

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Demografie
Studijní obor: Demografie se sociologií



Markéta Březinová

Pandemie COVID-19 z demografické perspektivy: mezinárodní srovnání
COVID-19 pandemic from a demographic perspective: an international comparison

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Klára Hulíková Tesárková, Ph.D.

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 14. 7. 2021

.....

Poděkování:

Ráda bych zde poděkovala vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Kláře Hulíkové Tesárkové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovala. Poděkování patří také mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali nejen při psaní bakalářské práce, ale i po celou dobu studia.

Pandemie COVID-19 z demografické perspektivy: mezinárodní srovnání

Abstrakt

Hlavním cílem práce je srovnání průběhu a závažnosti pandemie COVID-19 v pěti evropských státech (Česku, Německu, Itálii, Španělsku a Portugalsku) během první vlny této pandemie, tedy zhruba v období jara až léta 2020. Klíčovým aspektem je zde pohlavní a věková struktura, jak celkových populací, tak i populace jedinců s potvrzenou nákazou COVID-19 i těch, kteří této nákaze podlehlí. První část práce je věnována teoretickému úvodu, vymezení základních pojmů a představení průběhu pandemie ve všech vybraných státech. Následně jsou za pomoci hrubých a standardizovaných měr incidence, letality a fatality porovnávány rozdíly mezi jednotlivými státy, věkovými skupinami a pohlavími. Z výsledků pak vyplývá, že věková a pohlavní struktura potvrzených případů měla na průběh a závažnost první vlny pandemie značný vliv. Rovněž je zde věnována pozornost porovnání rozdílů ve věkové struktuře zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období. Srovnání měr letality COVID-19 za první vlnu pandemie a měr letality respiračních onemocnění v době před pandemií nepotvrdilo žádnou souvislost závažnosti pandemie s letalitou respiračních onemocnění.

Klíčová slova: COVID-19, věková a pohlavní struktura, incidence, letalita, fatalita, standardizace, pandemie

Počet znaků: 89 130

COVID-19 pandemic from a demographic perspective: an international comparison

Abstract

The main goal of this work is to compare the course and severity of the COVID-19 pandemic in five European countries (Czechia, Germany, Italy, Spain and Portugal) during the first wave of this pandemic roughly in the spring and summer of 2020. The key observed aspect is the sex and age structure, of both the total population and the population of individuals with confirmed COVID-19 infection and also those who have died. The first part of the work is devoted to the theoretical introduction, definition of basic concepts and summary of the pandemic in all selected countries. Subsequently, differences between countries, age groups and sexes are compared using both crude and standardized rates of incidence, lethality and fatality. The results show that the age and sex structure of the population of confirmed cases has a significant effect on the course and severity of the first wave of the pandemic. Furthermore, a comparison of the differences in the age structure of deaths with COVID-19 and deaths from respiratory diseases before this pandemic is made. A comparison of COVID-19 lethality rates for the first wave of the pandemic and pre-pandemic respiratory diseases lethality rates did not confirm any link between pandemic severity and respiratory disease lethality.

Key words: COVID-19, age and sex structure, incidence, lethality, fatality, standardization, pandemic

OBSAH

Seznam obrázků	7
Seznam tabulek	9
Seznam zkratk	10
1 Úvod	11
2 Teoretický rámec	13
2.1 Demografické, geografické a časové vymezení tématu práce.....	13
2.2 Vymezení základních pojmů.....	14
2.3 Počátky pandemie COVID-19	16
2.4 Epidemie koronavirů a španělská chřipka.....	17
2.5 Pandemie COVID-19 v jednotlivých zemích.....	19
2.5.1 Publikace dat a průběh pandemie v Česku.....	19
2.5.2 Publikace dat a průběh pandemie v Itálii	21
2.5.3 Publikace dat a průběh pandemie v Německu	22
2.5.4 Publikace dat a průběh pandemie ve Španělsku	23
2.5.5 Publikace dat a průběh pandemie v Portugalsku	24
2.6 Pohlavní a věkové struktury jednotlivých států	25
3 Přehled relevantní literatury a vymezení výzkumných otázek	28
4 Zdroje dat	30
5 Metody výzkumu	32
5.1 Časové vymezení první vlny pandemie COVID-19.....	32
5.2 Definice ukazatelů.....	33
6 Analytická část	37
6.1 Souhrnné ukazatele závažnosti první vlny pandemie COVID-19.....	37
6.2 Pohlavní a věková struktura jedinců s potvrzeným onemocněním COVID-19	38
6.2.1 Porovnání měr incidence podle věku a pohlaví	45
6.3 Pohlavní a věková struktura zemřelých s COVID-19	47
6.3.1 Porovnání věkově specifických měr letality a fatality v jednotlivých státech	47

6.4 Standardizované míry fatality, letality a incidence	51
6.5 Porovnání úrovně úmrtnosti COVID-19 a respiračních onemocnění ve vybraných státech	53
7 Závěr	59
Seznam použité literatury.....	61
Přílohová část	66

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.), vybrané země, 1. 3.–16. 8. 2020	19
Obrázek 2: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Česku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021	21
Obrázek 3: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Itálii, 1. 3. 2020–1. 1. 2021	22
Obrázek 4: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Německu, 1. 3. 2020–1. 1. 2021	23
Obrázek 5: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) ve Španělsku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021	24
Obrázek 6: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Portugalsku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021	25
Obrázek 7: Relativní věková pyramida Česka, k 1. 7. 2020	27
Obrázek 8: Relativní věková pyramida Itálie, k 1. 7. 2020.....	27
Obrázek 9: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Česko	40
Obrázek 10: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Itálie.....	40
Obrázek 11: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Španělsko	41
Obrázek 12: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Německo.....	41
Obrázek 13: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Portugalsko.....	42
Obrázek 14: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Česku	43
Obrázek 15: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Itálii.....	43

Obrázek 16: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie ve Španělsku	44
Obrázek 17: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Německu	44
Obrázek 18: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Portugalsku	45
Obrázek 19: Míry incidence podle věku pro muže, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	46
Obrázek 20: Míry incidence podle věku pro ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	46
Obrázek 21: Míry letality podle věku pro muže, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	48
Obrázek 22: Míry letality podle věku pro ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	49
Obrázek 23: Vývoj počtu potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 (na mil. obyv.) během první vlny pandemie	50
Obrázek 24: Míry fatality podle věku (v %), muži, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	51
Obrázek 25: Míry fatality podle věku (v %), ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19	51
Obrázek 26: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Česku	56
Obrázek 27: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Německu.....	57
Obrázek 28: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Portugalsku	57
Obrázek 29: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období ve Španělsku	58
Obrázek 30: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Itálii.....	58

Seznam tabulek

Tabulka 1: Srovnání epidemií/pandemie koronavirů.....	18
Tabulka 2: Základní charakteristiky populace jednotlivých zemí, k 1. 7. 2020.....	26
Tabulka 3: Hrubé míry incidence, letality a fatality za první vlnu pandemie COVID-19, vybrané země.....	38
Tabulka 4: Rozložení jedinců s potvrzenou nákazou do věkových skupin podle pohlaví (v %).....	39
Tabulka 5: Rozložení zemřelých jedinců s potvrzenou nákazou COVID-19 do věkových skupin podle pohlaví (v %).....	47
Tabulka 6: Standardizované ukazatele závažnosti pandemie COVID-19, první vlna, vybrané země.....	53
Tabulka 7: Rozložení zemřelých na respirační onemocnění do věkových skupin podle pohlaví (v %).....	54
Tabulka 8: Standardizovaná míra letality COVID-19 a standardizovaná míra letality respiračních onemocnění, vybrané státy.....	55

Seznam zkratk

2019nCoV	2019 novel coronavirus
CDC	Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí
COVID-19	Koronavirové onemocnění 2019
DGS	Generální ředitelství pro zdraví
ECDC	Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí
ICTV	Mezinárodní výbor pro taxonomii virů
ISS	Italský národní institut zdraví
MERS	Blízkovýchodní respirační syndrom
MERS-CoV	Blízkovýchodní respirační syndrom koronavirus
MKN	Mezinárodní klasifikaci nemocí
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NZIP	Národní zdravotnický informační portál
OSN	Organizace spojených národů
RKI	Institut Roberta Kocha
RT-PCR	Polymerázová řetězová reakce s reverzní transkripcí
SARS	Těžký akutní respirační syndrom
SARS-CoV	Závažný akutní respirační syndrom koronavirus
SARS-CoV-2	Závažný akutní respirační syndrom koronavirus 2
SINAVE	Národní epidemiologický kontrolním systémem
SZÚ	Státní zdravotnický ústav
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
WHO	Světová zdravotnická organizace

Kapitola 1

Úvod

První případ onemocnění způsobeného tehdy ještě neznámým původcem byl ohlášen na konci roku 2019 v Číně. Od počátku následujícího roku se virus SARS-CoV-2 (závažný akutní respirační syndrom koronavirus 2) šířil do dalších států světa, kde nakazil několik desítek milionů lidí, z nichž miliony nákaze podlehl. Průběhem a důsledky této pandemie se zabývá velké množství oborů, ať už medicína, tak i epidemiologie, virologie nebo ekonomie. Zajímavý úhel pohledu na tuto problematiku však nabízí i demografické zkoumání, které bude předmětem této práce.

Cílem práce je zhodnotit průběh pandemie v několika evropských státech z demografické perspektivy. Demografickou perspektivou je zde myšlena věková a pohlavní struktura, která představuje jednu z hlavních charakteristik všech populací a je tak nedílnou součástí demografického zkoumání (Kalibová et al., 2009). Předmětem zájmu bude průběh pandemie COVID-19 (koronavirové onemocnění 2019) v Česku, Německu, Itálii, Španělsku a Portugalsku. Tyto státy byly vybrány tak, aby za ně byla publikovaná všechna potřebná data a zároveň byla tato data navzájem co nejvíce srovnatelná (viz podkapitola 2.1, kde je výběr států více komentován). Z časového hlediska se práce věnuje první vlně této pandemie, která v uvedených státech probíhala zhruba od konce února 2020 do počátku srpna téhož roku. Přesné vymezení sledovaného období je popsáno níže v podkapitole 5.1.

Jak již bylo uvedeno, důležitým faktorem zde bude pohlavní a věková struktura vybraných populací, ale také věková struktura osob s potvrzeným onemocněním COVID-19 a obyvatel, kteří této nákaze podlehl. Cílem této práce by tedy mělo být zmapování vlivu věkové struktury (celkové i potvrzených případů) na průběh pandemie ve vybraných státech. Dále také popsat změny, kterými věková struktura potvrzených případů během sledovaného období prošla a jak se tyto změny liší mezi jednotlivými státy. Jak se již v několika publikacích ukázalo (např. Hulíková Tesárková, 2020; Sobotka et al., 2020), vliv věkové struktury na průběh pandemie je značný a lze tak věk považovat za jeden z klíčových faktorů při zkoumání pandemie COVID-19. Jedním z dílčích cílů je také popsat odlišnosti či podobnosti ve věkové struktuře zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v době před vypuknutím pandemie. A také srovnat, zda země, které před pandemií vykazovaly nejvyšší míru letality respiračních onemocnění, mají i nejvyšší míru letality COVID-19.

Téma práce je velmi aktuální, protože v době jejího vzniku (jaro 2021) stále ještě pandemie COVID-19 probíhá. To s sebou nese i určité problémy, například značná část databází je stále ve fázi vývoje a data jsou neustále zpřesňována a doplňována. Z tohoto důvodu tak nemusí být uvedená data konečná a jsou platná k datu jejich citování. Zároveň toto omezení bylo klíčovým faktorem při výběru studovaných populací a také při vymezení sledovaného období. Obojí bylo zvoleno tak, aby data byla navzájem srovnatelná a dostupná ze stejného zdroje.

První část této práce vymezuje základní pojmy, představuje informace o počátcích pandemie a podává přehled o průběhu pandemie ve všech zkoumaných státech. Na tento teoretický základ navazuje analytická část, která se zabývá především vlivem pohlavní a věkové struktury na vývoj počtu potvrzených nakažených a zemřelých s COVID-19. Zde je nejprve věnována pozornost souhrnným ukazatelům závažnosti pandemie ve vybraných státech. Poté následuje část zaměřená na věkovou a pohlavní strukturu obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19. Ta je srovnávána pomocí věkových pyramid, změn věkové struktury v čase a měr incidence. V další části je pozornost věnována pohlavní a věkové struktuře zemřelých s potvrzenou nákazou COVID-19. Pro srovnání podílu zemřelých v jednotlivých státech jsou využity míry letality a míry fatality. Vzhledem k tomu, že onemocnění COVID-19 napadá především dýchací soustavu, lze očekávat určité podobnosti v charakteristikách úmrtnosti COVID-19 a úmrtnosti respiračních onemocnění. Z tohoto důvodu jsou na závěr srovnávány trendy pozorované v rozložení zemřelých s COVID-19 s věkovou a pohlavní strukturou zemřelých na respirační onemocnění.

Kapitola 2

Teoretický rámec

2.1 Demografické, geografické a časové vymezení tématu práce

Jak je stanoveno již v názvu, tato práce se věnuje pandemii COVID-19 z demografické perspektivy. Demografickou perspektivu lze chápat různými způsoby, zde je kladen důraz na pohlavní a věkovou strukturu zkoumaných populací, obyvatel s potvrzenou nákazou a také jedinců, kteří onemocnění COVID-19 podleli. Jak píše Kalibová et al. (2009), věk a pohlaví představují základní charakteristiky dané populace a z toho důvodu jsou považovány i za základní prvky demografické struktury. K tomu pak Pavlík et al. (1986, s. 117) dodává, že „věková struktura je výchozím uspořádáním demografických dat pro jakoukoli demografickou analýzu a zároveň je pak sama výsledkem základních demografických a geodemografických procesů (úmrtnosti, porodnosti a migrace)“. Proto i v této práci budou populace zasažené pandemií COVID-19 zkoumány především z hlediska jejich pohlavních a věkových struktur a vývoj pandemie budou ilustrovat věkově specifické ukazatele, jako například věkově specifická míra fatality (ukazatele jsou definovány níže v podkapitole 5.2).

Vědecké poznatky z jiných pandemií či epidemií (např. španělská chřipka) poukazují na to, že daná nemoc zasahuje populaci v několika různých vlnách (Woo, 2019). Výjimkou v tomto není ani pandemie COVID-19, jejíž první vlnou se tato práce zabývá. Většina evropských států se s první vlnou potýkala v období od počátku roku 2020 do konce léta téhož roku. Přesné vymezení sledovaného období je blíže popsáno v podkapitole 5.1.

Detailněji bude tato práce zaměřena na průběh a charakteristiky první vlny pandemie COVID-19 v Česku, Itálii, Německu, Portugalsku a Španělsku. Tyto evropské země byly vybrány na základě několika faktorů. Hlavním kritériem zde byla dostupnost potřebných dat, vzhledem k tématu a cílům práce bylo nezbytné, aby databáze obsahovala záznamy o počtu potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 tříděné podle věku a pohlaví. Řada z uvažovaných států neměla tato data dostupná (např. Finsko nebo Rakousko), případně zde byl jiný problém a nesrovnalosti, kvůli kterým nebylo možné publikovaná data použít (např. jiné strategie testování nebo odlišný způsob publikace dat). Do následujících analýz tedy bude vstupovat těchto pět evropských států (Česko, Itálie, Německo, Portugalsko a Španělsko), jejichž data můžeme považovat za srovnatelná a obsahují všechny údaje pro konstrukci pohlavně a věkově specifických

ukazatelů. I u těchto států je třeba počítat s tím, že data nejsou stoprocentně přesná a spolehlivá. Počty potvrzených případů mohou být značně ovlivněny testovací strategií např. počtem prováděných testů na přítomnost onemocnění COVID-19 nebo dostupností těchto testů. Také je důležité upozornit, že dochází k podhodnocení počtu případů, ne všechny případy jsou totiž odhaleny nebo nahlášeny (WHO, 2020b). I když se tato práce věnuje pouze potvrzeným případům, je třeba mít stále na paměti, že reálné počty případů onemocnění COVID-19 jsou pravděpodobně ještě vyšší než uváděné počty případů.

2.2 Vymezení základních pojmů

Pro správné uchopení celé problematiky, je třeba definovat a následně rozlišovat základní pojmy, jak z oblasti demografie, tak epidemiologie či jiných oborů. Některé klíčové pojmy mezi sebou bývají zaměňované a může tak docházet k šíření chybných informací. Důležité je také zmínit, že některé definice pojmů se mezi obory různí, neboť každý z oborů nahlíží na danou problematiku z jiného úhlu pohledu.

Není neobvyklé, že se pro název onemocnění a viru používají dva odlišné termíny, pojmenování COVID-19 a SARS-CoV-2 netvoří výjimku. Klasifikaci a pojmenování virů provádí Mezinárodní výbor pro taxonomii virů (ICTV) a to na základě genetické struktury daného viru. Naproti tomu se pojmenováním a zařazením nemocí zabývá Světová zdravotnická organizace (WHO), která publikuje Mezinárodní klasifikaci nemocí (MKN) a její revize (WHO, 2020e). Jak uvádí například WHO (2020e), jako *COVID-19* se označuje samotné onemocnění. Tento výraz je zkráceným tvarem pojmenování „koronavirové onemocnění 2019“. Onemocnění COVID-19 je způsobeno virem, označovaným jako *SARS-CoV-2*, jehož pojmenování vzniklo taktéž zkrácením názvu „závažný akutní respirační syndrom koronavirus 2“. Toto označení bylo zvoleno vzhledem ke genetické podobnosti s virem SARS-CoV (závažný akutní respirační syndrom koronavirus), který způsobil epidemii SARS (těžký akutní respirační syndrom) v roce 2003 (WHO, 2020e).

V epidemiologickém slovníku vymezuje Porta (2014, s. 93) *epidemii* jako výskyt případů onemocnění nebo zdravotních problémů na území určitého regionu nebo komunity, které zásadně převyšují obvyklé či očekávané hodnoty výskytu této nemoci. Označení výskytu onemocnění za epidemii je tedy značně relativní v závislosti na obvyklé míře výskytu onemocnění, původci onemocnění, času a prostoru přítomnosti nákazy i na velikosti a jiných specifikách zasažené populace. V případě výskytu nových onemocněních (např. COVID-19), které v dané oblasti nebyly nikdy nebo delší dobu pozorovány, lze epidemii vyhlásit již po dvou potvrzených případech přenosu takovéto nemoci (Porta, 2014).

Naproti tomu může být *pandemie* definována jako „epidemie, která se vyskytuje na velmi širokém území, překračuje mezinárodní hranice a obvykle postihuje velké množství lidí“ (Porta, 2014, s. 209). Dalším faktorem pro vyhlášení pandemie je, že původce onemocnění se musí snadno přenášet z jednoho člověka na jiného člověka, musí ho infikovat a způsobit u něj dané onemocnění (Porta, 2014).

