosti za stejný rok po aplikaci Gompertz-Makehamova vyrovnání. Výraznější nerovnosti lze pozorovat zejména u maďarských mužů od 69. do zhruba 75. roku života a následně i později v rozmezí let 80 až zhruba 83. Zde je kvalita vyrovnání na první pohled nejlépe viditelná.



Obrázek 45: Porovnání HMÚ a HMÚ po aplikaci G-M vyrovnání, muži – 2015

Zdroj: Vlastní výpočty

Obrázek 46 zachycuje stejné porovnání u ženské části populace. Zatímco u mužů k sobě měly poměrně blízko z hlediska hodnot HMÚ Česká republika s Polskem a Slovensko s Maďarskem, tak u žen tomu tak není. Hodnoty nevyrovnaných HMÚ se zejména od 73. roku života poměrně značně rozcházejí. Opět lze hlavně u maďarských žen pozorovat mírné výkyvy v hodnotách HMÚ hlavně mezi 65. až 71. rokem života, kdy navíc rozdíly s přibývajícím věkem gradují. Pak také od 75. přibližně do 77. roku života.



Obrázek 46: Porovnání HMÚ a HMÚ po aplikaci G-M vyrovnání, ženy – 2015

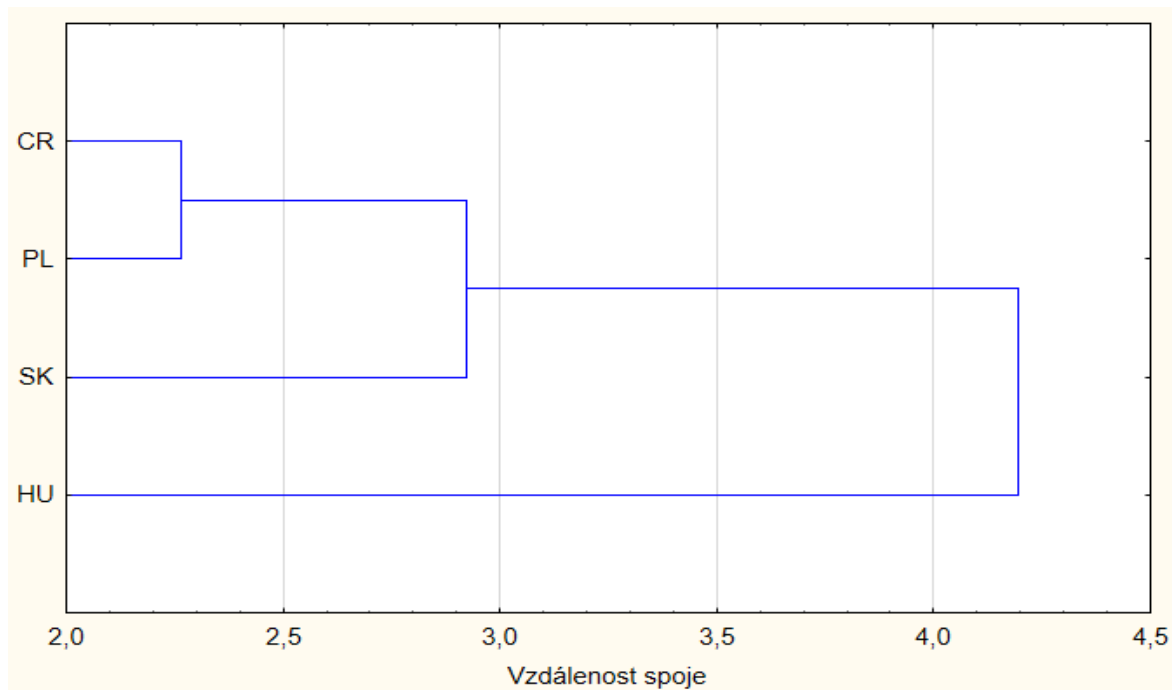
Zdroj: Vlastní výpočty

4.6 Využití shlukové analýzy pro porovnání nejčastějších příčin úmrtí v jednotlivých zemích

S úrovní úmrtnosti a tím, jak se vyvíjí, poměrně úzce souvisí také výdaje, které jsou jednotlivými zeměmi vydávány na zdravotnictví. Proto nyní bude využita shluková analýza, jejíž metody budou aplikovány na vybraný ukazatel, kterým je procentuální podíl výdajů na zdravotnictví na HDP v %.

V předešlé kapitole po analýze SMÚ ve vybraných zemích bylo patrné, že ČR má podle tohoto ukazatele zejména v posledních letech pozorování nejbližší k úrovni úmrtnosti v Polsku a zbylé dvě země zase k sobě. Proto je možné předpokládat, že podíl výdajů na zdravotnictví na HDP bude v těchto zemích značně podobný. Shluková analýza by nám proto po jejím použití na analýzu výdajů na zdravotnictví v dílčích zemích mohla tento předpoklad přesněji potvrdit, případně vyvrátit. Pro analýzu jsou využita data v rozmezí let 1996 až 2016 z databáze OECD.

Obrázek 47 zobrazuje to, jak se postupně spojovaly jednotlivé země. Hned na první pohled je patrné, že z hlediska výdajů na zdravotnictví a jejich podílu na HDP si je Polsko s ČR dost podobné. Naopak Maďarsko je na zbylé shluky napojeno až v opravdu velké vzdálenosti nejen ve vztahu k prvnímu vzniklému shluku, ale také ve vztahu ke Slovensku.



Obrázek 47: Dendrogram

Zdroj: Vlastní zpracování dle [14]

Následující tabulka 19 znázorňuje nejen to, jak se k sobě jednotlivé země postupně připojovaly, ale v prvním sloupci je uvedena také konkrétní vzdálenost, ve které ke vzniku shluku a připojení došlo. Mezi vznikem prvního shluku a připojením dalšího není ve vzdálenosti, ve které ke spojení došlo, nijak zásadní rozdíl. Značný rozdíl lze pozorovat až u připojení poslední země, ke kterému došlo až ve vzdálenosti 4,19. Tato skutečnost potvrzuje fakt, že Maďarsko je opravdu od ostatních tří zemí značně odlišné. Podíl výdajů na zdravotnictví na HDP této země je diametrálně odlišný od zbylých zemí Visegrádské čtyřky, avšak v dobrém slova smyslu. Podíl výdajů na zdravotnictví na HDP v Maďarsku je téměř celé sledované období nejvyšší ze všech čtyř zemí, což je celkem paradox vzhledem k tomu, že Maďarsko má nejvyšší úroveň jak celkové úmrtnosti, tak úmrtnosti na dílčí příčiny.

Tabulka 19: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení

spojení vzdálen.	Rozvrh slučování			
	Obj. č. (1)	Obj. č. (2)	Obj. č. (3)	Obj. č. (4)
2,264528	CR	PL		
2,924420	CR	PL	SK	
4,196229	CR	PL	SK	HU

Zdroj: Vlastní zpracování dle [14]

Tabulka 20 představuje ještě podrobnější přehled o tom, v jakých vzdálenostech se k sobě dílčí země připojovaly.