Aby bylo možné sledovat vývoj pandemie COVID-19 napříč zeměmi doporučuje WHO (2020d) rozlišovat případy na podezřelé, pravděpodobné a potvrzené. Jako *podezřelý případ*

se označuje takový, kdy pacient projevuje příznaky akutního respiračního onemocnění a v nedávné době cestoval do ohniska nákazy COVID-19 nebo byl v kontaktu s osobou s potvrzeným či pravděpodobným onemocněním COVID-19 nebo u pacienta chybí alternativní diagnóza, která by odpovídala vykazovaným příznakům. *Pravděpodobný případ* je definován jako podezřelý případ, u kterého nebylo testování na přítomnost viru SARS-CoV-2 průkazné nebo nemohlo být provedeno. Za *potvrzený případ* označujeme jedince s laboratorně potvrzeným výskytem nemoci COVID-19 a to bez ohledu na to, zda osoba vykazuje či nevykazuje příznaky tohoto onemocnění (WHO, 2020d). Je ovšem možné, že jsou tyto definice jednotlivými státy upravovány tak, aby lépe odpovídaly aktuální situaci a možnostem v daném státě. Z tohoto důvodu je nutné pečlivé seznámení s daty a jejich dokumentací u každé země či regionu. Data použitá v této práci jsou pouze za potvrzené případy, pokud nebude řečeno jinak, jsou označením případy či nakažení myšleny potvrzené případy či potvrzení nakažení.

V souvislosti s pandemií COVID-19 stanovila Světová zdravotnická organizace také definici *úmrtí způsobených COVID-19*. „Úmrtí způsobené COVID-19 je pro účely sledování definováno jako úmrtí v důsledku klinicky kompatibilního onemocnění v pravděpodobném nebo potvrzeném případě COVID-19, pokud neexistuje jasná alternativní příčina úmrtí, která nemůže souviset s onemocněním COVID-19. Mezi nemocí a smrtí by nemělo nastat období úplného vyléčení z COVID-19“ (WHO, 2020c, s. 3). Dále je zde také upozorněno, že úmrtí způsobená COVID-19 by neměla být připsána jinému onemocnění, i když tato existující onemocnění mohla být příčinou závažného průběhu COVID-19. Pokud nebude řečeno jinak, je v následujícím textu pojem zemřelí vztahován k zemřelým, kteří jsou vykazováni ve statistikách v souvislosti s COVID-19.

K testování na přítomnost viru způsobující onemocnění COVID-19 slouží několik testovacích metod, které se liší v mnoha ohledech. Jedním z možných testů je *RT-PCR test* (polymerázová řetězová reakce s reverzní transkripcí), který je založený na zjištění přítomnosti virové RNA v těle nakaženého (NZIP, 2021). Tato metoda je považována za spolehlivou, ovšem v porovnání s antigenními testy za nákladnější, a to jak z finančního hlediska, tak z časové náročnosti a požadavků na kvalifikovaný personál. *Antigenní test* není považován za tak spolehlivý jako je RT-PCR test. Tato metoda v těle testovaného detekuje přítomnost virové bílkoviny, které jsou produkovány až během onemocnění, tato metoda tedy odhalí pouze již rozběhnuté onemocnění (Ministerstvo vnitra, 2021).

Nejen v souvislosti s problematikou COVID-19 je nutné rozlišovat mezi pojmy úmrtnost, smrtnost, smrtelnost a také ukazateli od nich odvozených. Jak píše Pavlík et al. (2005, s. 65) „úmrtností se v demografii rozumí proces vymírání populace“. *Úmrtnost* v dané populaci nebo její části lze kvantifikovat pomocí hrubé míry úmrtnosti nebo specifických měr úmrtnosti (např. úmrtnost podle pohlaví a věku). V čitateli zde stojí celkový počet zemřelých, ve jmenovateli počet obyvatel ke střednímu stavu populace. Střední stav populace představuje průměrný počet obyvatel v určitém časovém období, obvykle se tedy určuje jako aritmetický průměr počtu osob na počátku a na konci sledované doby (Pavlík et al., 2005).

V souvislosti s pandemií COVID-19 se také často hovoří o *nemocnosti*, jejíž studium se zabývá výzkumem výskytu a působení dané nemoci v populaci. Jak píše Kalibová et al. (2009, s. 76) je nemocnost jednou z demografických charakteristik a je úzce navázaná na úmrtnost i naději dožití. Na studium nemocnosti můžeme nahlížet ze dvou pohledů, jednak jako na výskyt

onemocnění a za druhé jako na výskyt nemoci. Výskyt onemocnění lze definovat jako četnost počátků nemocí, kdy se v dané populaci sleduje výskyt nových případů onemocnění v určitém čase. Studium výskytu nemocí se pak zaměřuje na četnost nemocných v populaci, jinými slovy sleduje počet nemocných v daný moment (Pavlík et al., 2005, s. 68–69).

Při studiu nemocnosti je jedním ze základních ukazatelů *míra incidence*, taktéž označovaná jako míra onemocnění. Tento ukazatel nám dává informaci o intenzitě daného onemocnění (Kalibová et al., 2009). Míra incidence je výsledkem podílu počtu onemocnění a středního stavu celkové populace (Pavlík et al., 2005). Kalibová et al. (2009) uvádí, že v případě akutních infekčních onemocnění lze tento ukazatel nazývat mírou napadení. Pro stanovení míry rozšíření nemoci v zasažené populaci se využívá *ukazatel prevalence* (nemocnosti). Ukazatel prevalence lze podle Kalibové et al. (2009, s. 77) definovat jako „poměr nemocných osob (všech nebo pouze na určitou nemoc) k celé populaci“. Pavlík et al. (2005) pak doplňuje, že prevalenci můžeme počítat buď jen pro určitý okamžik nebo pro delší časové období. Dále je možné určit *míru letality* (smrtnosti) jako podíl zemřelých na danou nemoc ke střednímu stavu populace. Pomocí tohoto ukazatele můžeme hodnotit, jak závažná je nemoc v určité populaci (Kalibová et al., 2009).

Odlišným ukazatelem je *míra fatality* neboli smrtelnosti. Na rozdíl od míry letality je zde počet zemřelých na danou nemoc vydělený středním stavem nakažených danou nemocí. Míra fatality tak udává „závažnost určité nemoci z hlediska uzdravení, resp. přežití“ (Pavlík et al., 2005, s. 71). Míru smrtelnosti lze v souvislosti s probíhající pandemií COVID-19 počítat jako podíl kumulativního počtu zemřelých ve stanovený den a kumulativního počtu potvrzených případů (Dzúrová et al., 2020). WHO (2020b) nabízí odlišný způsob výpočtu míry fatality během probíhající pandemie. I v tomto případě jsou v čitateli zlomku počty zemřelých s COVID-19, ve jmenovateli je ale součet počtu zemřelých a počtu uzdravených jedinců.

Vzorce pro výpočet ukazatelů jsou souhrnně uvedeny a popsány v rámci metodologie v podkapitole 5.2.

2.3 Počátky pandemie COVID-19

Zmínky o výskytu dosud neznámého respiračního onemocnění se poprvé objevily 31. prosince 2019, kdy o výskytu byla informována čínská národní kancelář WHO. První výskyt tohoto onemocnění byl zjištěn ve městě Wu-chan v čínské provincii Chu-pej, pozdější informace navíc spojovaly vznik nákazy s trhem Huanan, kde se prodávaly převážně mořské plody a živá zvířata. Počátkem ledna následujícího roku byl neznámý zdroj nákazy identifikován jako nový typ koronaviru. Předběžně se tento virus označil jako 2019nCoV (2019 novel coronavirus). Později byl za původce nového koronavirového onemocnění, označovaného jako COVID-19, stanoven virus SARS-CoV-2, patřící do skupiny koronavirů. Do 20. ledna 2020 byla nákaza potvrzená celkem ve čtyřech zemích (v Číně, Thajsku, Japonsku a Jižní Koreji). O deset dní později (30. ledna 2020), kdy výskyt nemoci hlásilo již dvacet zemí světa, označila WHO nákazu za mezinárodní stav nouze v oblasti veřejného zdraví (WHO, 2021). Následně byla 11. března 2020 nákaza COVID-19 prohlášena za pandemii, která byla v tuto dobu rozšířena ve 114 státech a hlášeno bylo více než 118 tis. případů onemocnění. Jedná se tak o první pandemii způsobenou koronavirem (WHO, 2020a).

První evropský případ onemocnění novým typem koronaviru byl zaznamenán 24. ledna 2020 ve Francii, o čtyři dny později se objevily případy i v Německu. Všichni tito první nakažení na území Evropy přicestovali z Číny. Od 22. února 2020 se nákaza v Evropě začala šířit především z několika regionů Itálie (např. Lombardie, Piemont nebo Benátsko), která byla onemocněním COVID-19 silně zasažena. První potvrzený případ výskytu COVID-19 na území Česka byl zaznamenán 1. března 2020. Od počátku března se v Itálii a později i v dalších zemích začala zavádět opatření v oblasti veřejného zdraví. Ke dni 3. dubna 2020 dosahoval počet potvrzených případů nákazy COVID-19 přes jeden milion, 29. června 2020 bylo celosvětově hlášeno již deset milionů nakažených. Hranice jednoho milionu zemřelých byla překročena 29. září 2020. Po roce od prvního zaznamenaného případu onemocnění novým typem koronaviru byl celosvětový potvrzený počet případů přes 80 milionů, počátkem února 2021 se jednalo již o 100 milionů nakažených (ECDC¹, 2020).

Od konce roku 2020 je nadějí v boji proti této pandemii očkování. První člověk byl naočkován v prosinci ve Spojeném království vakcínou od společnosti Pfizer/BioNTech (Pharmaceutical Technology, 2021). V současné době (březen 2021) probíhá očkování přibližně ve 129 zemích světa s využitím několika různých vakcín. Celosvětově bylo k 14. březnu 2021 plně naočkováno přes 81 milionů lidí (Ritchie et al., 2020).

V souvislosti s výskytem nového onemocnění byla nutná i jeho klasifikace v rámci 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10). V jejím rámci jsou kódy U00 až U49 vymezeny k provizornímu zařazení nového onemocnění nejistého původu. Případy, kdy byl virus způsobující COVID-19 laboratorně potvrzen, se kódují jako U07.1. V případě, že nedošlo k laboratornímu potvrzení přítomnosti viru, se využívá kód U07.2. V rámci MKN-10 byly stanoveny kódy i pro další stavy související s COVID-19, například stav následující po onemocnění COVID-19 nebo onemocnění COVID-19 v osobní anamnéze (MKN-10, 2021).

2.4 Epidemie koronavirů a španělská chřipka

Koronaviry, poprvé popsány v 60. letech 20. století, řadíme do skupiny obalených RNA virů. Virus SARS-CoV-2 je v pořadí již sedmým popsáným koronavirem, který napadá lidskou populaci. Celkem čtyři z předchozích koronavirů jsou považovány za endemické, vyskytují se tedy pouze v některých oblastech v určitém období a většinou nezpůsobují vážné onemocnění (WHO, 2020f). Naproti tomu za posledních dvacet let lidstvo čelilo třem vysoce nakažlivým a smrtícím koronavirům, konkrétně se jednalo o viry SARS-CoV, MERS-CoV (blízkovýchodní respirační syndrom koronavirus) a SARS-CoV-2. Všechny tyto koronaviry patří do skupiny zoonózy, což znamená, že k přenosu na člověka dochází přes zvířata (SZÚ, 2020). Vzhledem k většímu počtu existujících koronavirů doporučuje WHO (2020c) jejich důsledné rozlišování, tedy například používat označení COVID-19 nikoli pouze koronavirus. Srovnání epidemií SARS, MERS a pandemie COVID-19 je zobrazeno v tabulce 1. Zajímavým ukazatelem v tabulce je míra

¹ Evropské centrum pro kontrolu a prevenci nemocí

fatality, která zde byla vypočtena jako podíl kumulativního počtu zemřelých vydělený kumulativním počtem nakažených.

První případ neobvyklého plicního onemocnění, způsobeného v té době neznámým původcem byl zjištěn 16. listopadu 2002 v čínské provincii Guangdong. Během března roku 2003 vydalo WHO výstrahu o šířícím se onemocnění. To bylo později pojmenováno jako těžký akutní respirační syndrom, zkráceně označováno jako SARS (z anglického Severe Acute Respiratory Syndrome), který je způsobený virem SARS-CoV. V létě roku 2003 se bezpečnostní opatření přijatá v dotčených oblastech v souvislosti s šířením viru začala postupně uvolňovat a epidemie pozvolna odeznívala. SARS se mezi roky 2002 a 2003 rozšířil do 29 států, kde se celkem nakazilo přes osm tisíc obyvatel, z nichž téměř 800 nákaze podlehl (CDC², 2013).

Blízkovýchodní respirační syndrom známý pod zkratkou MERS (z anglického Middle East Respiratory Syndrome) je respirační onemocnění způsobované virem MERS-CoV ze skupiny koronaviřů (NZIP, 2021). Tento virus se poprvé vyskytl v roce 2012 v Saudské Arábii. Později se ukázalo, že k přenosu viru na člověka došlo z velbloudů (dromedárů). Od roku 2012 bylo zaznamenáno téměř 2,5 tisíce případů MERS a přes 800 zemřelých ve 27 státech světa (WHO, 2019).

V souvislosti se světovými epidemiemi stojí jistě za zmínku i tzv. španělská chřipka (způsobená virem H1N1), která zachvátila svět mezi lety 1918 až 1920. Název „španělská“ tato epidemie chřipky získala z důvodu, že Španělsko bylo v době první světové války neutrální a denní tisk zde nepodléhal cenzuře, jako tomu bylo v jiných zemích. Do světa se tak informace o hrůzách pandemie, počtu zemřelých a dalších dopadech dostávaly ze španělského tisku a z tohoto důvodu začala být epidemie chřipky spojována se Španělskem (Woo, 2019). Uvádí se, že touto chřipkou byla infikována třetina světové populace, což v té době odpovídalo přibližně 500 milionům obyvatel. Počet obětí se odhaduje na nejméně 50 milionů, což je více zemřelých, než si vyžádala první světová válka (WHO, 2018). Pandemie chřipky proběhla ve čtyřech vlnách, z nichž druhá, která zasáhla svět na podzim roku 1918, byla nejničivější, nicméně další dvě vlny jí značně konkurovaly (Henzelerová, 2019). Zajímavým faktem je, že této chřipce podléhali především mladí dospělí přibližně ve věku od dvaceti do čtyřiceti let. Tento dosud zcela nevysvětlený trend je často připisován přehnané reakci imunitního systému, který se také nazývá jako cytokinová bouře (Woo, 2019).

Tabulka 1: Srovnání epidemií/pandemie koronaviřů

Onemocnění	Virus	Počátek výskytu	Počet nakažených	Počet zemřelých	Míra fatality (v %)	Počet zemí s výskytem
SARS	SARS-CoV	2003	8 096	774	9,6	29
MERS	MERS-CoV	2012	2 494	858	34,4	27
COVID-19	SARS-CoV-2	2019	120 319 573	2 662 961	2,2	219

Poznámky: Data ke COVID-19 jsou k 12. 3. 2021.

Zdroje dat: CDC, 2013; WHO, 2019; Worldometer, 2020

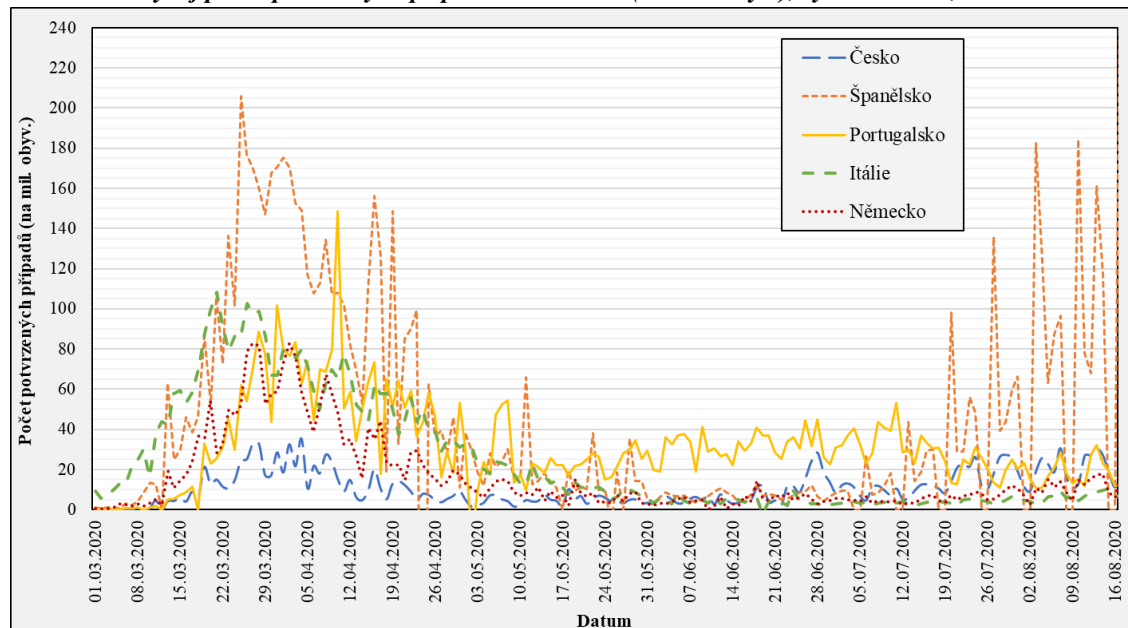
² Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí

2.5 Pandemie COVID-19 v jednotlivých zemích

Pandemie COVID-19 započala v každé zemi v odlišnou dobu, zaznamenala různý vývoj počtu případů i zemřelých a střídaly se zde stoupající a klesající tendence, které tvořily jednotlivé vlny. Následující podkapitoly se detailněji věnují průběhu pandemie ve vybraných zemích, tedy Česku, Itálii, Německu, Španělsku a Portugalsku (zdůvodnění výběru těchto států je podrobněji popsáno v podkapitole 2.1). Aby byla data za tyto vybrané státy navzájem lépe srovnatelná, jsou v této kapitole počty potvrzených případů vždy přepočítané na jeden milion obyvatel (k 1. 7. 2020).

Na úvod je zde zobrazen celkový vývoj počtu potvrzených případů v jednotlivých státech od 1. března 2020 do poloviny srpna (16. 8. 2020) téhož roku, kdy zhruba probíhala první vlna pandemie (viz obrázek 1). Z obrázku je zřejmé, že na vrcholu první vlny (rozmezí března a dubna) bylo relativně nejvíce potvrzených případů COVID-19 zaznamenáno ve Španělsku, nejméně naopak v Česku. V průběhu dalších měsíců se ale počty potvrzených případů (na milion obyvatel) proměňovaly, například je patrný vzestup Portugalska, které relativním počtem případů překonalo Španělsko. Také Česko zaznamenalo od konce června nárůst počtu případů a v posledních týdnech zobrazeného období byl relativní počet potvrzených případů opět nejvyšší ve Španělsku, kde postupně začínala druhá vlna COVID-19.