Tabulka 20: Matice vzdáleností

Proměnná	CR	SK	PL	HU
CR	0,00	3,15	2,26	4,61
SK	3,15	0,00	2,92	4,73
PL	2,26	2,92	0,00	4,20
HU	4,61	4,73	4,20	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování dle [14]

Maďarsko se ke všem třem zbývajícím zemím v grafu připojilo v největších vzdálenostech, což značí, že podíl výdajů na zdravotnictví na HDP je zde opravdu značně rozdílný než v ČR, Polsku a Slovensku.

Jak bylo v předešlých částech zjištěno, tak nejčastěji se na úmrtnosti podílejí nemoci oběhové soustavy, novotvary, nemoci dýchací a trávicí soustavy a vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti. Proto nyní bude využito metod shlukové analýzy k ještě dalšímu zkoumání různých souvislostí mezi jednotlivými příčinami. S využitím této metody lze například odhalit, jaká onemocnění k sobě mají nejbližší či jaká skupina příčin úmrtí je pro zvolené čtyři země nejvíce typická. Aby měly dané výstupy vyšší vypovídací hodnotu, tak bylo výše zmíněných pět nejčastějších příčin úmrtí rozšířeno o dalších pět s tím, že další příčiny byly vybírány tak, aby alespoň ve třech ze čtyř vybraných zemí přesahovala standardizovaná úmrtnost 20 úmrtí na 100 000 obyvatel. Tato podmínka byla sice u žen u některých příčin úmrtí těžce splnitelná, ale i přesto byl použit stejný seznam příčin úmrtí, který je následující:

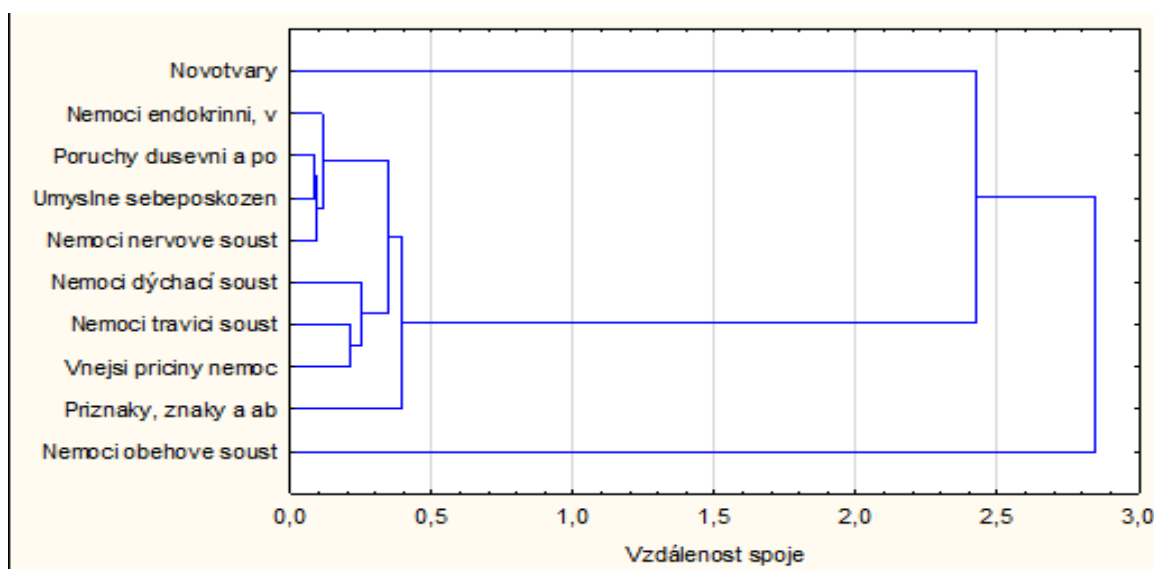
- Nemoci oběhové soustavy
- Novotvary
- Nemoci trávicí soustavy
- Nemoci dýchací soustavy
- Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti

- Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek
- Poruchy duševní a poruchy chování
- Nemoci nervové soustavy a smyslových orgánů
- Úmyslné sebepoškození
- Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde

Shluková analýza bude provedena zvlášť pro muže a ženy za rok 2015 a všechna použitá data pocházejí z databáze Eurostatu. Pro realizaci shlukové analýzy byl využit program STATISTICA.

Nejprve tedy přistoupíme k aplikaci shlukové analýzy na mužskou část populace ve vybraných zemích.

Po standardizaci dat bylo pro analýzu vybráno hierarchické shlukování, u kterého byla zvolena euklidovská metrika pro počítání vzdáleností. Výstup je uveden na obrázku 48. Ihned na začátku shlukování se vytvořily dva shluky, k jejichž spojení došlo poměrně brzy, již ve vzdálenosti 0,4, což vypovídá o tom, že rozdíly mezi jednotlivými příčinami úmrtí v rámci těchto 2 shluků nejsou nijak výrazné. Pokud bychom se zaměřili zvlášť na první a druhý shluk, tak zjistíme, že u prvního shluku došlo nejdříve ke spojení poruch duševních a poruch chování s úmyslným sebepoškozením. Lze tedy předpokládat, že tyto dvě skupiny onemocnění k sobě mají velmi blízko, poměrně těsně spolu souvisí a úmrtnost v rámci těchto příčin úmrtí si je velmi podobná. U druhého shluku se spojily jako první nemoci trávicí soustavy a vnější příčiny nemoci a úmrtnosti. Zde došlo ke spojení až ve větší vzdálenosti, tudíž lze předpokládat, že jsou si tyto skupiny onemocnění blízké, ale úmrtnost mezi nimi není tak podobná jako u prvního shluku.



Obrázek 48: Dendrogram, muži-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Jako poslední se připojily nemoci oběhové soustavy a novotvary. K jejich připojení došlo až ve vzdálenosti 2,4 a 2,8, což vypovídá o výrazné odlišnosti hodnot úmrtnosti na tyto dvě příčiny od ostatních. Tento fakt dokazuje i následující tabulka 21 znázorňující rozvrh slučování, ve které jsou v prvním sloupci vzdálenosti, v nichž došlo ke spojení jednotlivých skupin onemocnění. Z důvodu lepší přehlednosti jsou zde uvedeny navíc pouze první tři spojené objekty z celkových deseti.

Rozdíl mezi posledními dvěma objekty, jak bylo již zmíněno výše, není nijak výrazný, avšak rozdíl devátého objektu od osmého činí přes 1,5, což opět potvrzuje značnou odlišnost posledních dvou příčin úmrtí o ostatních.

Tabulka 21 také přehledněji zobrazuje to, jak postupně vznikaly a v jakém kroku se připojovaly jednotlivé skupiny onemocnění.