Obrázek 1: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.), vybrané země, 1. 3.–16. 8. 2020



Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.5.1 Publikace dat a průběh pandemie v Česku

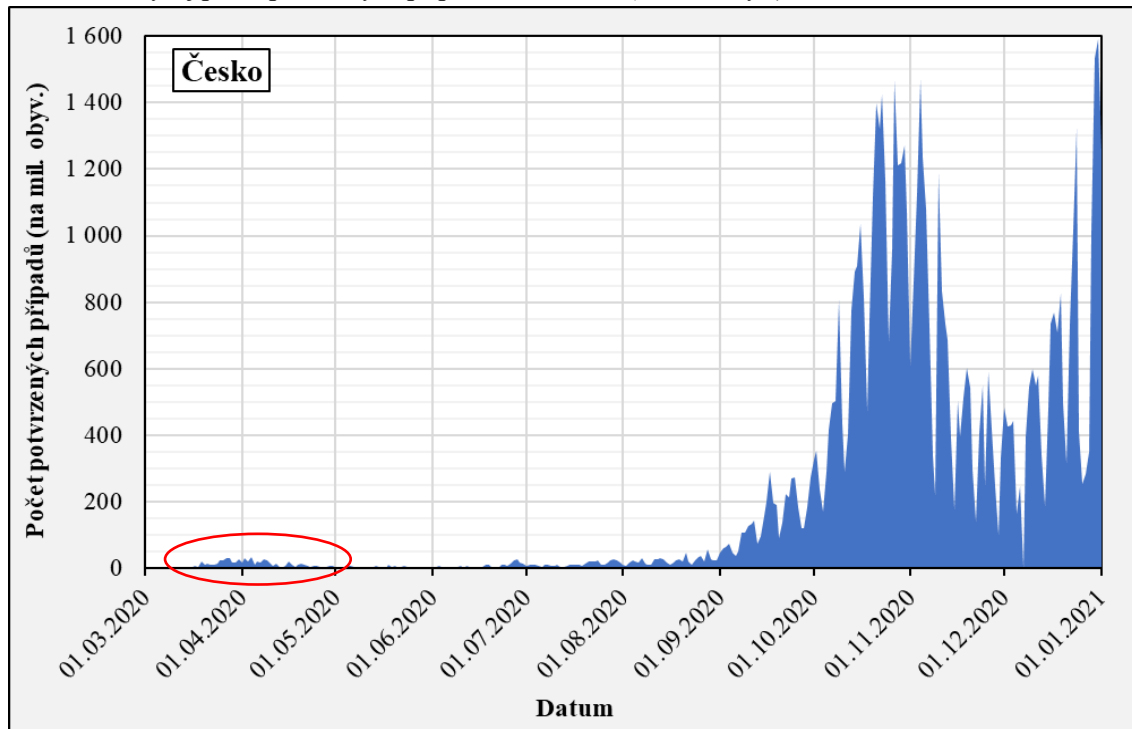
Hlavním zdrojem dat za Česko jsou webové stránky Ministerstva zdravotnictví České republiky (MZČR), na kterých jsou prezentována data získaná od Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS), Státního zdravotnického ústavu (SZÚ) a krajských hygienických stanic (MZČR, 2021). Podle těchto údajů se na území Česka první tři případy nákazy COVID-19 potvrdily 1. března 2020. Jednalo se o dva muže a jednu ženu, kteří si nákazu zřejmě přivezli z Itálie. Následně se počet potvrzených nakažených zvyšoval a 12. března 2020 vyhlásila vláda na třicet dní první nouzový stav. První úmrtí v souvislosti s COVID-19 bylo zaznamenáno

22. března 2020. Měsíc od prvního případu bylo na našem území více než 3 500 potvrzených případů a přes 40 zemřelých (MZČR, 2020a).

Data za potvrzené případy, tedy počty osob, které byly pozitivně testovány na přítomnost viru SARS-CoV-2, pocházejí ze zpráv krajských hygienických stanic a laboratoří. Za Česko jsou také dostupné údaje za počty provedených testů na přítomnost viru způsobující COVID-19. MZČR na svých stránkách publikuje počty všech provedených testů (PCR testy a antigenní testy) na základě podkladů z testovacích laboratoří. Podrobnější data o testech nabízí také údaje o tom, zda pozitivně testovaní pacienti přišli na test s příznaky nebo z preventivních důvodů či byli v kontaktu s nakaženým. Díky tomuto třídění je tedy možné vyvozovat závěry o každé z těchto tří skupin testů samostatně a lépe vyhodnotit epidemiologickou situaci (MZČR, 2020b).

Publikovaná data o počtech zemřelých by měla odpovídat doporučené metodice WHO, a to včetně rozlišování kódů U07.1 a U07.2 v rámci MKN-10 (Daňková et al., 2020). Dále pak Daňková et al. (2020, s. 4) uvádí, že „počty zemřelých, které jsou uváděny na oficiálním internetovém portálu, lze vymežit jako úmrtí osob s COVID-19“. MZČR (2020b) v rámci metodiky publikovaných dat dodává, že uvedená data obsahují zemřelé jedince, kteří byli pozitivně testováni na přítomnost viru SARS-CoV-2, a to metodou PCR. V těchto souhrnných datech není uváděna příčina smrti, jelikož proces vyhodnocení příčiny úmrtí a následné zpracování je složité a časově náročné. Mezi zemřelé se tedy zařazují jedinci, kteří zemřeli v nemocničním prostředí i mimo něj, dále pak zemřelí, kteří byli pozitivně testováni až po úmrtí a také osoby, které zemřely na jiné příčiny než na onemocnění COVID-19 (MZČR, 2020b). Naopak se do počtů zemřelých nezařazují ti, u nichž nebyla nákaza laboratorně potvrzena, bez ohledu na to, že vykazovali některé příznaky této nemoci. Ve statistikách taktéž nefigurují případy, kdy mezi onemocněním a úmrtím došlo k úplnému uzdravení (Daňková et al., 2020).

Na obrázku 2 je vidět vývoj potvrzených případů v Česku, přepočítaný na jeden milion obyvatel, od začátku března 2020 do konce roku. První vlna spojená s onemocněním COVID-19 proběhla v Česku zhruba od půlky března do začátku května 2020, kdy počet potvrzených případů výrazně poklesnul. Na vrcholu první vlny (kolem 1. dubna) byl denní počet potvrzených případů mezi 20 a 30 potvrzenými případy na milion obyvatel. V následujících měsících se počty pohybovaly kolem 5 případů na milion obyvatel. S koncem léta 2020 však přišel opět nárůst zaznamenaných případů, které se ve druhé a třetí vlně vyšplhaly až do rekordních čísel.

Obrázek 2: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Česku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021

Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.5.2 Publikace dat a průběh pandemie v Itálii

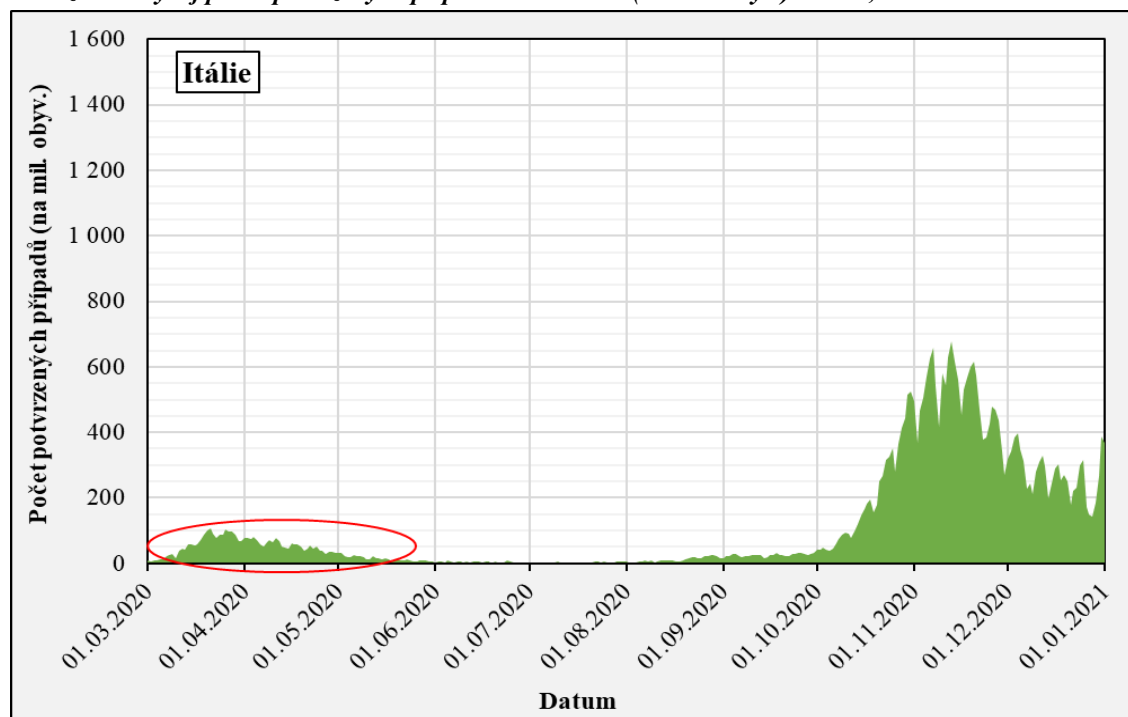
První dva potvrzené případy nákazy COVID-19 byly v Itálii potvrzeny 31. ledna 2020, oba nakažení přicestovali z čínského města Wu-chan (WHO, 2021). O několik týdnů později (21. února 2020) Itálie zaznamenala první úmrtí pacienta s COVID-19 a od poloviny dalšího měsíce počet zemřelých rychle narůstal (Alicandro et al., 2020). Všechna data týkající se této pandemie zpracovává a publikuje Italský národní institut zdraví (ISS). Ke zpracování tam putují všechny informace z ověřených národních a regionálních laboratoří, které se zapojily do testování obyvatel na přítomnost viru SARS-CoV-19 (Riccardo et al., 2020).

Publikovaná data za počty zemřelých v souvislosti s COVID-19 jsou zveřejňována v souladu s metodikou vydanou WHO. Definice potvrzených, pravděpodobných a podezřelých případů vycházejí z vyhlášky italského Ministerstva zdravotnictví. V hlavních bodech tyto definice taktéž odpovídají mezinárodním doporučením WHO a existující odlišnosti jsou minimální, data by tedy měla být srovnatelná s daty jiných států, které se doslovně řídí metodikou WHO. Detailnější zpracování dat nabízí rozdělení pozitivně testovaných jedinců do několika kategorií podle závažnosti jejich příznaků. Rozlišují se zde jednak osoby s velmi mírnými příznaky, dále jedinci s příznaky respiračního onemocnění, kteří nepotřebují hospitalizaci. Další kategorii představují nakažení, kteří potřebují hospitalizaci a potom osoby s těžkým průběhem nemoci, který vyžaduje intenzivní péči (Riccardo et al., 2020).

Itálie zaznamenala na jaře 2020 několikrát více případů (na mil. obyv.) COVID-19 než Česko, ovšem průběh dalších vln byl v porovnání s Českem už mírnější (viz obrázek 3). Během první vlny se Itálie, především její severní regiony, stala evropským epicentrem nákazy, odkud se virus SARS-CoV-2 postupně rozšířil do několika dalších států. První vlna zde začala nabývat na intenzitě počátkem března, v průběhu dubna je pak patrná klesající tendence, která

pokračovala až do začátku června. Maximum počtu potvrzených případů připadlo na 21. března 2020, kdy bylo evidováno 108 potvrzených případů na milion obyvatel. V letních měsících byl počet potvrzených případů nízký, opětovný nárůst nastal na počátku září.

Obrázek 3: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Itálii, 1. 3. 2020–1. 1. 2021

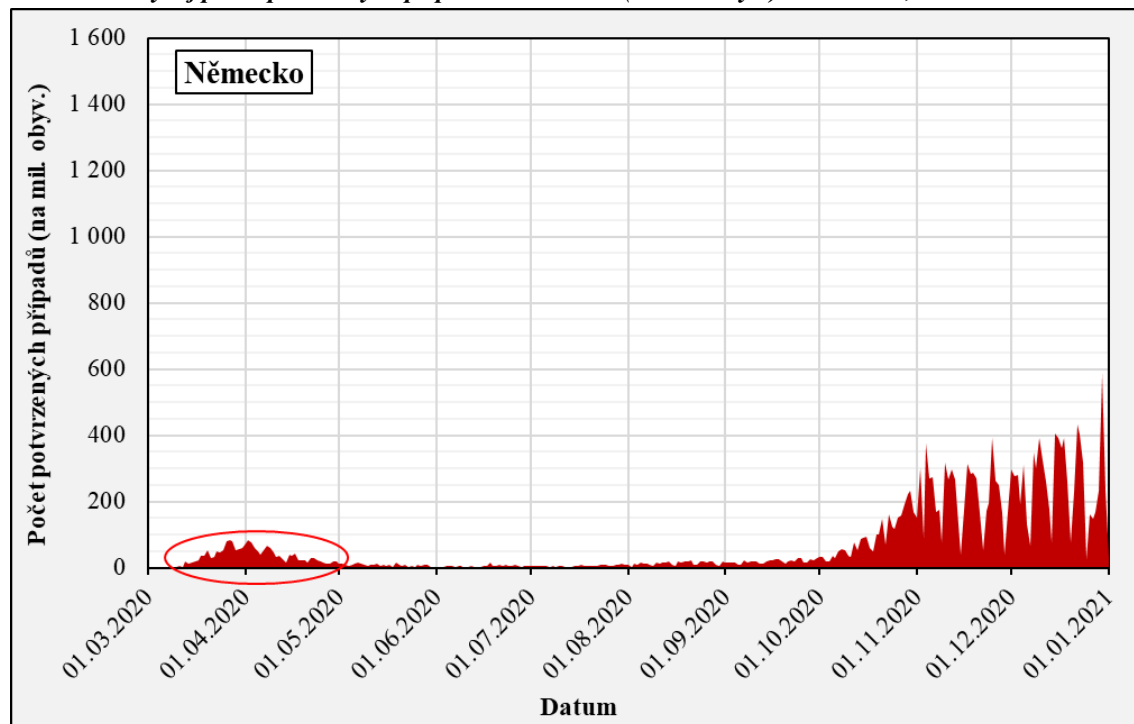


Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.5.3 Publikace dat a průběh pandemie v Německu

Hlavním zdrojem dat k pandemii COVID-19 je v Německu Institut Roberta Kocha (RKI), který eviduje všechna data a vydává informační materiály související s touto pandemií. Podle dostupných údajů se na území Německa objevil první potvrzený případ nákazy novým koronavirem 27. ledna 2020. V době, kdy bylo v Německu už přes 1100 potvrzených případů (9. března 2020), přibyli do statistik také první dva zemřelí (Robert Koch Institute, 2020). Publikovaná data za potvrzené případy by měla zahrnovat pozitivně testované jedince pouze metodou PCR testu. Podrobněji tříděná data navíc obsahují záznamy také o antigenních testech a dalších metodách (Robert Koch-Institut, 2020).

První vlna začínající pandemie nedosahovala v Německu takových hodnot jako v Itálii, ale ani zde nejsou počty potvrzených případů zanedbatelné. Jak je vidět na obrázku 4, nárůst případů je v Německu patrný od poloviny března 2020, na přelomu března a dubna byl počet potvrzených případů na vrcholu, hodnoty se zde pohybovaly až kolem 82 potvrzených případů na jeden milion obyvatel. Zhruba od počátku května se počet potvrzených případů držel na nízkých hodnotách, kde přetrval až do počátku srpna. S příchodem podzimu začala pandemie COVID-19 opět nabývat na síle.

Obrázek 4: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Německu, 1. 3. 2020–1. 1. 2021

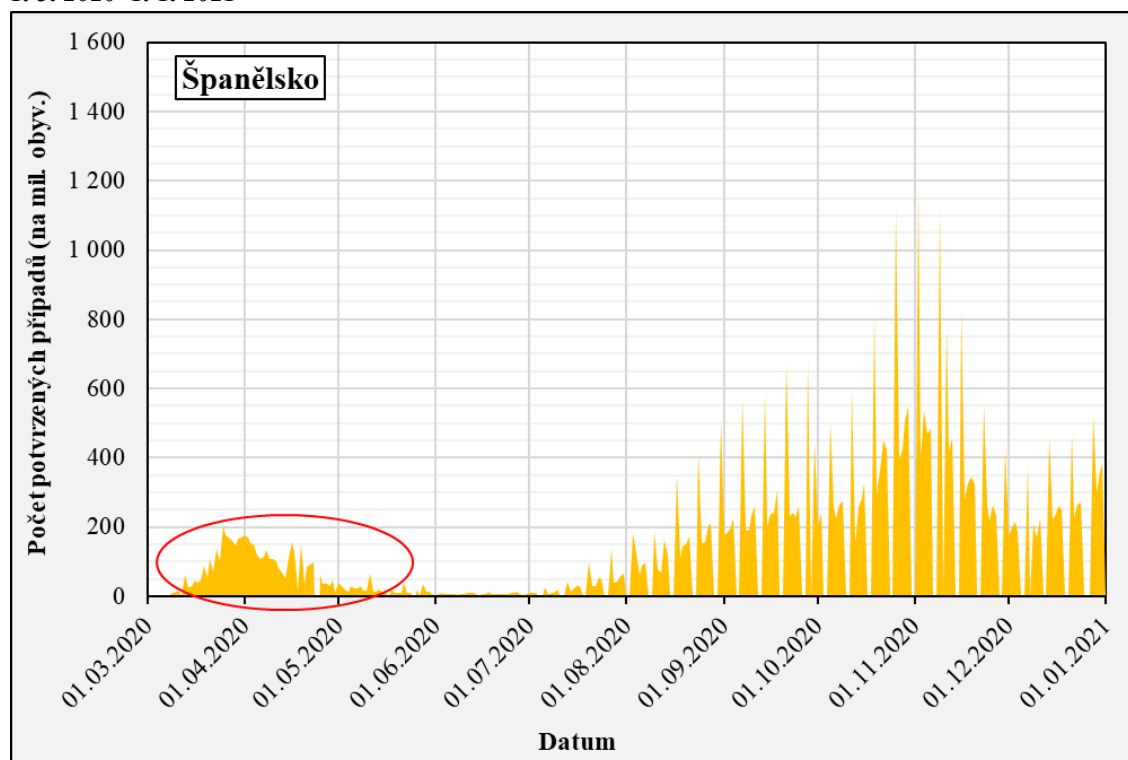
Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.5.4 Publikace dat a průběh pandemie ve Španělsku

Na území Španělska byl první případ COVID-19 registrován poslední lednový den na Kanárských ostrovech, kde byla nákaza potvrzená u jednoho z turistů. Pandemie se zde začala postupně zhoršovat a ze Španělska se stalo vedle Itálie další evropské epicentrum tohoto onemocnění (Henríquez et al., 2020). Primárním zdrojem dat a informací v souvislosti s COVID-19 je španělské Ministerstvo zdravotnictví (Ministerio de Sanidad). Jak uvádí Henríquez et al. (2020), mezi další zdroje patří Národní epidemiologické centrum (Centro Nacional de Epidemiologia) nebo Zdravotnický institut Karla III. (Instituto de Salud Carlos III).