Tabulka 21: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, muži - 2015

spojení vzdálen.	Rozvrh slučování		
	Obj. č. (1)	Obj. č. (2)	Obj. č. (3)
,0837089	Poruchy duševní a poruchy chování	Úmyslné sebepoškození	
,0946105	Poruchy duševní a poruchy chování	Úmyslné sebepoškození	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu
,1139688	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Poruchy duševní a poruchy chování	Úmyslné sebepoškození
,2122840	Nemoci trávicí soustavy	Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	
,2530639	Nemoci dýchací soustavy	Nemoci trávicí soustavy	Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti
,3493961	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Poruchy duševní a poruchy chování	Úmyslné sebepoškození
,3960304	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Poruchy duševní a poruchy chování	Úmyslné sebepoškození
2,427632	Novotvary	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Poruchy duševní a poruchy chování
2,848262	Novotvary	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Poruchy duševní a poruchy chování

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Abychom měli ještě lepší přehled o tom, jak jsou si jednotlivá onemocnění podobná, tak jsme přistoupili k rozdělení jednotlivých příčin úmrtí do lépe přehledných shluků prostřednictvím následující tabulky 22.

Program nám rozdělil jednotlivé příčiny úmrtí do celkem čtyř skupin. Samostatné skupiny úmrtí tvoří nemoci oběhové soustavy, novotvary a příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde. Je tedy patrné, že úmrtnost na tyto tři skupiny příčin úmrtí je významně odlišná od zbývajících příčin úmrtí, které všechny spadají do společné čtvrté skupiny. Úmrtnost mezi příčinami úmrtí v rámci této poslední skupiny je tedy značně podobná.

Tabulka 22: Rozložení příčin úmrtí do jednotlivých shluků, muži - 2015

	Zařazení do klastrů
Novotvary	1
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	4
Poruchy duševní a poruchy chování	4
Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	4
Nemoci oběhové soustavy	2
Nemoci dýchací soustavy	4
Nemoci trávicí soustavy	4
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	4
Úmyslné sebepoškození	4
Příznaky, znaky a abnormální klin. a laboratorní nálezy nezařazené jinde	3

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Nyní, když známe přibližné rozdělení dílčích skupin onemocnění do jednotlivých skupin, můžeme přistoupit ke zjišťování, která skupina onemocnění je nejbližší všem ostatním a která je naopak nejvíce odlišná. K tomuto kroku je nutné vypočítat matici vzdáleností, ze které následně prostřednictvím součtů jednotlivých sloupců zjistíme nejvíce a nejméně typické onemocnění.

S využitím programu Statistica vyšla matice vzdáleností v následujícím tvaru uvedeném v tabulce 23. Ve sloupcích jsou opět z důvodu lepší přehlednosti uvedeny pouze vybrané tři skupiny příčin úmrtí.

Tabulka 23: Matice vzdáleností, muži – 2015

Případ	Novotvary	Nemoci oběhové soustavy	Nemoci dýchací soustavy
Novotvary	0,00	2,85	2,43
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	3,16	5,98	0,74
Poruchy duševní a poruchy chování	3,28	6,10	0,85
Nemoci nervové soustavy	3,23	6,05	0,80
Nemoci oběhové soustavy	2,85	0,00	5,26
Nemoci dýchací soustavy	2,43	5,26	0,00
Nemoci trávicí soustavy	2,87	5,69	0,45
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	2,67	5,50	0,25
Úmyslné sebepoškození	3,27	6,10	0,85
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	3,10	5,94	0,76

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Na diagonále se vyskytují vždy 0 a např. poruchy duševní a poruchy chování jsou spojeny s onemocněním novotvary ve vzdálenosti 3,28 dle vyznačení v tabulce.

Následující tabulka 24 obsahuje součty sloupců jednotlivých skupin příčin úmrtí z matice vzdáleností. Pomocí této tabulky lze určit příčiny úmrtí, které jsou ostatním příčinám úmrtí nejvíce a nejméně blízké.

Podle tabulky jsou příčinou úmrtí z hlediska hodnot standardizované úmrtnosti nejbližší ostatním příčinám nemoci trávicí soustavy (označeno červeně) a naopak nejvíc odlišné v hodnotách standardizované úmrtnosti jsou nemoci oběhové soustavy (označeno zeleně). Tento fakt opět potvrzuje to, co bylo zjištěno již dříve. A sice, že nemoci oběhové soustavy jsou nejzávažnější příčinou úmrtí s nejvyšší standardizovanou úmrtností ve všech čtyřech vybraných zemích.

Tabulka 24: Součty sloupců matice vzdáleností, muži - 2015

	SOUČET případy
Novotvary	26,849328
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	11,6311953
Poruchy duševní a poruchy chování	12,09653932
Nemoci nervové soustavy	11,74204584
Nemoci oběhové soustavy	49,470518
Nemoci dýchací soustavy	12,3786721
Nemoci trávicí soustavy	11,2643883
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	11,4857732
Úmyslné sebepoškození	11,98468226
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	12,5236878

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

V rámci analýzy ideálního počtu shluků, která byla provedena výše, nám vyšlo, že nejlepší počet shluků, do kterých by měly být rozřazeny jednotlivé příčiny úmrtí je čtyři. Avšak po aplikaci metody k-průměrů, kdy bylo zadáno podle dřívějších výsledků požadované rozřazení do čtyř shluků, nám vyšel jeden shluk s nulovými hodnotami, proto byl snížen počet shluků na tři a shluk s nulovými hodnotami bylo možno díky tomu eliminovat. Tato analýza nám umožnila rozlišit vztah mezi jednotlivými příčinami úmrtí v rámci dílčích shluků. Skladby těchto tří shluků jsou uvedeny v tabulkách 25, 26 a 27. Sloupec vzdálenost charakterizuje vzdálenost od středu daného shluku, čili čím je vzdálenost nižší, tím víc je daná příčina úmrtí pro konkrétní shluk typická.

Tabulka 25: Shluk 1, muži - 2015

Člen shluku	Vzdálen.
Novotvary	0,712066
Nemoci oběhové soustavy	0,712066

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Tabulka 26: Shluk 2, muži - 2015

Člen shluku	Vzdálen.
Nemoci dýchací soustavy	0,116029
Nemoci trávicí soustavy	0,109002
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	0,021979

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Tabulka 27: Shluk 3, muži - 2015

Člen shluku	Vzdálen.
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	0,066219
Poruchy duševní a poruchy chování	0,071607
Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	0,046284
Úmyslné sebepoškození	0,041183
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	0,167450

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

V rámci prvního shluku, který zahrnuje dvě nejčastější příčiny úmrtí, vyšly hodnoty zcela totožné. Rozdíl lze najít až u druhého shluku, kde jsou nemoci dýchací soustavy značně odlišné hlavně od vnějších příčin nemocnosti a úmrtnosti. Třetí shluk obsahuje nejvyšší počet příčin úmrtí a převážně jsou si všechna tato úmrtí dost blízká. Výjimku tvoří až poslední skupina příčin úmrtí z tohoto shluku označená v tabulce červeně.