Španělsko zaznamenalo během první vlny COVID-19 z vybraných zemí nepochybně nejvíce potvrzených případů přepočítaných na milion obyvatel. Od počátku března počet případů nákazy stoupal, až koncem měsíce dosáhl maxima 206 potvrzených případů na milion obyvatel. V červnu byly hodnoty relativně nízké, ale počátkem dalšího měsíce začaly opět narůstat a daly tak vzniknout dalším, ještě silnějším vlnám. Celkový vývoj od 1. března do konce roku 2020 je zobrazený na obrázku 5.

Obrázek 5: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) ve Španělsku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021



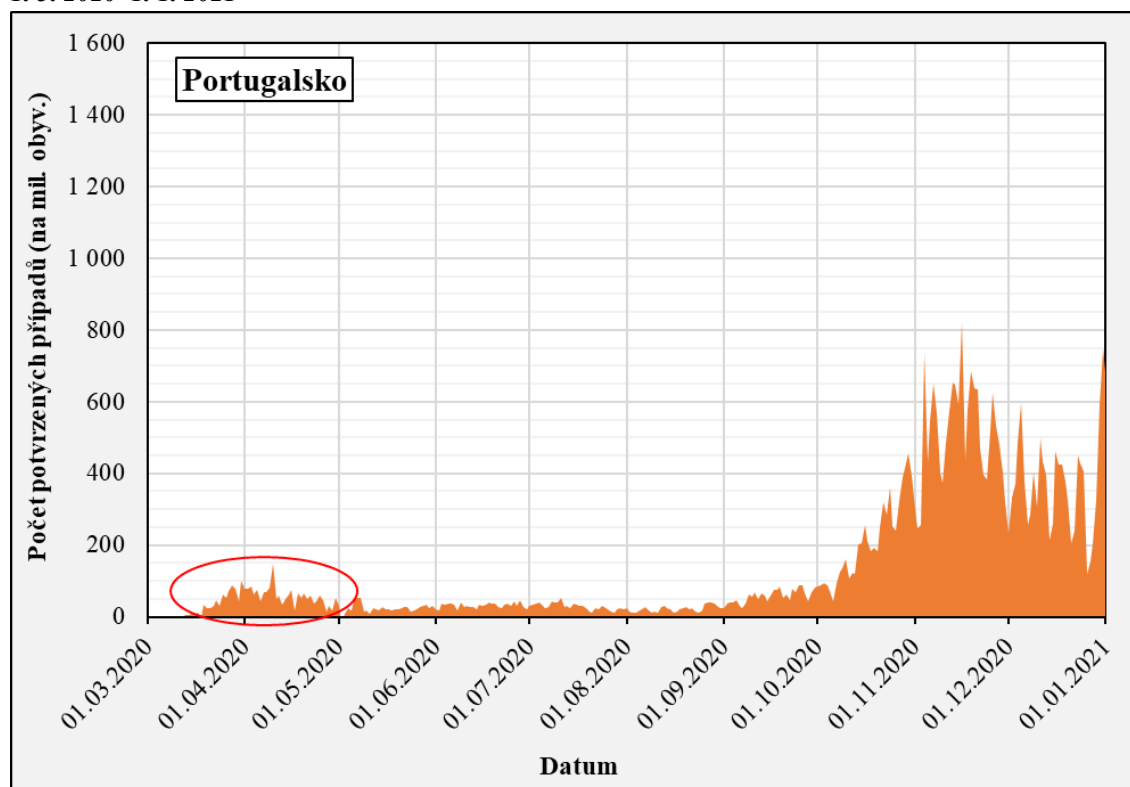
Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.5.5 Publikace dat a průběh pandemie v Portugalsku

Informace o průběhu pandemie COVID-19 nabízí v Portugalsku Generální ředitelství pro zdraví (DGS), které spadá pod Ministerstvo zdravotnictví. Tato instituce pak ve spolupráci s Národním epidemiologickým kontrolním systémem (SINAVE) sbírá a publikuje údaje o počtech pozitivně testovaných, počtu celkově provedených testů a počtu zemřelých s COVID-19. Tyto údaje jsou zpětně zpřesňovány a doplňovány o další informace, například o pohlaví, věk nebo zdravotní stav jedince (DGS, 2021). Portugalsko čelí boji s pandemií od počátku března 2020, kdy byl 2. března ohlášen první potvrzený případ nákazy virem SARS-CoV-19. Přesně o dva týdny později, tedy 16. března 2020, byl registrován i první případ úmrtí pacienta s COVID-19 (Vieira et al., 2020). Klasifikace případů COVID-19 a jejich definice je stanovená vyhláškou Ministerstva zdravotnictví, která je v souladu s doporučením WHO (DGS: COVID-19, 2020).

Výraznější nárůst potvrzených případů (na mil. obyv.) s onemocněním COVID-19 nastal v Portugalsku v průběhu března a pokračoval dále i během následujícího měsíce (viz obrázek 6). Během měsíce května je již patrný nižší počet případů, který se zhruba na stejných hodnotách držel až do září, kdy začalo onemocnění opět nabírat na síle. V porovnání s ostatními zeměmi zde byl vyšší počet případů v červnu a v červenci, kdy se pohyboval mezi hodnotou 30 až 50 potvrzených případů v přepočtu na jeden milion obyvatel.

Obrázek 6: Vývoj počtu potvrzených případů COVID-19 (na mil. obyv.) v Portugalsku, 1. 3. 2020–1. 1. 2021



Zdroj dat: Our World in Data (Ritchie et al., 2020); vlastní výpočty

2.6 Pohlavní a věkové struktury jednotlivých států

Pro demografii je třídění dat o obyvatelstvu podle věku a pohlaví klíčové. Toto třídění dodává datům pro demografy potřebnou strukturu a je základem pro všechny demografické analýzy. Hlavním zdrojem údajů o skladbě populací byla pro tuto práci publikace World Population Prospects, konkrétně revize z roku 2019. World Population Prospects představuje soubor odhadů a projekcí o vývoji světového obyvatelstva i jednotlivých států či regionů. Přípravu a publikaci těchto dat zajišťuje Organizace spojených národů (OSN), konkrétně tato činnost spadá pod Populační divizi oddělení hospodářských a sociálních věcí (OSN, 2019). Vzhledem k tomu, že data pocházejí z prognóz a odhadů, mohou zde být určité nepřesnosti a odchylky, které by ale pro tuto práci neměly být zásadní. Z dat World Population Prospects jsou přebrána data o věkových a pohlavních strukturách k 1. 7. 2020 pro každou z níže popsaných zemí, míra nepřesnosti by tedy měla být pro každou zemi stejná.

Vybrané země se zásadně liší v počtu obyvatel, jak je zřejmé z tabulky 2. Nejlidnatější zemí je v tomto výběru Německo s více než 83,8 miliony obyvatel, dále pak Itálie s 60,5 miliony obyvatel a Španělsko se 46,8 miliony obyvatel. Na druhé straně je zde Portugalsko, kde žije 10,2 milionů obyvatel a Česko s 10,7 miliony obyvatel. Vzhledem k těmto rozdílům ve velikosti jednotlivých populací bude nutné všechna data a ukazatele přepočítávat na počet obyvatel nebo uvádět jiné relativní počty. V tabulce je dále uveden podíl mužů na celkovém obyvatelstvu. Zastoupení mužů je ve všech vybraných populacích obdobné, nejčastěji se pohybuje lehce nad 49 %. Drobnou výjimku tvoří Portugalsko (47 %) a Itálie (téměř 49 %), kde je v porovnání

s ostatními státy o něco méně mužů. Příčinou tohoto rozložení je věková struktura těchto dvou zemí, kde je výrazné zastoupení lidí ve věku 65 a více let. Je známo, že ženy se dožívají v průměru vyššího věku než muži, tudíž ve vyšších věkových kategoriích bývá zastoupeno více žen než mužů (Ortiz-Ospina, 2018). Není tedy překvapením, že země se starší věkovou strukturou mají v celkové populaci vyšší zastoupení žen než ostatní země.

Věkové rozložení obyvatelstva je z tabulky 2 taktéž patrné. Věkové skupiny byly stanoveny podle základního dělení na předproduktivní (dětskou) složku (0–19 let), produktivní složku (20–64 let) a postproduktivní (seniorskou) složku (65 a více let). Jak je již naznačeno výše, nejvyšší procentuální zastoupení seniorské složky v populaci má Itálie (23 %), která má zároveň i nejnižší podíl dětské složky (necelých 18 %). Naopak za nejmladší věkovou strukturu by se dalo považovat Česko, které má z vybraných zemí největší podíl dětské složky (20 %). Nejmenší podíl seniorů má ale Španělsko (20 %), které má zároveň nejvíce zastoupenou produktivní složku (necelých 61 %).

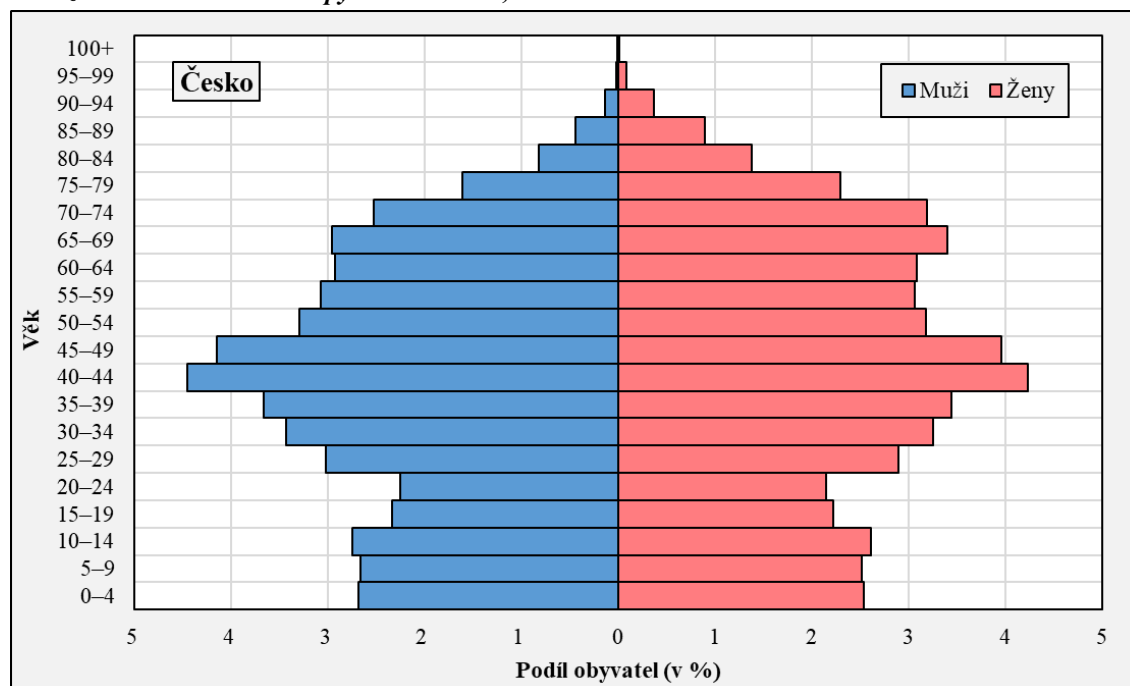
Tabulka 2: Základní charakteristiky populace jednotlivých zemí, k 1. 7. 2020

	Počet obyvatel (v mil.)	Z toho muži (v %)	Rozložení obyvatel do věkových skupin (v %)		
			0–19	20–64	65+
Česko	10,71	49,23	20,31	59,55	20,14
Německo	83,78	49,43	18,87	59,44	21,69
Itálie	60,46	48,69	17,74	58,95	23,30
Španělsko	46,75	49,15	19,19	60,84	19,98
Portugalsko	10,20	47,31	18,20	59,02	22,77

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

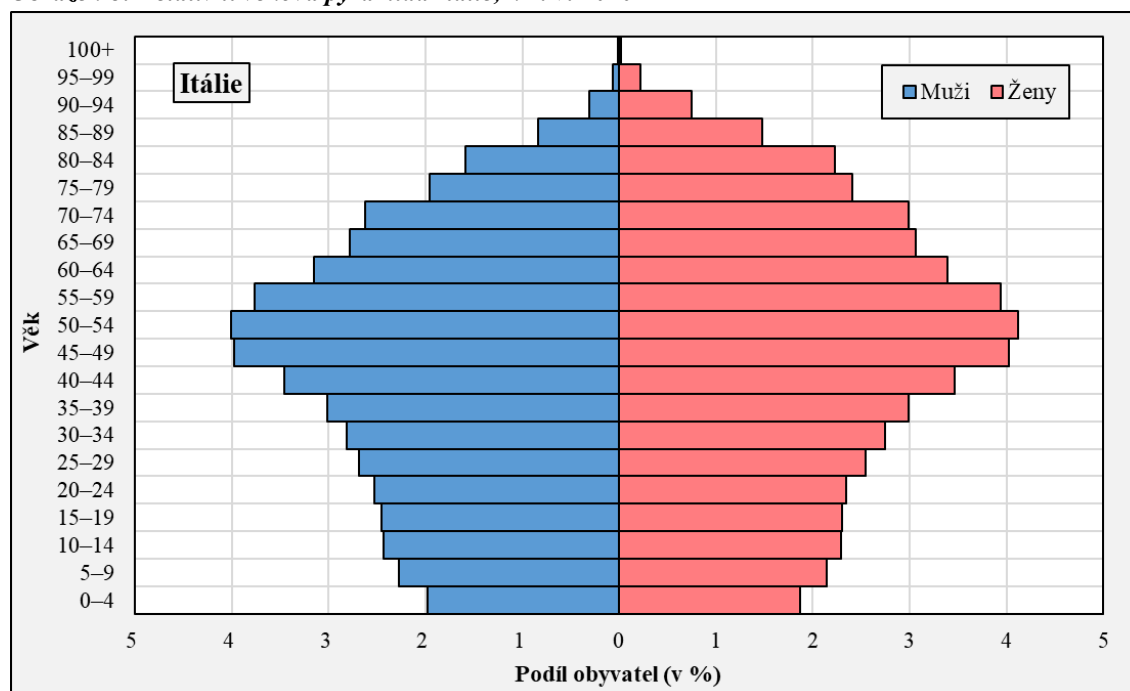
Rozložení populací podle pohlaví a věku je ještě lépe patrné ve věkových pyramidách. Věkové pyramidy Česka a Itálie, jako představitelů nejmladší a nejstarší věkové struktury z vybraných zemí, jsou zobrazeny na obrázcích 7 a 8. Věkové pyramidy ostatních států jsou zobrazeny v příloze 1. Podle dělení A.G. Sundbärga můžeme rozlišit tři podoby věkové pyramidy: progresivní, stacionární a regresivní. Jak píše Kalibová et al. (2009, s. 136) „tyto typy jsou odvozené od zastoupení dětské a postreprodukční složky v populaci“. Pro většinu zemí Evropy je typická regresivní věková struktura, kdy seniorská složka značně převyšuje složku dětskou (Kalibová et al., 2009). To potvrzují i zobrazené věkové pyramidy, především Itálie, Portugalska a Španělska. Ovšem i věkové pyramidy Česka a Německa spadají svým tvarem do kategorie regresivních struktur.

Obrázek 7: Relativní věková pyramida Česka, k 1. 7. 2020



Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

Obrázek 8: Relativní věková pyramida Itálie, k 1. 7. 2020



Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

Kapitola 3

Přehled relevantní literatury a vymezení výzkumných otázek

Tématem pandemie COVID-19 se zabývá celá řada vědních oborů, které na tuto problematiku nahlíží z mnoha úhlů pohledu. Od počátku roku 2020 tak vyšlo velké množství nejrozličnějších článků a publikací jejichž hlavní náplní je průběh či důsledky této pandemie. Pro tuto práci jsou relevantní především demografické články, které se zaměřují na pohlavní a věkovou strukturu nakažených a zemřelých jedinců s COVID-19. Vzhledem k aktuálnosti tohoto tématu se řada studií často věnuje jen kratšímu období nebo detailnímu popisu průběhu pandemie na vymezeném území či se snaží postihnout trendy nejnovějšího vývoje.

Důležitý vliv věkové struktury na počet potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 zmiňuje například Dowd et al. (2020), který dává do srovnání především Itálii a Jižní Koreu, jejichž věkové struktury se od sebe výrazně odlišují. Také Dudel et al. (2020) považuje věkovou strukturu populací za jeden z faktorů, kterým lze rozdíly v počtu případů a zemřelých vysvětlit.

Zajímavé poznatky přináší také článek Sobotky et al. (2020), který je zaměřený na rozdíly v pohlavní a věkové struktuře nakažených a zemřelých. Na vzorku deseti evropských států zde sledují proměny struktury populace nakažených a zemřelých v květnu 2020. Věková struktura samozřejmě není jediným faktorem, který počty případů a zemřelých ovlivňuje. Mizumoto et al. (2020) ve svém článku dává do souvislosti hodnoty měř fatality s hustotou obyvatelstva a mírou nemocnosti.

Další článek z demografického prostředí přináší Hulíková Tesárková (2020), která představuje základní věkově specifické ukazatele a prezentuje rozdíly způsobené věkovou strukturou. Klíčové je zde použití metody dekompozice, pomocí které je možné popsat vliv jednotlivých komponent (např. věkové struktury) na výsledné hodnoty použitých ukazatelů. Obdobný způsob popsání vlivu věkové struktury používá například Sudharsanan et al. (2020), který využívá metodu nepřímé standardizace.

Řada publikací se také věnuje odlišnostem mezi muži a ženami. Z výzkumu Zarulli et al. (2018) vyplývá, že ženy žijí déle nejen při normálních podmínkách, ale i tehdy, když probíhá úmrtnostní krize, například pandemie nebo hladomory. Obdobný závěr přidává i Ahrenfeldt et al. (2021), kteří se ve svém výzkumu věnovali přímo pandemii COVID-19. Podle jejich výsledků bylo relativně vyšší riziko úmrtí na COVID-19 u mužů, a to ve všech věkových skupinách.

Je tedy patrné, že demografie má bezesporu své místo mezi obory, které přináší nové poznatky o průběhu a důsledcích pandemie. Vliv věkové struktury na počty potvrzených případů i zemřelých se diskutuje v mnoha publikacích a bližší analýza této problematiky se jeví jako velmi relevantní a smysluplná.

Na základě studia relevantní literatury byly vymezeny základní cíle, nástroje k jejich dosažení a stanoveny výzkumné otázky, na které by tato práce měla odpovědět. Jak je již uvedeno výše, hlavním cílem této práce bude zmapování vlivu věkové struktury na průběh pandemie COVID-19 ve vybraných státech. Dále také popsat změny, kterými věková struktura během sledovaného období prošla a jak se tyto změny liší mezi jednotlivými státy. Pro zhodnocení průběhu a závažnosti pandemie budou vypočteny hrubé míry incidence, letality a fatalit. Aby bylo možné porovnávat hodnoty těchto ukazatelů napříč věkovými skupinami budou kromě souhrnných měř vypočteny také věkově specifické míry. K bližšímu popisu vlivu věkové struktury pak bude použita metoda standardizace. Vzhledem k tomu, že COVID-19 napadá především dýchací soustavu, bude jedním z dílčích cílů této práce zhodnotit, zda země, které vykazovaly před pandemií vyšší míru letality respiračních onemocnění, vykazují i vyšší míru letality COVID-19 než ostatní státy. Výzkumné otázky tedy byly stanoveny takto:

- Jak velký má vliv pohlavní a věková struktura na počet potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 ve vybraných státech?
- Zaznamenalo rozložení potvrzených případů mezi věkové skupiny během první vlny významné změny a případně jaké?
- Je v zemích, které v porovnání s ostatními státy vykazovaly vyšší míry letality respiračních onemocnění v době před pandemií, také vyšší letalita COVID-19?

Kapitola 4

Zdroje dat

Před přistoupením k samotné analytické části práce jsou zde shrnuty a diskutovány použité zdroje dat, včetně jejich předností nebo naopak nedostatků. Hlavním zdrojem dat pro tuto práci byla databáze COVerAGE-DB, která třídí počty nakažených, zemřelých a testovaných podle věku a pohlaví (Riffe et al. 2020). Právě toto třídění dat je pro demografické analýzy klíčové a v době vzniku této práce nebyla jiná databáze, která by data takto třídila, k dispozici. V rámci uvedené databáze jsou publikována data za pětileté i desetileté věkové skupiny, pro účely této práce byla zvolena data tříděná do pětiletých věkových skupin. Omezení této databáze shrnují sami autoři, hlavní nedostatek vidí ve velké heterogenitě a odlišné kvalitě výchozích dat. Upozorňují také na rozdílné definice, které se liší mezi zeměmi, ale i napříč časem. Další nepřesností, se kterou je nutné počítat, je fakt, že publikovaná data jsou podhodnocená a předpokládá se, že míra podhodnocení se liší nejen mezi zeměmi, ale i mezi jednotlivými věkovými kategoriemi (Riffe et al., 2020). Naopak mezi výhody této databáze se může zařadit snaha autorů o poskytnutí volně dostupných dat, která pocházejí z oficiálních zdrojů jednotlivých států a před zařazením do databáze procházejí určitou standardizací a harmonizací (Riffe et al., 2020). COVerAGE databáze byla vytvořena počátkem dubna 2020, od té doby prochází pravidelnou aktualizací a revizí. Ke konci března 2021 obsahovala databáze údaje za nakažené, zemřelé a testované za 87 zemí a 195 regionů (Riffe et al., 2020).

Pro celkové přehledy však slouží i jiné databáze a zdroje, které publikuje například Our World in Data (Ritchie et al., 2020) nebo Worldometer (2020). Z databáze Our World in Data byly pro tuto práci přebrány denní počty potvrzených případů. Aby bylo možné lépe ilustrovat průběh pandemie a byly zde vidět klesající či stoupající tendence ve vývoji počtu případů. Tato data však nejsou tříděna podle pohlaví ani podle věku, z toho důvodu jsou použita jen pro úvodní zobrazení a dále jsou používána data z COVerAGE-DB, jejíž třídění více vyhovuje cíli práce.

Značná část použitých ukazatelů pro popsání průběhu pandemie COVID-19 pracuje také s celkovými počty obyvatel daného státu. Počty osob tříděné podle pohlaví a věku byly přebrány z World Population Prospects 2019. Tento zdroj je blíže popsán už v předchozí části, protože z něj vychází například i věkové pyramidy zobrazené v podkapitole zaměřené na věkovou a pohlavní strukturu jednotlivých států.

V poslední části práce se vyskytují také data za zemřelé na respirační onemocnění, která jsou srovnávána se zemřelými s COVID-19. Data za příčiny úmrtí (respirační onemocnění) byla převzata z databáze Eurostatu, která poskytuje tyto data tříděná podle věku a pohlaví. Podle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) se nemoci dýchací soustavy označují kódy J00–J99. Pro účely této práce byla použita souhrnná data za celou tuto kategorii, do které spadá například chřipka, zánět plic, akutní infekce horních dýchacích cest a jiné (MKN-10, 2021). Za jisté omezení zde můžeme považovat fakt, že poslední dostupná data za úmrtnost na respirační onemocnění jsou pro všechny vybrané státy publikovaná k roku 2018, pro tuto práci by to však nemělo znamenat výrazné omezení, protože cílem je srovnání zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění před vypuknutím pandemie.

Vzhledem k tomu, že pandemie COVID-19 v době vzniku této práce (jaro a léto 2021) stále probíhá, jsou data související s touto pandemií neustále aktualizována a zpřesňována. Zároveň zde narážíme na problematiku odlišných definic a nepřesností, kdy se napříč zeměmi liší to, jaká data a jakým způsobem jednotlivé země publikují. U mnoha infekčních onemocnění dochází také k podhodnocení skutečného počtu nakažených, příčinou podhodnocení jsou například nakažení jedinci bez příznaků onemocnění nebo infikovaní, kteří nekontaktují lékaře (WHO, 2020b). Vybrané státy byly ale zvoleny tak, aby jejich data byla co nejvíce navzájem srovnatelná. Je ovšem třeba mít na paměti, že publikovaná data či níže uvedené výpočty plně neodpovídají skutečným počtům, ale snaží se jim aspoň co nejvíce přiblížit.

Kapitola 5

Metody výzkumu

5.1 Časové vymezení první vlny pandemie COVID-19

Pro většinu následujících ukazatelů a zobrazení byla použita kumulativní data z COVerAGE databáze. Jako počátek sledovaného období, tedy první vlny onemocnění COVID-19, byl zvolen den, kdy počet potvrzených případů v dané zemi překročil hranici 100 potvrzených případů. Je logické, že tuto hranici překonal každý z vybraných států v jiný den, rozmezí se tak pohybuje od konce února do první půlky března 2020. Od tohoto data bylo stanoveno období 150 dnů, které bude vymezovat zkoumaný úsek pandemie COVID-19. Ve zvolených státech tedy bude zkoumáno období ode dne, kdy počet potvrzených případů přesáhl hodnotu 100 (přibližně na přelomu února a března 2020) do 150. dne od počátečního data, tedy do přelomu července a srpna 2020. Počátek tohoto období byl stanoven tak, aby již v prvních dnech byly počty potvrzených případů i zemřelých znatelné a nejednalo se pouze o několik prvních případů. Interval 150 dnů pak byl stanoven s ohledem na to, aby zde byl zahrnut i počátek léta 2020, kdy většina zemí zaznamenala výrazný pokles počtu potvrzených případů a lze tedy předpokládat, že by s tímto poklesem mohly být spojeny i změny ve věkové struktuře potvrzených případů. Rozsah první vlny a vývoj počtu potvrzených případů během tohoto období je dobře patrný z obrázku 1, který je komentován výše.

Jak uvádí WHO (2020b), může být výpočet míry fatality ovlivněn tím, že vzniká časová prodleva mezi ohlášením potvrzených případů a zemřelých a také, že onemocnění má určitou inkubační dobu a trvá nějaký čas, než se nakažený buď uzdraví nebo zemře. Tento problém bude při následujících výpočtech řešen časovým posunem mezi potvrzenými případy a zemřelými. Konkrétně zde bude uvažován 14denní rozestup, data za zemřelé budou tedy posunuta o dva týdny oproti datům za potvrzené případy. Tento posun byl zvolen na základě průměrné doby, která uplyne od potvrzení nákazy k uzdravení (WHO, 2020g). S posunem mezi potvrzenými případy a zemřelými pracuje například i článek Newalla et al. (2020), který se věnuje průběhu pandemie na území Jižní Koreji.

Pro jednotlivé státy je tedy zkoumané období stanoveno následovně, kdy je nejprve uvedeno období 150 dnů pro sledování potvrzených případů a následně se 14denním odstupem období 150 dnů pro sledování zemřelých: pro Česko 12. 3.–9. 8. 2020 (data za potvrzené případy) a 26. 3.–23. 8. 2020 (data za zemřelé), pro Španělsko 3. 3.–31. 7. 2020 a 17. 3.–14. 8. 2020, pro Německo

28. 2.–27. 7. 2020 a 13. 3.–10. 8. 2020, pro Portugalsko 12. 3.–9. 8. 2020 a 26. 3.–23. 8. 2020, pro Itálii 23. 2.–22. 7. 2020 a 8. 3.–5. 8. 2020. Drobná nesrovnalost je zde u Itálie, kdy počty potvrzených případů ani počty zemřelých nejsou dostupné pro každý den. Místo dnů, které v databázi chybí, byla použita data nejbližše těmto dnům, místo 22. 7. 2020 tedy budou pro Itálii data za 21. 7. 2020 a místo 5. 8. 2020 budou data za 4. 8. 2020.

Celkově lze tedy shrnout, že data za osoby s potvrzenou nákazou jsou sledována zhruba od přelomu února a března do přelomu července a srpna. Data za zemřelé jedince pak od poloviny března do polovina srpna 2020.

5.2 Definice ukazatelů

Důležitým faktorem každého onemocnění a především těch, která jsou způsobena novými původci, je jejich závažnost. Základním ukazatelem závažnosti onemocnění může být jeho schopnost zapříčinit úmrtí nakažené osoby. Ke kvantifikaci této závažnosti slouží různé ukazatele, pomocí nichž můžeme snadněji pochopit závažnost onemocnění a odhalit ohrožené skupiny obyvatel (WHO, 2020b). Následující značení ukazatelů a proměnných, které vstupují do rovnic pro vyjádření četností daného jevu, bude v souladu se zvyklostmi demografického značení v Česku. Veškeré ukazatele budou značeny malými písmeny, reálné počty osob (celkové, zemřelí či potvrzení nakažení) budou značeny velkým písmenem. Indexy upřesňující například čas nebo věk budou psány malým písmem v pravém dolním rohu u příslušného ukazatele nebo proměnných (Pavlík et al., 1986).

Pomocí míry incidence můžeme určit intenzitu daného onemocnění (*ir*; z anglického Incidence Rate). Tento ukazatel vztahuje kumulativní počty potvrzených případů (značené jako *C*) k celkovému počtu obyvatel (*P*). Ukazatele jsou vždy počítány k nějakému časovému okamžiku, který zde bude značen písmenem *t*. Obvykle se míra incidence vyjadřuje na 100 tisíc obyvatel (Pavlík et al., 2005). Vzhledem k tomu, že je míra incidence ukazatelem hrubé míry, měl by ve jmenovateli být počet obyvatel ke střednímu stavu populace, obvykle tedy k 1. 7. daného roku. I přesto, že sledované období představuje jen první půlrok roku 2020, bude stav obyvatelstva počítán k 1. 7. 2020. Jedná se o jisté zjednodušení, které by ale nemělo zásadně ovlivnit výsledky. Míra incidence tedy bude počítána následovně (Hulíková Tesárková, 2020, s. 145):

$$ir_t = \frac{C_t}{P_t} \times 100\,000$$

Dalším ukazatelem, díky kterému můžeme získat základní přehled o závažnosti onemocnění, je míra letality neboli smrtnosti (*lr*; z anglického Lethality Rate). Jedná se opět o výpočet hrubé míry, kdy je počet zemřelých s potvrzenou nákazou (značený jako *D*) vydělený celkovým počtem obyvatel na daném území (zde k 1. 7. 2020). Taktéž míra letality zde bude vyjádřena na 100 tisíc obyvatel. Tento vztah je možné zapsat jako (Hulíková Tesárková, 2020, s. 145):

$$lr_t = \frac{D_t}{P_t} \times 100\,000$$

Nejen v souvislosti s pandemií COVID-19 je srovnávána také míra fatality neboli smrtelnosti (*cfr*; z anglického Case Fatality Rate), kde je počet zemřelých na dané onemocnění vztážen k počtu identifikovaných, respektive potvrzených případů (WHO, 2020b). Míra fatality se

obvykle uvádí v procentech a lze ji tak interpretovat jako počet zemřelých na 100 obyvatel s potvrzenou nákazou (Dzúrová et al., 2020). Dzúrová et al. (2020) ale zároveň upozorňuje, že tento ukazatel není zcela přesný a míra fatality vychází o něco vyšší, než by skutečně měla být. Důvodem je například to, že nakažených je v populaci více, než je oficiálně potvrzených případů. V této práci budou pro výpočty používány kumulativní počty potvrzených případů k určitému dni a kumulativní počty zemřelých s potvrzenou nákazou COVID-19 k určitému dni. Rovnice pro výpočet míry fatality tedy vypadá následovně (WHO, 2020b, s. 2):

$$cfr_t = \frac{D_t}{C_t} \times 100$$

WHO (2020b) uvádí ještě jiný způsob výpočtu měr fatality během probíhající pandemie. Na rozdíl od předchozího vzorce je ve jmenovateli zlomku součet počtu zemřelých a počtu uzdravených jedinců. Vzorec pro tento výpočet vypadá následovně, kde D značí počet zemřelých a R počet uzdravených (WHO, 2020b, s. 2).

$$cfr = \frac{D}{D + R} \times 100$$

Míry fatality budou v této práci počítány pomocí prvního vzorce k výpočtu míry fatality, kdy je ve jmenovateli počet potvrzených případů.

Vzhledem k tomu, že se tato práce zaměřuje především na pohlavní a věkovou strukturu populací zasažených COVID-19, budou zde používány spíše věkově specifické míry. Na základě těchto měr je možné určit hodnoty daného ukazatele pro každý věk či věkovou skupinu odděleně a následně je mezi sebou porovnávat. Věkově specifické míry budou vypočteny podle obdobného vzorce jako celková míra, pouze zde bude navíc index x , který značí věk, respektive věkovou skupinu, pro kterou je ukazatel počítán (Hulíková Tesárková, 2020, s. 146).

Věkově specifická míra incidence:

$$ir_{x,t} = \frac{C_{x,t}}{P_{x,t}} \times 100\ 000$$

Věkově specifická míra letality:

$$lr_{x,t} = \frac{D_{x,t}}{P_{x,t}} \times 100\ 000$$

Věkově specifická míra fatality:

$$cfr_{x,t} = \frac{D_{x,t}}{C_{x,t}} \times 100$$

Jak je již uvedeno výše, budou vstupní data za zemřelé s potvrzenou nákazou COVID-19 vstupovat do výpočtu měr fatality se 14denním zpožděním oproti datům za potvrzené případy. V případě měr fatality bude tedy výpočet prováděn za kumulativní počty potvrzených případů C v čase t a za kumulativní počty zemřelých D v čase $t+14$. Totéž bude platit i v případě věkově specifické míry fatality.

$$cfr_t = \frac{D_{t+14}}{C_t} \times 100$$

Výsledné hodnoty hrubých měr incidence, letality i fatality mohou být ovlivněny věkovou strukturou dané země, případně věkovou strukturou potvrzených případů. Pro odstranění vlivu věkové struktury se v demografii používá standardizace (Pavlík et al., 1986). Pro další výpočty bude použita metoda přímé standardizace, protože máme všechna vstupní data tříděná podle věku. Podle Pavlíka et al. (1986) vybereme jednu věkovou strukturu za standard a tímto standardem pak násobíme míry incidence, letality či fatality. Jaká populace bude zvolena za standard je čistě na uvážení autora, avšak je potřeba brát v potaz, že vybraný standard značně ovlivní výsledné hodnoty ukazatelů (Pavlík et al., 1986). Pro účely této práce byla jako standard zvolena populace Česka, která je z vybraných populací považována za populaci s nejmladší věkovou strukturou. Aplikováním vypočtených hrubých měr na tuto věkovou strukturu získáme informaci o tom, jak by se proměnily hrubé míry incidence a letality, kdyby všechny vybrané státy měly věkovou strukturu Česka. A to za předpokladu, že počty potvrzených případů a zemřelých zůstanou stejné, pouze se změní věková struktura populace. Podobně tomu je i u měr fatality, pouze s tím rozdílem, že standardem je zde věková struktura potvrzených případů v Česku. Shodné standardy jsou použity i pro výpočet měr podle pohlaví. U měr fatality navíc bude opět počítáno se 14denním odstupem mezi potvrzenými nakaženými a zemřelými. Vzorce pro výpočet přímé standardizace pak vypadají následovně, přičemž st označuje zvolený standard a výsledek je uvedený na 100 000 obyvatel v případě standardizovaných měr incidence a letality, respektive na 100 potvrzených případů u standardizovaných měr fatality:

Standardizovaná míra incidence:

$$ir^{st} = \frac{\sum ir_x \times P_x^{st}}{\sum P_x^{st}} \times 100\,000$$

Standardizovaná míra letality:

$$lr^{st} = \frac{\sum lr_x \times P_x^{st}}{\sum P_x^{st}} \times 100\,000$$

Standardizovaná míra fatality:

$$cfr^{st} = \frac{\sum cfr_x \times C_x^{st}}{\sum C_x^{st}} \times 100$$

V dalších částech práce budou také počítány míry letality respiračních onemocnění. Pavlík et al. (2005) píše, že „intenzita úmrtnosti na určitou příčinu se vyjadřuje mírou smrtnosti“. Míru smrtnosti neboli míru letality vypočteme jako podíl počtu zemřelých na určitou příčinu vydělený počtem obyvatel ke střednímu stavu. Vzhledem k tomu, že data o počtech zemřelých na respirační onemocnění za rok 2020 nejsou za všechny vybrané státy ještě dostupná, je nutné počítat se staršími daty. Konkrétně zde do čitatele zlomku (počty zemřelých na respirační onemocnění) bude vstupovat průměrná hodnota počtu zemřelých na respirační onemocnění za posledních pět let, za které jsou dostupná data pro všechny státy. Bude se tedy jednat o průměr počtu zemřelých na respirační onemocnění mezi roky 2014 až 2018. Tento postup byl také zvolen z toho důvodu, že data za jeden rok by mohla být zkreslena různými výkyvy, např. vzestupem úmrtnosti v důsledku silné chřipkové epidemie. Ve jmenovateli zlomku bude střední stav obyvatel

v uvažovaném období, tedy k 1. 7. 2016. Vzorec pro výpočet pak vypadá následovně, kde označení *resp* značí respirační onemocnění a ukazatel je přepočítán na 100 tisíc obyvatel:

$$lr_t^{resp} = \frac{(D_{2014}^{resp} + D_{2015}^{resp} + \dots + D_{2018}^{resp})/5}{P_t} \times 100\,000$$

Obdobně vypadá i vzorec pro výpočet věkově specifických měr, kdy zde pouze přibyl index *x*, který značí věk nebo věkovou skupinu, pro kterou je ukazatel počítán.

$$lr_{x,t}^{resp} = \frac{(D_{x,2014}^{resp} + D_{x,2015}^{resp} + \dots + D_{x,2018}^{resp})/5}{P_{x,t}} \times 100\,000$$

Kapitola 6

Analytická část

6.1 Souhrnné ukazatele závažnosti první vlny pandemie COVID-19

V souvislosti s pandemií COVID-19 se v nadnárodních databázích k vyjádření závažnosti pandemie používají ukazatele hrubých měr (WHO, 2020b). A to i přesto, že podléhají určitému zkreslení, protože jsou ovlivněny věkovou strukturou, kterou má každý stát odlišnou. Vzhledem k tomu, že jsou hrubé míry v rámci studií věnovaných současné pandemii hojně využívány, jsou použity i v rámci této práce. Kromě hrubých měr zde budou srovnávány i standardizované ukazatele, které eliminují rozdíly v jednotlivých věkových strukturách.