Závěrem je také důležité určit, která ze čtyř uvedených zemí se nejvíce podílela na rozřazení příčin úmrtí do těchto tří shluků. K tomu nám poslouží analýza rozptylu, jejíž výsledky jsou uvedeny v tabulce 28.

Tabulka 28: Výsledky analýzy rozptylu, muži - 2015

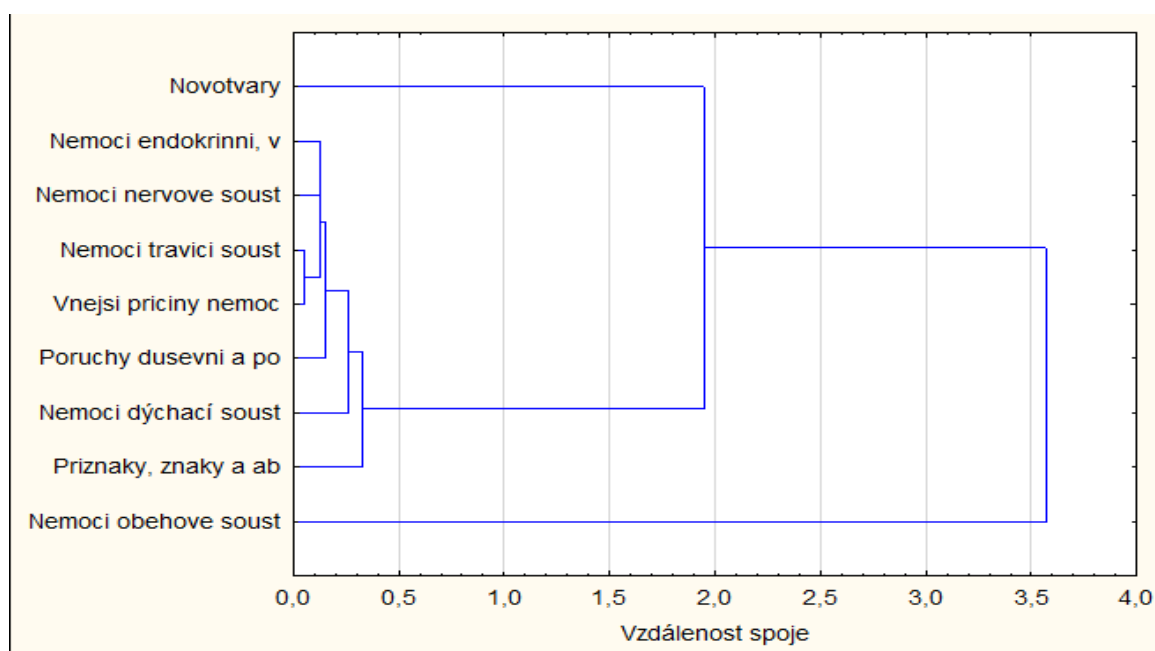
Proměnná	Mezisk. (SČ)	sv	Vnitřní (SČ)	sv	F	význam. (p)
CR_SMU	7,714018	2	1,285982	7	20,99490	0,001103
SK_SMU	8,118162	2	0,881838	7	32,22086	0,000294
PL_SMU	8,062251	2	0,937749	7	30,09108	0,000365
HU_SMU	7,780400	2	1,219600	7	22,32815	0,000916

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

K vyhodnocení analýzy byl využit sloupec F označený červeně. Čím vyšší hodnotu má parametr F, tím více ovlivnila daná proměnná shlukovou analýzu čili rozřazení příčin úmrtí do shluků. Jak je patrné, tak největší vliv má standardizovaná úmrtnost na Slovensku a také v Polsku. Naopak nejméně ovlivnila rozřazení skupin příčin úmrtí do shluků standardizovaná úmrtnost za rok 2015 v České republice.

Nyní můžeme přistoupit k aplikaci metod shlukové analýzy na ženskou populaci. V rámci této analýzy byla vynechána jako příčina úmrtí úmyslné sebepoškození z důvodu velmi malých hodnot standardizované úmrtnosti ve všech čtyřech zemích.

Po standardizaci dat jsme si opět nechali vykreslit dendrogram charakterizující to, jak se postupně vytvářely jednotlivé shluky. Tento dendrogram je uveden na obrázku 49. Zde došlo nejprve ke spojení onemocnění trávicí soustavy a vnějších příčin nemoci a úmrtnosti a následně došlo ke spojení onemocnění nervové soustavy a smyslových orgánů s nemocemi endokrinními, výživy a přeměny látek. Souběžně také došlo ke spojení těchto dvou samostatných shluků. Lze tedy předpokládat značně těsný vztah mezi úrovní standardizované míry úmrtnosti u úmrtí spojených právě s těmito čtyřmi příčinami a také s úmrtími spojenými s duševními poruchami a poruchami chování. Opakuje se zde podobná situace jako na dendrogramu u mužů. Také zde dochází k připojení příčin úmrtí spojených s onemocněním novotvary a s nemocemi oběhové soustavy až v poměrně velké vzdálenosti od ostatních příčin do analýzy zahrnutých.



Obrázek 49: Dendrogram, ženy – 2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Následující tabulka 29 představuje rozvrh slučování, který zachycuje vzdálenosti, v nichž došlo ke sloučení jednotlivých příčin úmrtí. Objektů bylo celkem devět, ale zde jsou kvůli lepší přehlednosti uvedeny opět pouze první tři.

Tabulka 29: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, ženy - 2015

	Rozvrh slučování		
spojení vzdálen.	Obj. č. (1)	Obj. č. (2)	Obj. č. (3)
,0554064	Nemoci trávicí soustavy	Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	
,1270857	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	
,1303928	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	Nemoci trávicí soustavy
,1552480	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	Nemoci trávicí soustavy
,2614820	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	Nemoci trávicí soustavy
,3270528	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	Nemoci trávicí soustavy
1,947226	Novotvary	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. orgánů
3,569994	Novotvary	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	Nemoci nervové soustavy a smysl. orgánů

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Jak bylo zmíněno výše, tak spojení dvou shluků, které vznikly jako první do shluku dalšího, bylo velmi těsné a na dendrogramu téměř neviditelné. To potvrzují i čísla uvedená výše v tabulce 29 (označená červeně), kdy rozdíl mezi těmito dvěma kroky je pouhých 0,003. Poměrně zajímavá je i hodnota u posledního shluku. Od shluku předešlého je vzdálen ve vzdálenosti větší než 1,6. Lze tedy usuzovat, že tyto dva shluky jsou od sebe velmi odlišné.

S využitím programu Statistica nám vyšlo, že jednotlivé skupiny příčin úmrtí by měly být rozděleny do celkem tří shluků podle tabulky 30.

Tabulka 30: Rozložení příčin úmrtí do jednotlivých shluků, ženy - 2015

	Zařazení do klastrů
Novotvary	1
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	3
Poruchy duševní a poruchy chování	3
Nemoci nervové soustavy a smysl. organu	3
Nemoci oběhové soustavy	2
Nemoci dýchací soustavy	3
Nemoci trávicí soustavy	3
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	3
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	3

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Samostatnou skupinu zde opět tvoří novotvary a nemoci spojené s oběhovou soustavou. Zbylé příčiny by podle předběžného odhadu měly spadat do stejného shluku. Zda je tento odhad správný či nikoliv, bude ověřeno dále v textu.