V tabulce 3 jsou zobrazeny souhrnné ukazatele, které podávají základní obraz o závažnosti pandemie COVID-19 v jednotlivých státech. Pro výpočet ukazatelů byly použity kumulativní počty potvrzených případů a zemřelých za poslední den sledovaného období. Jak již vyplynulo z předchozího popisu průběhu první vlny, relativně nejvíce potvrzených případů zaznamenalo Španělsko a Portugalsko. Tomu odpovídají i uvedené celkové míry incidence, kde Španělsko dosahuje počtu 636 potvrzených nakažených na 100 tisíc obyvatel a Portugalsko 518 potvrzených nakažených na 100 tisíc obyvatel. Naopak nejméně potvrzených nakažených zaznamenalo po přepočtu Česko, celkem 162 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel. Dále pak Německo, kde je za první vlnu evidováno 247 osob s potvrzenou nákazou na 100 tisíc obyvatel.

Zaměříme-li se na celkovou míru letality, která udává počet zemřelých s potvrzenou nákazou na 100 tisíc obyvatel, tak zdaleka nejvyšších čísel zde dosahuje Španělsko (64 zemřelých na 100 tisíc obyvatel) a Itálie (57 zemřelých na 100 tisíc obyvatel). Naopak nejmenší hodnoty jsou zde patrné u Česka (pouze čtyři zemřelí na 100 tisíc obyvatel), vyšších hodnot pak nabývá Německo (11 zemřelých na 100 tisíc obyvatel) a Portugalsko (18 zemřelých na 100 tisíc obyvatel).

Obdobně vypadají i výsledky celkové míry fatality, kde jsou počty zemřelých vztaženy k počtu lidí s potvrzenou nákazou. Přičemž byl při výpočtu uvažovaný 14denní rozestup mezi potvrzenými případy a zemřelými s COVID-19. Nejvyšší míru fatality pozorujeme u Itálie (14 %), nejmenší opět u Česka (2 %). Toto rozložení může být vysvětleno jak celkovou věkovou strukturou uvedených zemí, tak i pohlavní a věkovou strukturou osob s potvrzenou nákazou COVID-19. A právě tímto faktorem se budou blíže zabývat následující podkapitoly.

Tabulka kromě celkových měr nabízí i míry rozdělené podle pohlaví. Porovnáme-li míry incidence pro muže a ženy, je patrné, že ženy dosahují podstatně vyšších měr incidence než muži. Výjimku ovšem tvoří Česko, kde je míra incidence u mužů vyšší asi o 27 potvrzených nakažených na 100 tisíc obyvatel. Míry letality jsou naopak u všech států vyšší u mužů, největší rozdíl pozorujeme u Itálie, kde mají muži o 20 zemřelých na 100 tisíc obyvatel více než ženy. Na druhou stranu je nejmenší rozdíl v Česku, kde mají muži pouze o jednoho zemřelého na 100 tisíc obyvatel více než ženy. Taktéž míry fatality jsou odlišné pro muže a ženy. Stejně jako u měr letality jsou i zde vyšší výsledky pro muže. V rozdílu opět dominuje Itálie, kde se hodnoty liší o 6,5 zemřelých na 100 potvrzených případů. Nejmenší rozdíl je taktéž shodně u Česka, kde je hodnota rozdílu téměř zanedbatelná, muži mají míru fatality (na 100 potvrzených případů) pouze o 0,36 vyšší než ženy.

Z tohoto lze tedy usoudit, že i když je podíl potvrzených nakažených na 100 tisíc obyvatel vyšší u žen, tak podíl zemřelých ze 100 tisíc obyvatel je naopak vyšší u mužů. Odlišné je v tomto Česko, kdy muži mají vyšší hodnoty u míry incidence i míry letality. Podíl zemřelých ze 100 potvrzených případů je také vyšší u mužů než u žen. Největší rozdíly mezi pohlavími jsou u hodnot Itálie, nejmenší u hodnot Česka.

Tabulka 3: Hrubé míry incidence, letality a fatality za první vlnu pandemie COVID-19, vybrané země

	Česko	Španělsko	Portugalsko	Itálie	Německo
Celkem					
Míra incidence (na 100 tis. obyv.)	162,00	635,86	518,06	404,73	246,89
Míra letality (na 100 tis. obyv.)	3,90	64,23	17,66	56,76	11,23
Míra fatality (na 100 případů)	2,41	10,10	3,41	14,02	4,55
Muži					
Míra incidence (na 100 tis. obyv.)	175,95	577,47	489,60	382,13	242,58
Míra letality (na 100 tis. obyv.)	4,53	72,03	18,81	67,12	12,64
Míra fatality (na 100 případů)	2,58	12,47	3,84	17,56	5,21
Ženy					
Míra incidence (na 100 tis. obyv.)	148,48	692,28	543,61	426,18	251,11
Míra letality (na 100 tis. obyv.)	3,29	56,69	16,64	46,94	9,86
Míra fatality (na 100 případů)	2,22	8,19	3,06	11,01	3,93

Poznámky: Počty obyvatel (*P*) byly pro výpočet brány k 1. 7. 2020, kumulativní počty potvrzených případů (*C*) a kumulativní počty zemřelých s potvrzenou nákazou (*D*) vždy za poslední den sledovaného období v daném státě. U měr fatality je uvažován 14denní rozestup mezi potvrzenými případy a zemřelými.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.2 Pohlavní a věková struktura jedinců s potvrzeným onemocněním COVID-19

Věková a pohlavní struktura, jak celé populace, tak i jedinců s potvrzenou nákazou COVID-19 nebo pacientů, kteří této naze podlehli, může být jedním z faktorů, které mohou pomoci vysvětlit průběh a dopady pandemie v jednotlivých zemích či regionech. Možných faktorů je samozřejmě velké množství, mnohé spolu velmi úzce souvisí a nabízí tak prostor pro další

zkoumání. Pro demografický úhel pohledu a také pro tuto práci je klíčovým faktorem právě pohlavní a věková struktura, jak celkového obyvatelstva, tak i populace nakažených.

Rozložení potvrzených případů mezi věkové kategorie (viz tabulka 4) vykazuje jistou, byť poměrně slabou, podobnost s rozložením všech obyvatel mezi tyto kategorie. V nejmladší věkové skupině má nejnižší zastoupení potvrzených případů Itálie (necelá 3 %), která má z vybraných zemí v této skupině i nejnižší zastoupení všech obyvatel. Výrazně nejvíce případů má ve skupině 0–19 let Česko (skoro 12 %), jehož celková věková struktura má v této kategorii taktéž největší zastoupení (20 %). Podíváme-li se na druhý konec tabulky, tedy na skupinu 65 a více let, vyčnívá zde opět Česko, které zde má pouze 15 % z potvrzených případů, a Itálie se 45 % ze všech potvrzených případů. Rozložení obyvatel s potvrzenou nákazou podle pohlaví také odpovídá tomu, co již bylo komentováno výše. V nejmladší věkové kategorii převládají u většiny zemí o něco více muži, naopak v nejstarším věku dominují ženy. Celkově je však u všech zemí kromě Česka více potvrzených případů u žen než u mužů. V Česku tvoří počet potvrzených případů u žen 47 %, v ostatních státech je mezi potvrzenými případy 55 % žen.

Tabulka 4: Rozložení jedinců s potvrzenou nákazou do věkových skupin podle pohlaví (v %)

	0–19 (v %)			20–64 (v %)			65+ (v %)		
	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem
Česko	6,57	5,25	11,82	40,18	32,67	72,85	6,72	8,61	15,33
Německo	2,00	1,98	3,99	25,22	32,43	57,65	17,41	20,95	38,36
Itálie	1,40	1,32	2,72	24,23	27,85	52,08	20,34	24,86	45,20
Španělsko	2,00	1,98	3,99	25,22	32,43	57,65	17,41	20,95	38,36
Portugalsko	4,15	4,20	8,35	31,46	37,53	68,99	9,10	13,56	22,66

Poznámky: Data v tabulce představují kumulativních počty potvrzených případů vždy za poslední den zkoumaného období: za Česko k 9. 8. 2020, za Německo k 27. 7. 2020, za Itálii k 21. 7. 2020, za Španělsko k 31. 7. 2020, za Portugalsko k 9. 8. 2020.

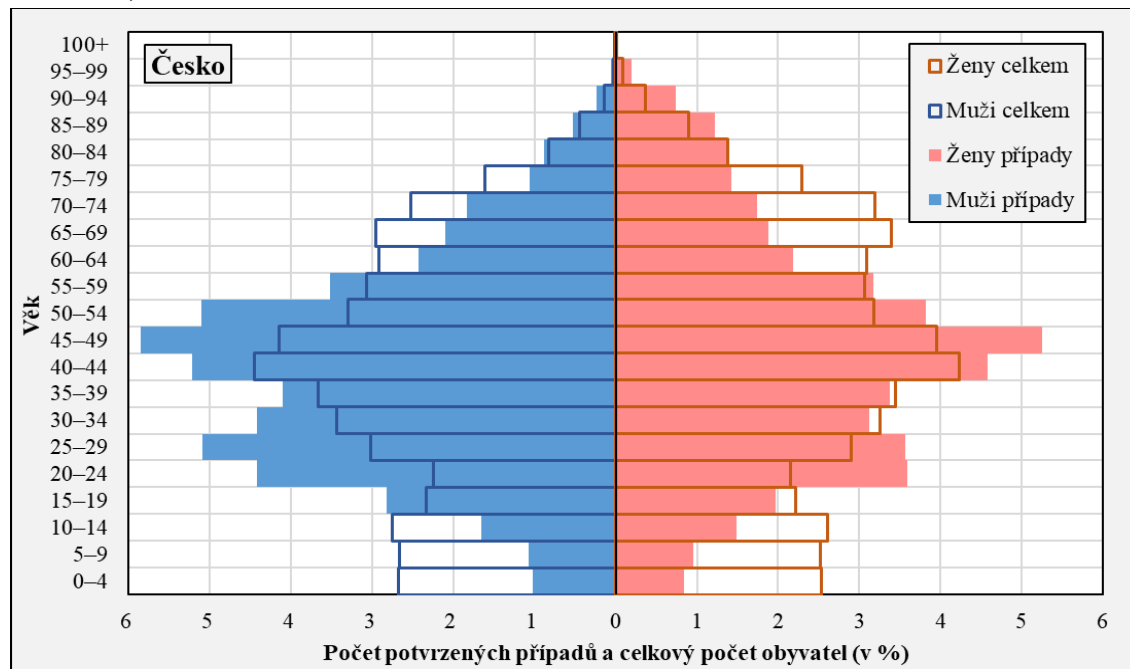
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Dobré porovnání věkové struktury celkové populace s rozložením populace s potvrzenou nákazou nabízí také věkové pyramidy, na kterých jsou obě tyto populace znázorněny (viz obrázky 9–13). Pro lepší srovnatelnost jednotlivých struktur jsou potvrzené případy i celkové obyvatelstvo opět zobrazeny relativně (v procentech). Při porovnání věkových pyramid Česka a Itálie je zde dobře vidět výše zmiňovaný trend, zatímco Česko má potvrzené případy v dětské a seniorské složce podobně zastoupené, u Itálie jsou mezi těmito kategoriemi patrné obrovské rozdíly. V italské populaci jedinců s potvrzenou nákazou také nelze přehlédnout velkou převahu nakažených žen od věku 75 a více let. Podobnou věkovou a pohlavní strukturu potvrzených případů vykazuje i Španělsko, kde ovšem nejsou rozdíly mezi věkovými skupinami ani pohlavím tak výrazné. Je zde ale patrný malý počet potvrzených případů do 19 let, velký počet případů kolem padesátého roku a značný počet je také v nejstarších věkových skupinách. Velmi podobnou strukturu obyvatel s prokázaným onemocněním COVID-19 má Německo a Portugalsko. Oba státy mají v porovnání s Itálií a Španělskem o něco širší základnu věkové pyramidy a nejvíce evidovaných případů vykazují u mužů i žen kolem 30. roku života.

Starší věková struktura jedinců s potvrzenou nákazou COVID-19 představuje jistou nevýhodu. Jak píše Hulíková Tesárková (2020), riziko úmrtí se v důsledku nemoci COVID-19

zhruba exponenciálně zvyšuje s přibývajícím věkem. Lze tedy předpokládat, že populace nakažených s vyšším podílem starších osob budou například u hrubé míry letality nebo míry fatality dosahovat vyšších hodnot. Věkově specifické míry letality a fatality budou podrobněji rozebrány v další podkapitole.

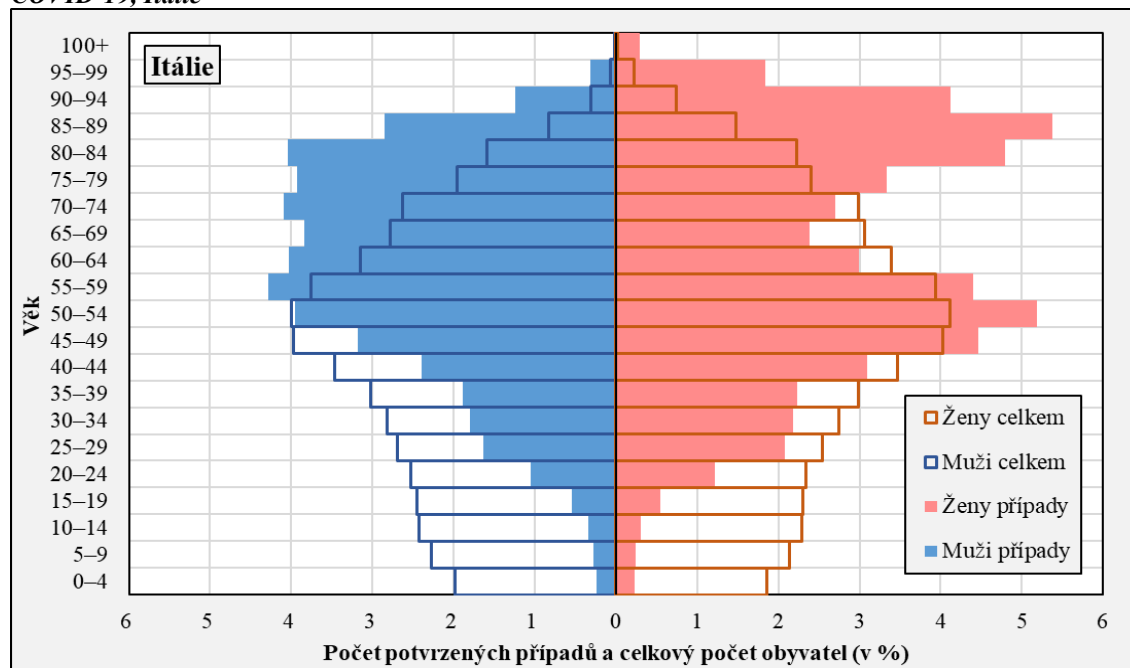
Obrázek 9: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Česko



Poznámky: Data za celkové obyvatelstvo jsou k 1. 7. 2020, data za potvrzené případy k 9. 8. 2020.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

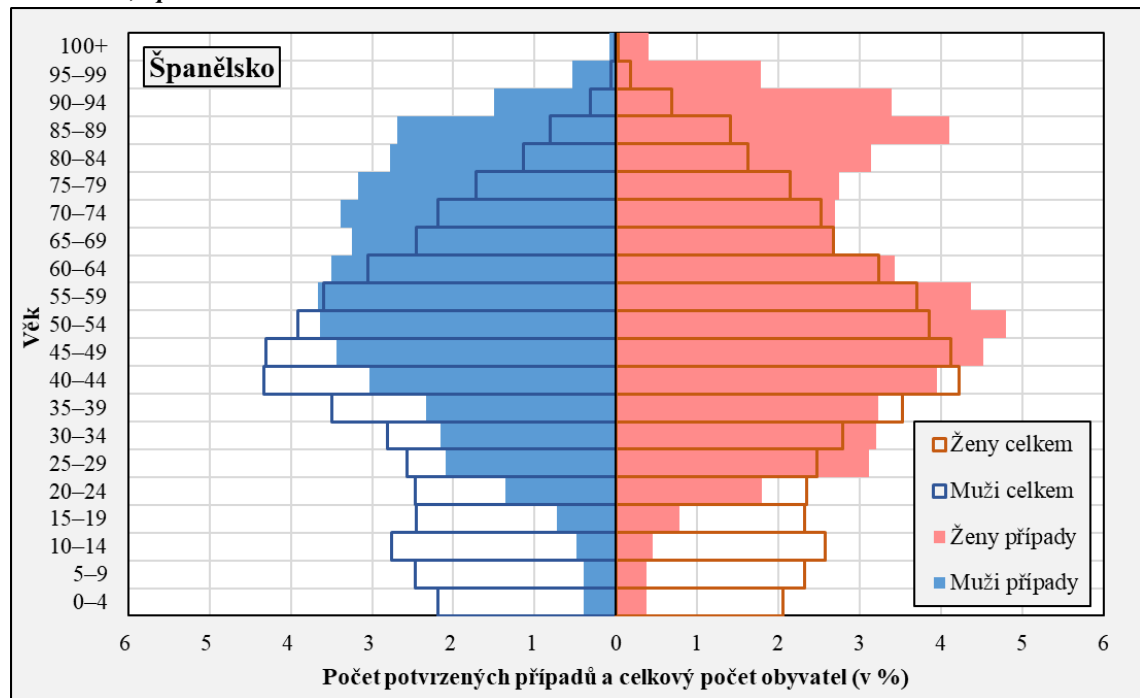
Obrázek 10: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Itálie



Poznámky: Data za celkové obyvatelstvo jsou k 1. 7. 2020, data za potvrzené případy k 21. 7. 2020.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

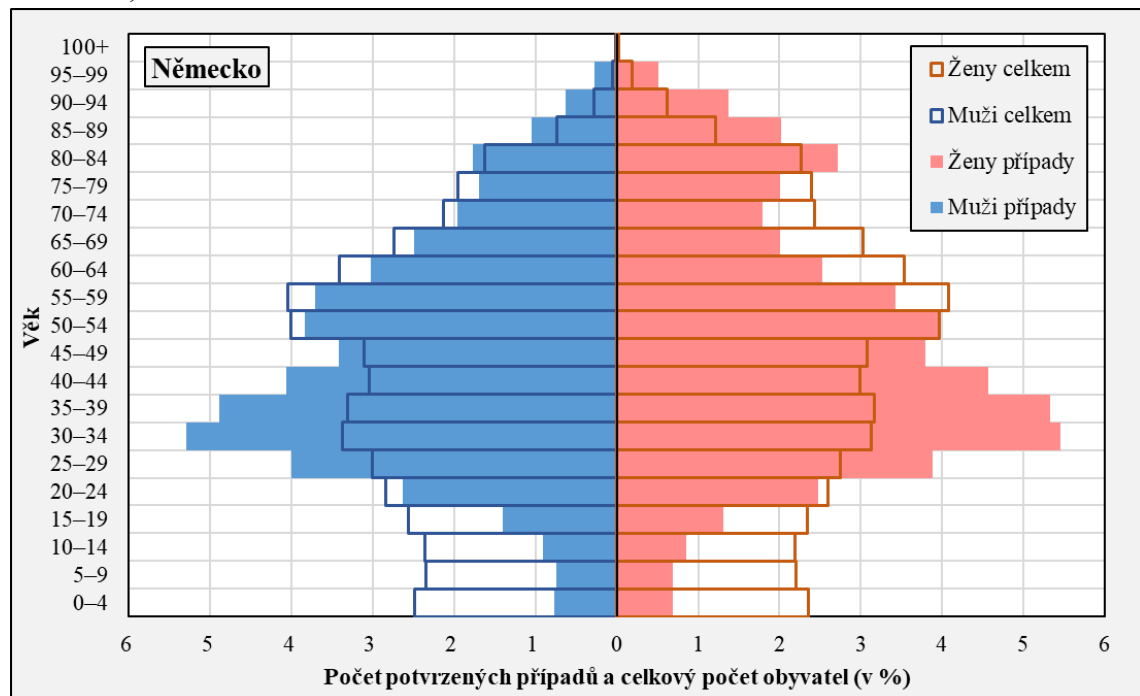
Obrázek 11: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Španělsko



Poznámky: Data za celkové obyvatelstvo jsou k 1. 7. 2020, data za potvrzené případy k 31. 7. 2020.