Také u žen využijeme matici vzdáleností, abychom mohli určit, které skupiny onemocnění jsou svými hodnotami nejbližší ostatním příčinám úmrtí a které jsou naopak nejvíc vzdáleny. Matice vzdáleností s konkrétními hodnotami pro ženy je uvedena v rámci následující tabulky 31. Opět jsou zde uvedeny z důvodu lepší přehlednosti pouze tři sloupce.

Tabulka 31: Matice vzdáleností, ženy - 2015

Případ	Novotvary	Nemoci oběhové soustavy	Nemoci dýchací soustavy
Novotvary	0,00	3,57	1,95
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	2,30	5,85	0,36
Poruchy duševní a poruchy chování	2,45	6,00	0,52
Nemoci nervové soustavy	2,39	5,95	0,45
Nemoci oběhové soustavy	3,57	0,00	5,51
Nemoci dýchací soustavy	1,95	5,51	0,00
Nemoci trávicí soustavy	2,21	5,76	0,26
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	2,26	5,81	0,31
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	2,29	5,85	0,46

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Nyní, když máme k dispozici matici vzdáleností, můžeme přistoupit k výpočtu hodnot, které nám následně poslouží při určování již konkrétních skupin nejvíce a nejméně typických v rámci vybraného žebříčku příčin úmrtí. Výsledky této analýzy jsou uvedeny v tabulce 32.

Tabulka 32: Součty sloupců matice vzdáleností, ženy - 2015

	SOUČET případy
Novotvary	19,410327
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	9,5275286
Poruchy duševní a poruchy chování	10,3041222
Nemoci nervové soustavy a smysl. orgánů	9,7735805
Nemoci oběhové soustavy	44,311648
Nemoci dýchací soustavy	9,8058073
Nemoci trávicí soustavy	9,24068779
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	9,26702329
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	10,4199437

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Také u žen patří mezi nejtypičtější skupinu příčin úmrtí nemoci trávicí soustavy (označeno červeně) a naopak mezi příčinami úmrtí, které mají nejvíce odlišné hodnoty standardizované míry úmrtnosti, zaujímají opět první místo nemoci oběhové soustavy (označeno zeleně).

Podle programu Statistica nám výše vyšlo, že ideální rozdělení příčin úmrtí by bylo do tří shluků. Proto nyní využijeme metodu k-průměrů k tomu, abychom ověřili, zda je tento

předpoklad správný či nikoliv. Nastavili jsme si tedy v programu počet požadovaných shluků na tři a počet iterací na dvacet.

Samostatnou skupinu zde vytvořily nemoci oběhové soustavy a novotvary, ale obě skupiny vykazují nulové hodnoty. Proto nyní přistoupíme ke snížení počtu shluků na dva a pokusíme se tak eliminovat počet shluků s nulovými hodnotami.

Poté, co došlo ke snížení počtu shluků na dva, nám již vychází pouze jeden shluk jako nulový, kterým je shluk obsahující nemoci oběhové soustavy. Novotvary byly přidány do shluku k ostatním příčinám úmrtí, jak je patrné z následujících tabulek 33 a 34.

Tabulka 33: Shluk 1, ženy - 2015

Členy shluku	Vzdálen.
Nemoci oběhové soustavy	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Tabulka 34: Shluk 2, ženy - 2015

Členy shluku	Vzdálen.
Novotvary	0,988320
Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek	0,168671
Poruchy duševní a poruchy chování	0,246415
Nemoci nervové soustavy a smysl. orgánů	0,210023
Nemoci dýchací soustavy	0,022081
Nemoci trávicí soustavy	0,116590
Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti	0,141193
Příznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde	0,206393

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

I přesto, že u mužů byly zcela eliminovány shluky s nulovými hodnotami, tak u žen byl tento shluk ponechán z důvodů potřeb analýzy. Existence tohoto nulového shluku může být z určité části ovlivněna tím, že jsou obecně hodnoty standardizované míry úmrtnosti u žen nižší, proto vznikají mnohem větší rozdíly mezi hodnotami u jednotlivých příčin úmrtí. I přesto, že se podařilo zredukovat alespoň jeden shluk s nulovými hodnotami, tak je na první pohled patrné, jaká rozdílnost mezi jednotlivými příčinami úmrtí panuje.

Pro lepší orientaci jsou v tabulce zahrnující vzdálenosti v rámci druhého shluku vyznačeny ty příčiny úmrtí, které mají vzdálenost od středu daného shluku nejvyšší a nejnižší. Nejvyšší vzdálenosti dosahuje úmrtnost na novotvary (označená červeně) a nejnižší úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (označená zeleně).

Také u žen nás zajímalo, jaké země se na výsledcích shlukové analýzy nejvíce podílely. Opět k tomu byla využita analýza rozptylu a výsledky jsou uvedeny v tabulce 35.

Tabulka 35: Výsledky analýzy rozptylu, ženy - 2015

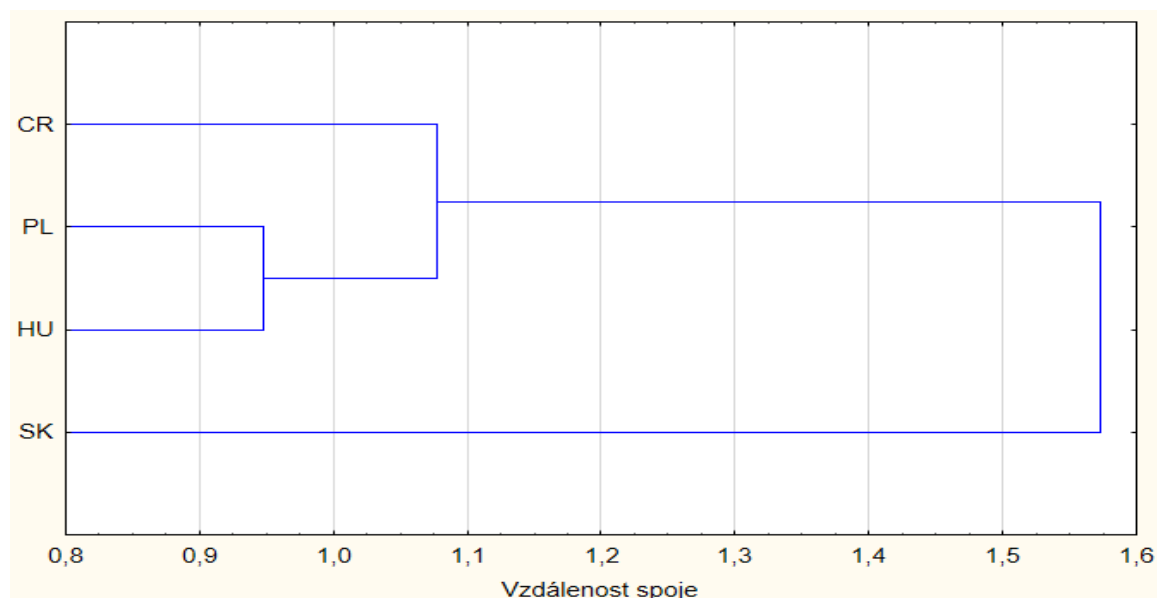
Proměnná	Mezisk. (SČ)	sv	Vnitřní (SČ)	sv	F	význam. (p)
CR_SMU	6,920847	1	1,079153	7	44,89257	0,000277
SK_SMU	6,895913	1	1,104087	7	43,72062	0,000301
PL_SMU	6,513764	1	1,486236	7	30,67909	0,000870
HU_SMU	6,922791	1	1,077209	7	44,98620	0,000276

Zdroj: Vlastní zpracování dle [10]

Výsledky jsou opět zvýrazněny červeně. Zatímco u mužů ovlivnily výsledky shlukové analýzy pouze dvě země, tak u žen se na zjištěných výsledcích významně podílely jak Česká republika, tak Slovensko a Maďarsko. Nejméně mělo na výsledky shlukové analýzy vliv Polsko.

Po analýze v rámci třetí kapitoly k sobě měly opět nejbližše dle hodnot obecné SMÚ hlavně v posledních několika letech pozorování Polsko s ČR a Maďarsko se Slovenskem. Proto nyní budou využity metody shlukové analýzy také na ukazatel SMÚ pro jednotlivá pohlaví. Budeme tak moci potvrdit nebo vyvrátit tento předpoklad.

Z následujícího obrázku 50 je na první pohled patrné, že nebyl tento předpoklad správný. Podle hodnot SMÚ k sobě mají nejbližše Polsko a Maďarsko. K připojení ČR došlo až v dalším kroku a Slovensko se připojilo až v poměrně velké vzdálenosti.



Obrázek 50: Dendrogram-muži, 1996-2015

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Konkrétní vzdálenosti, ve kterých vznikaly jednotlivé shluky spolu s postupem shlukování, jsou uvedeny v tabulce 36.

Tabulka 36: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, muži

spojení vzdálen.	Rozvrh slučování			
	Obj. č. (1)	Obj. č. (2)	Obj. č. (3)	Obj. č. (4)
,9478508	PL	HU		
1,077558	CR	PL	HU	
1,573394	CR	PL	HU	SK

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Ke spojení prvního shluku došlo také v poměrně velké vzdálenosti (označeno červeně), tudíž lze předpokládat, že ani mezi těmito dvěma zeměmi není úroveň SMÚ výrazně podobná, avšak v porovnání s ČR a Slovenskem podobnost výraznější je.

Následující tabulka 37 představuje matici vzdáleností, která zachycuje jednotlivé vzdálenosti, ve kterých došlo ke spojení dílčích zemí.

Tabulka 37: Matice vzdáleností, muži

Proměnná	CR	SK	PL	HU
CR	0,00	1,57	1,27	1,08
SK	1,57	0,00	1,69	1,58
PL	1,27	1,69	0,00	0,95
HU	1,08	1,58	0,95	0,00

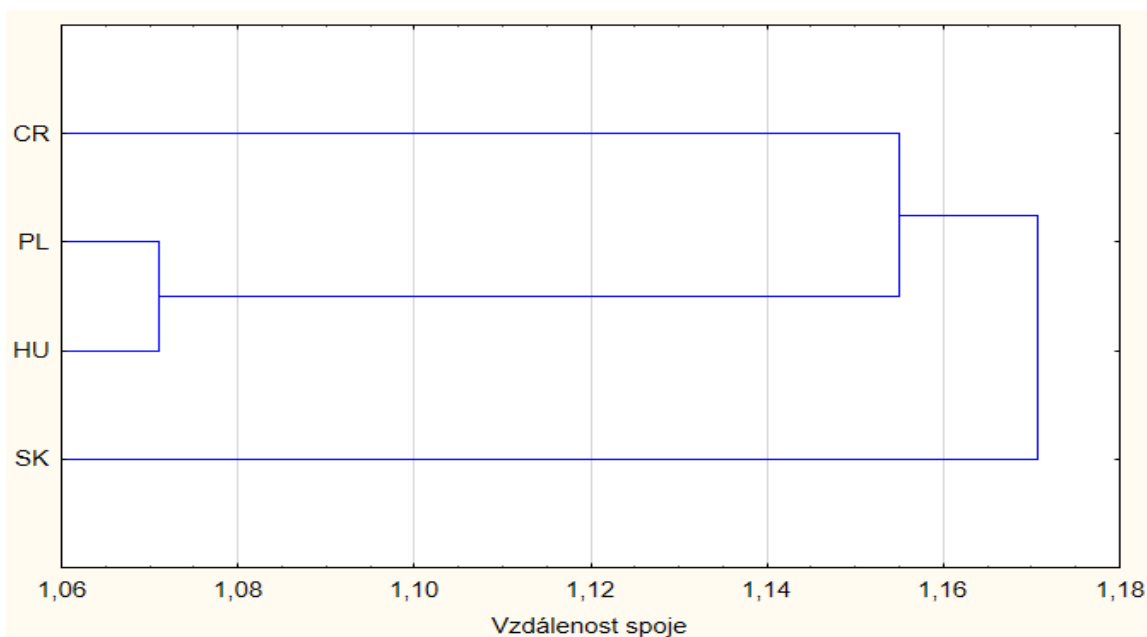
Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Podle této matice vzdáleností jsou nejvíce rozdílné hodnoty SMÚ mezi Polskem a Slovenskem a následně mezi Slovenskem a Maďarskem (označeno červeně). Tento výstup je logický s ohledem na výše uvedený dendrogram.

Stejný postup a stejné metody budou nyní aplikovány také na SMÚ mezi ženami v jednotlivých zemích.

I u žen mají nejvíce podobné hodnoty SMÚ ČR s Polskem a Slovensko s Maďarskem. I zde tedy existuje stejný předpoklad jako u mužů a po aplikaci metod shlukové analýzy uvidíme, zda dojde k jeho vyvrácení, tak jako tomu bylo u mužů, nebo k jeho potvrzení.

K tomu nám nejprve poslouží dendrogram zobrazený na obrázku 51. Dendrogram u žen je velmi podobný tomu, který vznikl u mužů. Na první pohled to vypadá, že první shluk vznikl mnohem dříve než u mužů a naopak, že k připojení zbývajících zemí došlo ve větších vzdálenostech, ale není tomu tak. Ke spojení došlo ve větších vzdálenostech, jak je uvedeno následně v tabulce 38, ale jelikož zde je jiný rozsah osy x, která zachycuje vzdálenost spoje, tak to může být na první pohled mírně zkreslené.



Obrázek 501: Dendrogram, ženy

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

Rozpis toho, jak jednotlivé shluky vznikaly a v jakých vzdálenostech, je uveden v následující tabulce 38.

Tabulka 38: Rozvrh slučování a vzdálenosti spojení, ženy

spojení vzdálen.	Rozvrh slučování			
	Obj. č. (1)	Obj. č. (2)	Obj. č. (3)	Obj. č. (4)
1,071083	PL	HU		
1,154911	CR	PL	HU	
1,170720	CR	PL	HU	SK

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

I přesto, že se z výše uvedeného dendrogramu jeví, že vzdálenosti spojení jsou mnohem větší, tak první sloupec v tabulce 38 ukazuje opak. Rozdíl mezi jednotlivými shluky není nijak výrazný.

Přesnější hodnoty vzdáleností jednotlivých zemí od sebe uvádí tabulka 39.

Tabulka 39: Matice vzdáleností, ženy

Proměnná	CR	SK	PL	HU
CR	0,00	1,17	1,37	1,15
SK	1,17	0,00	1,86	1,90
PL	1,37	1,86	0,00	1,07
HU	1,15	1,90	1,07	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování dle [11]

V největší vzdálenosti došlo ke spojení Slovenska s Maďarskem a Slovenska s Polskem (označeno červeně). Z tohoto faktu vyplývá, že rozdíly v hodnotách SMÚ právě mezi Slovenskem a těmito dvěma zeměmi jsou nejméně výraznější.

4.7 Závěry shlukové analýzy

Před aplikací shlukové analýzy na vybraná data existovalo na základě předešlého mapování úmrtnosti několik předpokladů ohledně standardizované míry úmrtnosti na jednotlivé příčiny úmrtí. Dalo se předpokládat, že velmi odlišné od zbylých příčin úmrtí zahrnutých do analýzy budou nemoci oběhové soustavy a novotvary jak u mužů, tak u žen ve všech čtyřech zemích. Tento předpoklad se následně i potvrdil vznikem samostatných shluků obsahujících právě tato dvě onemocnění. Na druhou stranu příčinou úmrtí, která má hodnoty standardizované míry úmrtnosti značně podobné standardizovaným mírám úmrtnosti u ostatních příčin úmrtí, je podle provedených porovnání onemocnění trávicí soustavy.

Bylo možné také předpokládat, že právě standardizovaná míra úmrtnosti zaznamenaná v Maďarsku a následně na Slovensku bude mít největší vliv na to, jakým způsobem budou jednotlivé příčiny úmrtí rozřazeny do shluků a v jakých vzdálenostech se budou tyto shluky spojovat. Tento předpoklad byl splněn pouze u žen, kde bylo skutečně rozčlenění do dílčích bloků ovlivněno hlavně Maďarskem. U mužů naopak ovlivnila z velké části strukturu shlukování standardizovaná míra úmrtnosti na Slovensku.

V rámci využití shlukové analýzy byly mezi zeměmi porovnávány také podíly výdajů na zdravotnictví na HDP v %, kde jsme předpokládali, že budou mít k sobě opět velmi blízko ČR s Polskem. I tento předpoklad se po aplikaci metod shlukové analýzy potvrdil. Poměrně výrazně se odlišovalo od ostatních zemí Maďarsko, kde byly od roku 2002 zaznamenány nejvyšší hodnoty analyzovaného ukazatele.

V poslední řadě byly mezi sebou analyzovány hodnoty obecné SMÚ podle pohlaví a jak u mužů tak u žen existoval předpoklad, že by měly opět vytvořit jako první shluk ČR s Polskem. To se však nepotvrdilo ani u jednoho pohlaví. V první řadě vždy vznikl shluk tvořený Maďarskem a Polskem následovaný ČR. K připojení Slovenska došlo u obou pohlaví vždy v poměrně velké vzdálenosti od počátku.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zmapovat a zanalyzovat z různých hledisek úmrtnost a její vývoj v rámci vybraných zemí, kterými byly země Visegrádské čtyřky. Dále také porovnat úmrtnost v jednotlivých zemích mezi sebou a pokusit se najít některé společné rysy ve vývoji úmrtnosti z hlediska zvolených faktorů.

Na počátku této práce byl nastíněn historický vývoj a úvod nejen do problematiky úmrtnosti, ale i obecné demografie. Z důvodu lepšího porozumění problematice úmrtnosti byla v rámci této kapitoly zpracována i rešerše vybrané literatury, která pomohla nejen lépe pochopit problematiku úmrtnosti, ale také její vývoj a různé změny, které během let nastaly.

Pro potřeby další analýzy byly v druhé kapitole vysvětleny vybrané základní ukazatele úmrtnosti, pomocí kterých byl následně analyzován vývoj úmrtnosti ve vybraných zemích. Třetí kapitola v sobě zahrnuje již konkrétní analýzu úmrtnosti v zemích Visegrádské čtyřky. Nejprve byla analyzována standardizovaná míra úmrtnosti podle pohlaví a značnou část této kapitoly tvořila analýza kojenecké úmrtnosti a zejména analýza úmrtnosti z hlediska různých příčin. Bylo zjištěno, že nejvíce se na úmrtnosti podílí pět hlavních skupin onemocnění a tato informace byla využita i později v poslední kapitole. V rámci třetí kapitoly byla věnována také pozornost tzv. vyhnutelné úmrtnosti. Sledování a analýza tohoto typu mortality je v dnešní době čím dál víc důležitějším faktorem v posuzování celkové úmrtnosti. Zejména úmrtnost, které lze předcházet z hlediska lepší prevence, měla poměrně vysoký podíl na celkové vyhnutelné úmrtnosti.

Ve čtvrté kapitole byla porovnána standardizovaná míra úmrtnosti z hlediska tří nejčastějších příčin úmrtí. Z důvodu lepší porovnatelnosti byl na zjištěná data aplikován test rovnoběžnosti dvou regresních přímek. Pomocí tohoto testu bylo možné zjistit, které země a v rámci jakých příčin úmrtí mají analogický vývoj a které nikoliv. Součástí kapitoly byla také analýza hrubé míry úmrtnosti podle pětiletých věkových intervalů, která prokázala, že mimo pohlaví je úmrtnost z velké části ovlivněna také věkem. Dále byly využity dvě metody statistické analýzy. Hrubá míra úmrtnosti od 60. roku života byla analyzována pomocí Gompertz-Makehamova vyrovnání úmrtnosti.

V poslední části čtvrté kapitoly byly aplikovány metody shlukové analýzy na deset nejčastějších příčin úmrtí, na standardizovanou míru úmrtnosti, ale také na ukazatel podílu výdajů na zdravotnictví na HDP v %. Zejména u poslední oblasti, na kterou byla shluková

analýza využita, však nebylo zcela potvrzeno to, co bylo předpokládáno. Jelikož Maďarsko vykazuje dlouhodobě nejvyšší hodnoty SMÚ ze zemí Visegrádské čtyřky, tak bylo očekáváno, že také podíl výdajů na zdravotnictví na HDP zde bude nejnižší. Avšak na základě získaných údajů bylo zjištěno, že naopak Maďarsko má od roku 2002 podíl výdajů na zdravotnictví na HDP nejvyšší. Je tedy otázka, zda jsou tyto vynaložené prostředky maďarským zdravotnictvím využívány efektivně.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Amenable and preventable death of residents. *Eurostat* [online]. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>.
- [2] ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2002. ISBN 80-245-0307-7.
- [3] Český statistický úřad [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/domov>.
- [4] Český statistický úřad. *Česká Republika od roku 1989 v číslech-2016* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-od-roku-1989-v-cislech-w0i9dxmghn#01>.
- [5] Český statistický úřad: *Metodické vysvětlivky* [online]. 31.12.2004 [cit. 2018-02-26]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/13-2103-04--metodicke_vysvetlivky.
- [6] Český statistický úřad. *Obyvatelstvo-roční časové řady* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_hu.
- [7] Data cubes. *Základné charakteristiky obyvateľstva* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: <http://datacube.statistics.sk>.
- [8] DZÚROVÁ, Dagmar. *Mortality differentials in the Czech Republic during the post-1989 socio-political transformation* [online]. s. 351-362 [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829200000162>.
- [9] *Eurostat: Causes of death by NUTS 2 regions-crude death rate per 100 000 inhabitants-annual data* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/hlth_cd_acdr.
- [10] *Eurostat: Causes of death-standardised death rate per 100 000 inhabitants-annual data* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/hlth_cd_asdr.

- [11] *Eurostat database* [online]. [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- [12] FIALA, Tomáš. *Výpočty aktuárské demografie v tabulkovém procesoru*. Praha: Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0821-4.
- [13] Fifteen-year mortality trends in Poland analysed with the use of standard expected years of life lost, 2000–2014 [online]. Scientific report [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-09441-5>.
- [14] Health spending. *OECD* [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>.
- [15] *High death rates belies Hungarian successes* [online]. The New York Times [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2006/01/10/world/europe/high-death-rate-belies-hungarian-successes.html>.
- [16] Hlavné trendy populačného vývoja v SR v roku 2015. *Štatistický úrad Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2018-04-13].
- [17] *Hungarian Central Statistical Office: Demográfiai evkönyv, 2015* [online]. [cit. 2018-01-29]. Dostupné z: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/evkonyv/demografiai_evkonyv_2015.pdf.
- [18] *Ischemická choroba srdeční* [online]. [cit. 2017-12-30]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/?q=ischemicka-choroba-srdecni>.
- [19] KLUFOVÁ, Renata a Zuzana POLÁKOVÁ. *Demografické metody a analýzy: demografie české a slovenské populace*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-546-5.
- [20] KOSCHIN, Felix. *Demografie poprvé*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0859-1.
- [21] KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 3. dopl. vyd. Bratislava: Statis, 2008. ISBN 978-80-85659-47-7.
- [22] Maternal and perinatal health. *World Health Organization* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z:

http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/maternal/maternal_perinatal/en/.

- [23] MESLÉ, France., Jacques. VALLIN, V. SHKOL'NIKOV, S. I. PYROŽHKOV a Sergueï. ADAMETS. *Mortality and causes of death in 20th-century Ukraine*. New York: Springer, c2012. Demographic research monographs. ISBN 978-94-007-2432-7.
- [24] *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>.
- [25] Národné centrum zdravotníckých informácií. *Zdravotnícke ročenky* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: http://www.nczisk.sk/Publikacie/Edicia_roceniak/Pages/default.aspx.
- [26] *Nemelanomové karcinomy kůže* [online]. [cit. 2017-12-30]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/nemelanomove-karcinomy-kuze-454812>.
- [27] OLSHANSKY, S. Jay, and A. Brian AULT. "The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases." *The Milbank Quarterly*, vol. 64, no. 3, 1986, pp. 355–391. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/3350025.
- [28] OMRAN, A.R. *The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change* [online]. 12/2005, 731-757 [cit. 2018-03-15]. DOI: 10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x/full>.
- [29] One death out of three in the EU could have been avoided in the light of current medical knowledge and technology. *Eurostat* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7335847/3-24052016-AP-EN.pdf/4dd0a8ad-5950-4425-9364-197a492d3648>.
- [30] PAVLÍK, Zdeněk, Jitka RYCHTAŘÍKOVÁ a Alena ŠUBRTOVÁ. *Základy demografie*. Praha: Academia, 1986.
- [31] Problems ahead: Hungary's population does not stop aging. *Daily news Hungary* [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z:

<https://dailynewshungary.com/problems-ahead-hungarys-population-does-not-stop-aging/>.

- [32] ROUBÍČEK, Vladimír. *Úvod do demografie*. Praha: Codex Bohemia, 1997. ISBN 80-85963-43-4.
- [33] RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka. *The case of the Czech Republic: Determinants of the recent favourable turnover in mortality* [online]. s. 105-138 [cit. 2018-03-15]. DOI: 10.4054/DemRes.2004.S2.5. Dostupné z: <https://www.demographic-research.org/special/2/5/default.htm>.
- [34] SMALLMAN-RAYNOR, Matthew a David PHILLIPS. *Late stages of epidemiological transition: health status in the developed world* [online]. s. 209-222 [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829299000106>.
- [35] *Statistics Poland: Demographic yearbook of Poland 2017* [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://stat.gov.pl/en/publications/search.html?page=16>.
- [36] Štatistický úrad Slovenskej republiky. *Základné ukazovatele za SR od roku 1996* [online]. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: <https://slovak.statistics.sk>.
- [37] *The Skeptik: Mortality: The world trend (global), in Europe, Czech and Slovak Republics* [online]. 2013 [cit. 2018-03-15]. ISSN 1339-3545. Dostupné z: <http://www.spolocnostskeptikov.sk/en/content/mortality-world-trend-global-europe-czech-and-slovak-republics>.
- [38] Ústav zdravotnických informací a statistiky. *Zemřeli* [online]. [cit. 2017-11-24]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/zdravotnicka-statistika/zemreli>.
- [39] *Vital events, 2016* [online]. Hungarian Central Statistical Office [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <http://www.ksh.hu/docs/eng/xftp/stattukor/nepmozg/enepmoz16.pdf>.
- [40] *Zdravotnická ročenka české republiky 2016* [online]. 2016 [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <http://uzis.cz/publikace/zdravotnicka-rocenka-ceske-republiky-2016>.
- [41] Zemřelí podle seznamu příčin smrti, pohlaví a věku v ČR, krajích a okresech, 2007 až 2016: Česká republika podle pohlaví a věku (2007-2016) [online].

2017, 15.11.2017 [cit. 2017-12-28]. Dostupné z:
<https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-podle-pohlavi-a-veku-2007-2016>.

[42] *32,000 Death cases could be prevented if there were proper equipment in Hungary* [online]. Dailynews Hungary [cit. 2018-04-13]. Dostupné z:
<https://dailynewshungary.com/critical-account-healthcare-hungary/>.