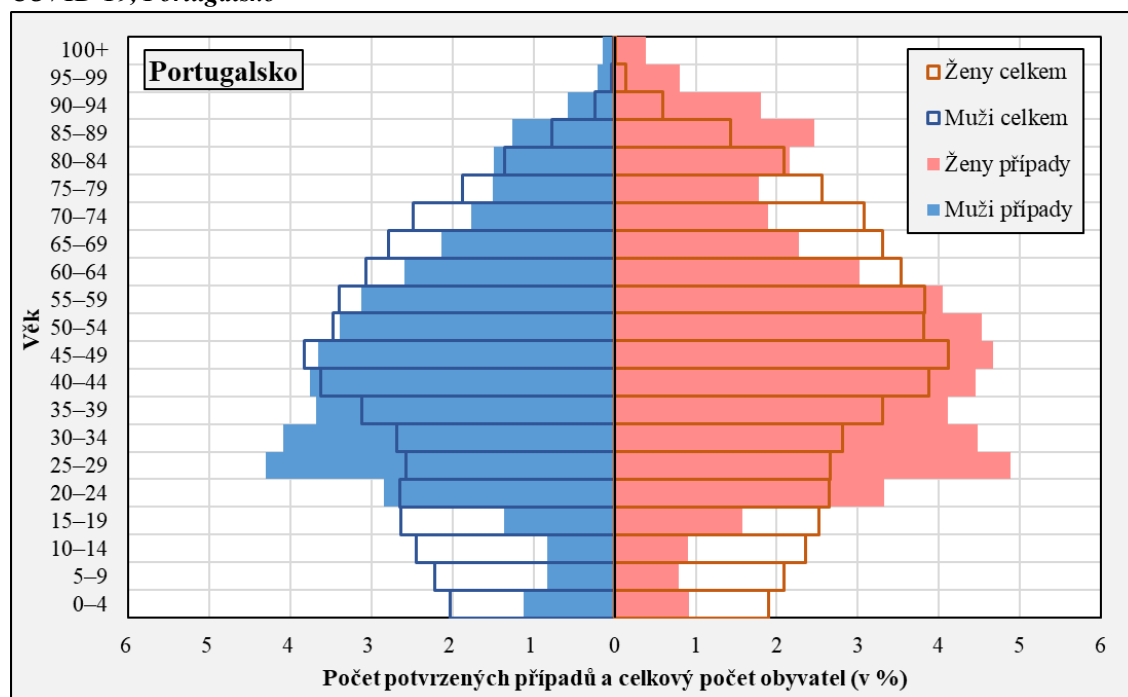
Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffé et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 12: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Německo



Poznámky: Data za celkové obyvatelstvo jsou k 1. 7. 2020, data za potvrzené případy k 27. 7. 2020.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffé et al., 2020; vlastní výpočty

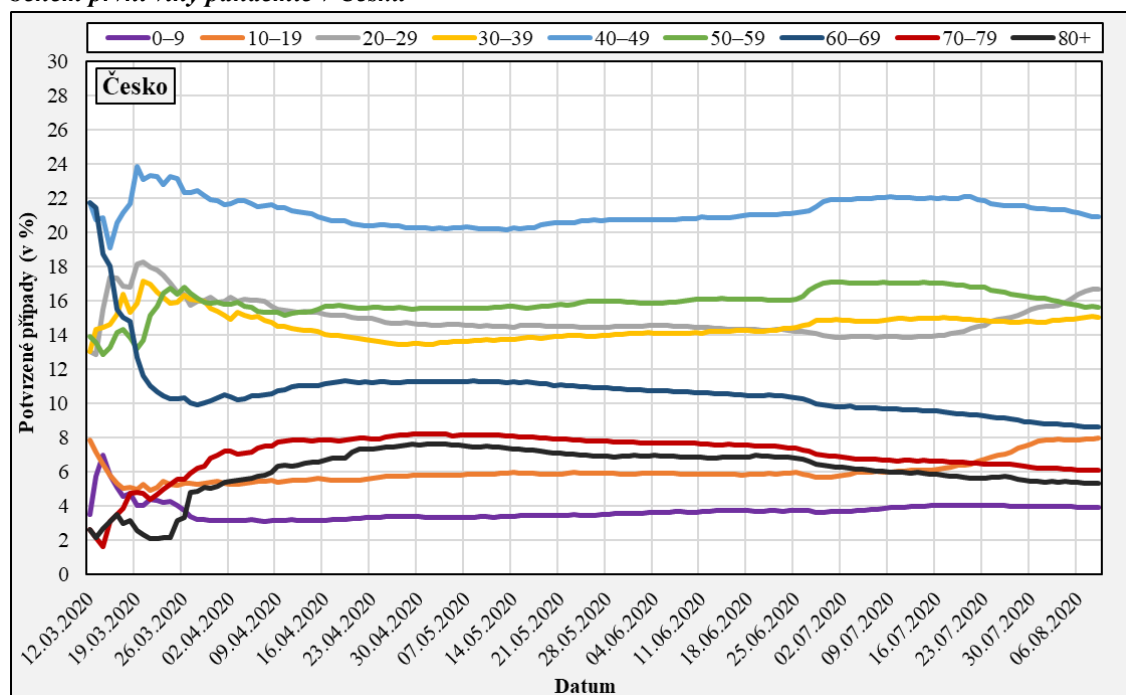
Obrázek 13: Relativní věková pyramida celkového obyvatelstva a obyvatel s potvrzenou nákazou COVID-19, Portugalsko

Poznámky: Data za celkové obyvatelstvo jsou k 1. 7. 2020, data za potvrzené případy k 9. 8. 2020.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

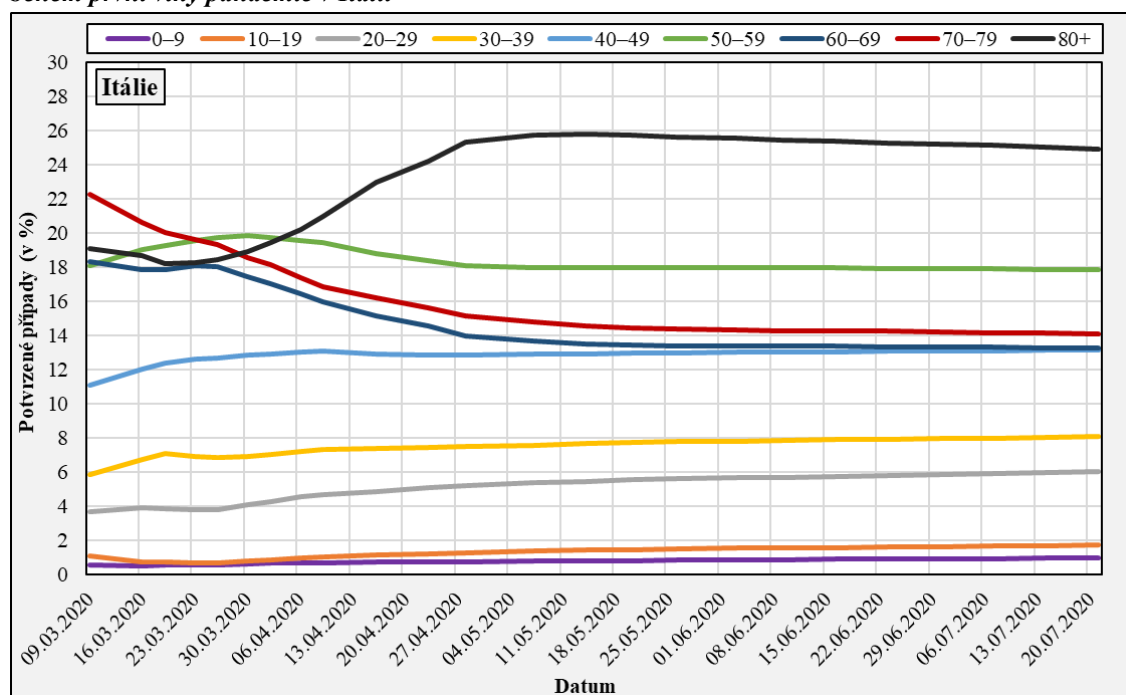
Zajímavá je také proměna věkové struktury potvrzených případů v čase (viz obrázky 14–18). Během sledovaného období by se u všech vybraných zemí daly identifikovat tři fáze vývoje rozložení potvrzených případů mezi věkové skupiny. Během prvních dvou týdnů sledovaného období křivky jednotlivých věkových skupin různě kolísají a mění se jejich procentuální zastoupení na celkovém počtu případů. To může být způsobeno především tím, že ve většině států byla pandemie teprve na počátku, kdy byl ještě relativně malý počet potvrzených případů. Určitou roli může hrát také testovací strategie dané země a celková dostupnost testů na počátku pandemie. Na konci této fáze se většina věkových skupin dostává na hodnoty, které si drží po celé následující období. Toto období lze pro většinu států stanovit přibližně jako tři měsíce, během kterých zaznamenaly země vrchol první vlny onemocnění COVID-19. V několika posledních týdnech vymezeného období (konec července až začátek srpna) lze opět pozorovat křížení věkových skupin nebo náznaky, že ke křížení v blízké době dojde. Obecně lze konstatovat, že dětské skupiny (0–9 a 10–19 let) se po celý průběh sledovaného období drží na nejnižších hodnotách. U Itálie, která představuje nejstarší věkovou strukturu, nepřesahují tyto věkové skupiny hranici 3 % potvrzených případů z celkového počtu potvrzených případů. Naopak nejstarší věková skupina (80 a více let) tvoří po většinu první vlny 25 % ze všech potvrzených případů. Opačný trend je vidět například u Česka, kdy nejmladší věkové kategorie dosahují podobných hodnot jako nejstarší kategorie (80 a více let), která se pohybuje okolo 6 až 8 % potvrzených případů z celkového počtu potvrzených případů. Nejvyšších hodnot zde jasně dosahuje věková skupina 40–49 let, jejíž křivka kolísá kolem hodnoty 22 %.

Obrázek 14: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Česku



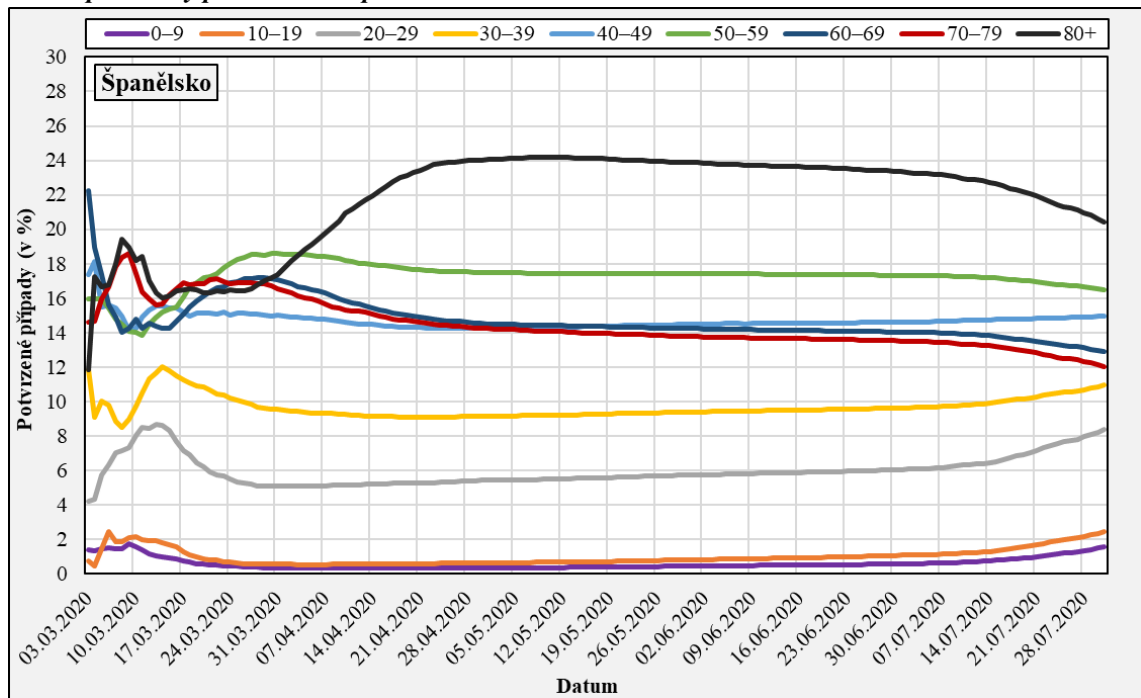
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 15: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Itálii



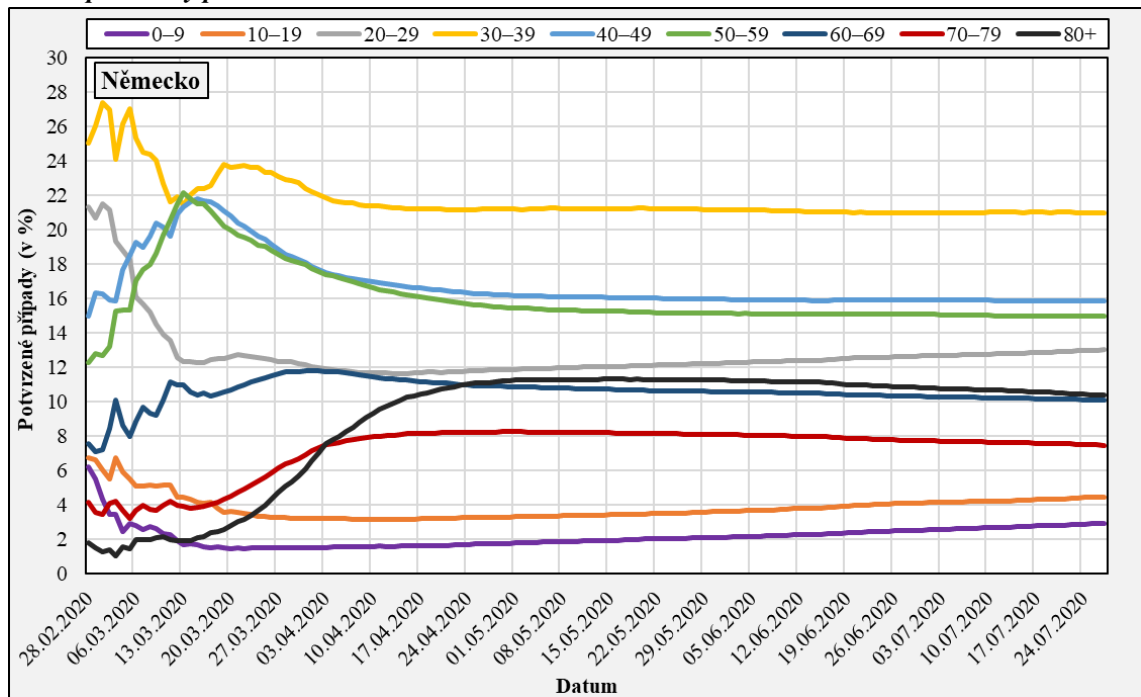
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 16: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie ve Španělsku



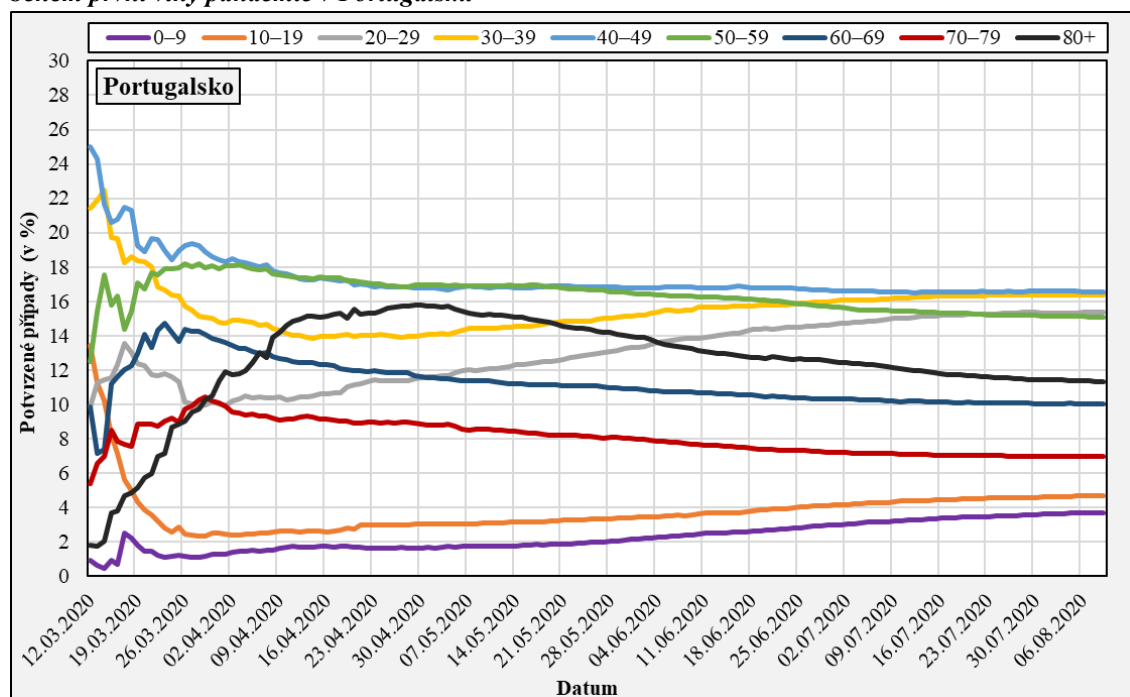
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 17: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Německu



Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 18: Procentuální rozložení potvrzených případů onemocnění COVID-19 mezi věkové skupiny během první vlny pandemie v Portugalsku



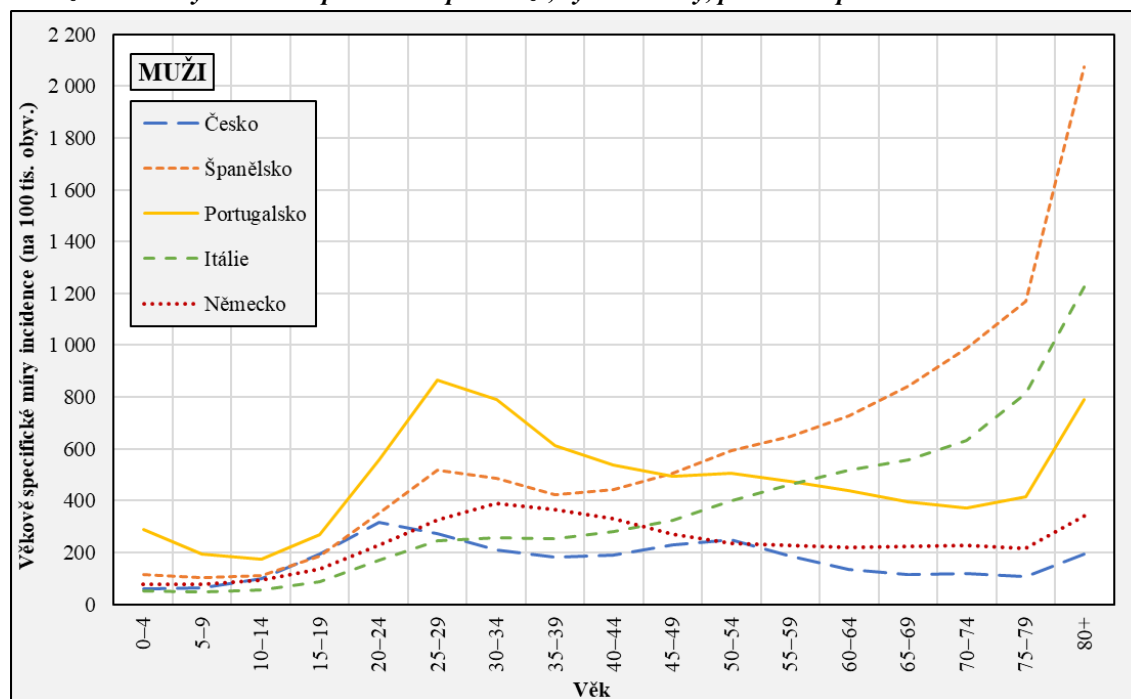
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.2.1 Porovnání měr incidence podle věku a pohlaví

Přehled o rozložení potvrzených případů v populaci je možné získat taktéž na základě věkově specifických měr incidence (viz obrázky 19 a 20). Pro obě pohlaví jsou zřetelné stoupající hodnoty Španělska a Itálie, které se s přibývajícím věkem stále zvyšují. V případě Španělska se ani příliš neodlišují maximální dosažené hodnoty mužů a žen (téměř 2 100 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel). Naproti tomu u Itálie je rozdíl v maximální hodnotě více patrný, u mužů dosahuje míra incidence hodnoty lehce nad 1 200 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel, u žen je tato hodnota zhruba o 200 potvrzených případů větší.

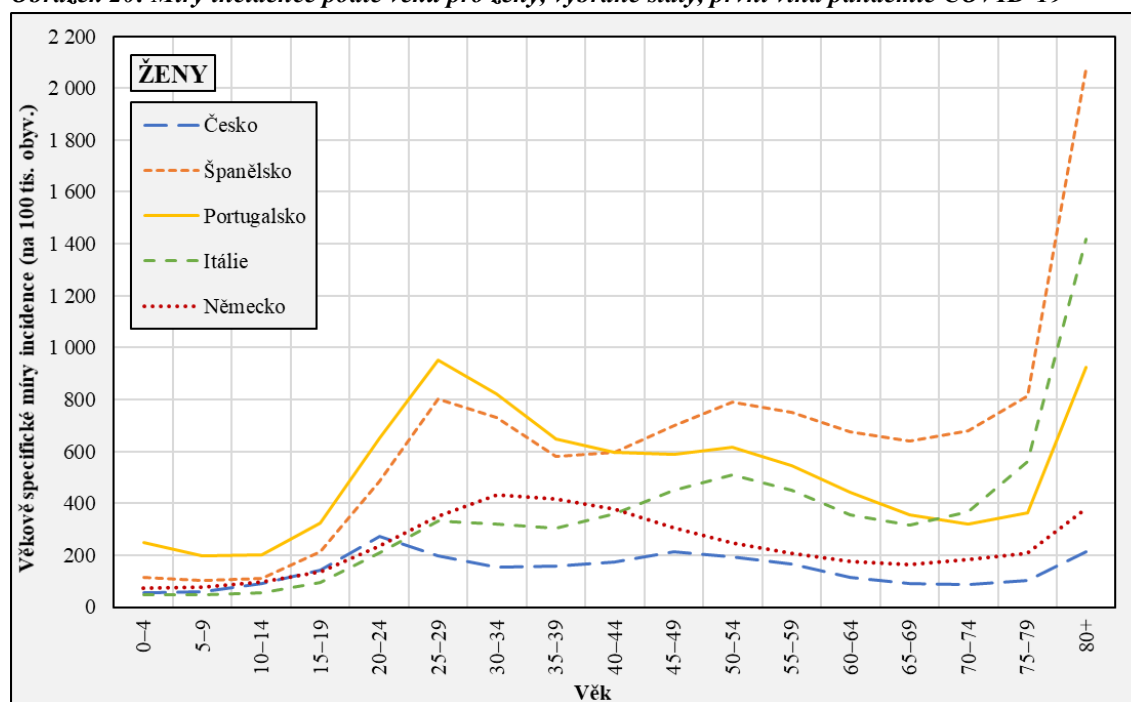
Věkově specifické míry incidence kolísají u Česka zhruba mezi hodnotami 50 až 200 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel. Kolem těchto hodnot se míry incidence drží pro všechny věkové kategorie, nejvyšší hodnota míry incidence vychází u věkové kategorie 20–24 let pro muže i ženy. Podobný průběh můžeme pozorovat u Německa, kde se hodnoty pro obě pohlaví pohybují kolem hodnoty 200 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel. Větší výkyv hodnot je zřetelný mezi věky 20 až 50 let, kdy míra incidence dosahuje hodnot kolem 400 potvrzených případů na 100 tisíc obyvatel. Nejvíce členitá je křivka měr incidence pro Portugalsko, mezi věky 20 až 40 let dosahuje u mužů zdaleka nejvyšší hodnoty v porovnání s ostatními zeměmi. U žen se hodnotám Portugalska přibližuje Španělsko, které ovšem od věkové kategorie 40–44 stoupá do vyšších hodnot, zatímco křivka Portugalska dočasně klesá. Od věku 75 let hodnoty pro Portugalsko opět stoupají a dosahují podobných čísel jako ve věku 20 až 40 let.

Nárůst míry incidence ve věku od 20 do 40 let a u žen ještě kolem 50 let je znatelný u všech zobrazených států. Tento nárůst může být vysvětlen tím, že se nákaza rozšířila mezi zdravotníky a další zaměstnance, kteří se dostali do blízkého kontaktu s nakaženými (Hulíková Tesárková, 2020).

Obrázek 19: Míry incidence podle věku pro muže, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19

Poznámky: Počty obyvatel byly pro výpočet brány k 1. 7. 2020, kumulativní počty potvrzených případů vždy za poslední den sledovaného období v daném státě.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 20: Míry incidence podle věku pro ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19

Poznámky: Počty obyvatel byly pro výpočet brány k 1. 7. 2020, kumulativní počty potvrzených případů vždy za poslední den sledovaného období v daném státě.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.3 Pohlavní a věková struktura zemřelých s COVID-19

Pro základní představu o rozložení počtu zemřelých s nákazou COVID-19 mezi věkové skupiny slouží tabulka 5, ve které je zobrazen podíl zemřelých v jednotlivých věkových kategoriích. Zastoupení mužů a žen ve věkových skupinách bylo počítáno z celkového počtu všech zemřelých s COVID-19. Kategorie „celkem“ značí celkový podíl dané věkové skupiny na celkovém počtu zemřelých. Na rozdíl od rozložení celkové populace nebo potvrzených případů mezi věkové skupiny zde nejsou patrné velké rozdíly mezi zeměmi. Pro všechny státy shodně platí, že největší podíl zemřelých je ve skupině 65 a více let (kolem 91 %). Dále pak 8 až 9 % ze všech zemřelých tvoří věková skupina 20–64 let. V nejmladší věkové kategorii jsou podíly téměř nebo úplně nulové. Z hlediska pohlaví mají v prostřední i nejstarší věkové kategorii převahu muži. Zatímco u žen ve věku 20–64 let se hodnoty pohybují kolem 2 až 3 % z celkového počtu zemřelých, muži v této kategorii tvoří kolem 6 % z celkového počtu zemřelých s COVID-19. Ve věku 65 a více let představují ženy kolem 40 % ze všech zemřelých, muži kolem 50 % ze všech zemřelých osob s COVID-19 v daném státě. Odlišnost je zde pouze u Portugalska, kde je v nejstarší věkové kategorii o něco více zemřelých žen (téměř 47 % z celkového počtu zemřelých obyvatel) než mužů (45 % z celkového počtu zemřelých).

I zde se tedy potvrzuje to, co je již naznačeno dříve, tedy že nejvíce zemřelých je zaznamenáno mezi nejstaršími lidmi. Lze proto očekávat, že populace se starší věkovou strukturou nakažených jedinců budou vykazovat vyšší hodnoty počtu zemřelých a rovněž i ukazatelů, které jsou od počtu zemřelých odvozené. Také se zde znovu odráží vyšší zastoupení mužů mezi zemřelými s potvrzenou nákazou COVID-19.

Tabulka 5: Rozložení zemřelých jedinců s potvrzenou nákazou COVID-19 do věkových skupin podle pohlaví (v %)

	0–19 (v %)			20–64 (v %)			65+ (v %)		
	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem
Česko	0,00	0,00	0,00	6,46	1,91	8,37	50,69	40,93	91,63
Německo	0,01	0,02	0,02	6,59	2,40	8,99	49,01	41,98	90,99
Itálie	0,00	0,01	0,01	6,31	2,03	8,34	51,25	40,39	91,65
Španělsko	0,02	0,02	0,04	5,83	2,61	8,44	49,26	42,25	91,51
Portugalsko	0,00	0,06	0,03	5,38	2,73	8,11	45,00	46,86	91,86

Poznámky: Data v tabulce představují kumulativní počty zemřelých s potvrzenou nákazou vždy za poslední den zkoumaného období: za Česko k 23. 8. 2020, za Německo k 9. 8. 2020, za Itálii ke 4. 8. 2020, za Španělsko k 14. 8. 2020, za Portugalsko k 23. 8. 2020.

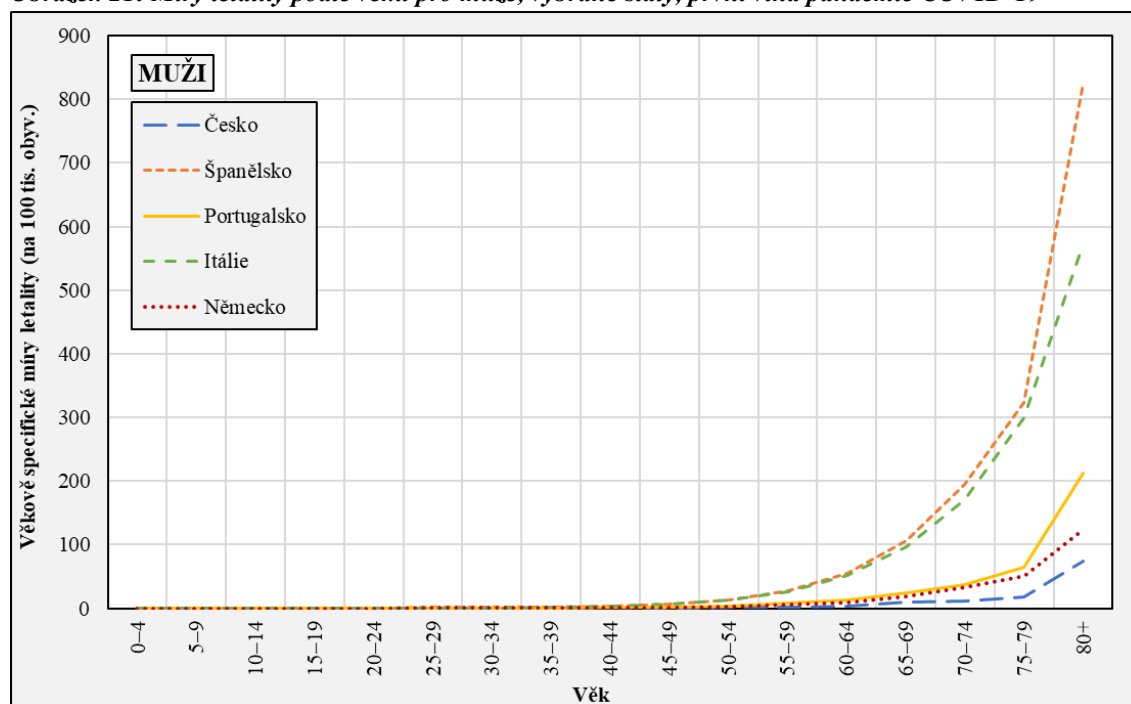
Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.3.1 Porovnání věkově specifických měr letality a fatality v jednotlivých státech

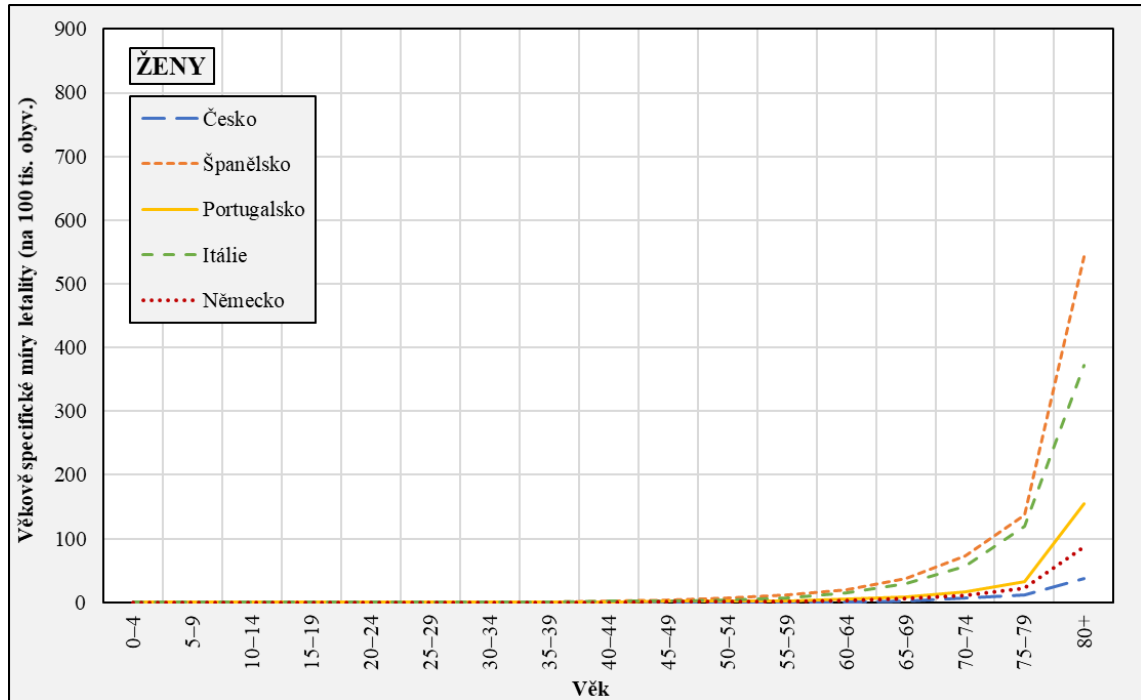
Mezi ukazatele, které počítají s počty zemřelých osob s onemocněním COVID-19, se řadí míra letality a míra fatality. V případě míry letality je počet zemřelých vztažen k celkovému počtu obyvatel dané země, kdežto u míry fatality jsou počty zemřelých vztaženy k počtu potvrzených případů. Navíc je u měr fatality opět uvažován 14denní posun mezi potvrzenými případy a zemřelými.

Zaměříme-li se nejprve na míry letality (viz obrázek 21 a 22), pozorujeme zde velký odstup Španělska a Itálie od ostatních států. Tento rozdíl začíná zhruba od 50 let u mužů, od 60 let u žen a s přibývajícím věkem se zvětšuje. U mužů dosahuje Španělsko maximální hodnoty nad 800 zemřelých na 100 tisíc obyvatel středního stavu. U žen je to výrazně méně, mezi 500 a 600 zemřelými na 100 tisíc obyvatel. Itálie se ve všech věkových kategoriích drží těsně pod hodnotami Španělska, pouze v nejstarším věku (80 a více let) dosahuje daleko menších hodnot. U mužů je tento rozdíl výraznější, Itálie končí na hodnotě mezi 500 a 600 zemřelými na 100 tisíc obyvatel. Lze tedy říci, že ve věku 80 a více let mají muži v Itálii stejnou míru letality jako ženy ve Španělsku ve stejném věku. Ostatní zobrazené státy (Česko, Německo a Portugalsko) dosahují v nejvyšším věku mnohem nižších hodnot. Míra letality pro muže v Česku a Německu sahá k hranici 100 zemřelých na 100 tisíc obyvatel, pro Portugalsko je maximum v hodnotě kolem 200 zemřelých na 100 tisíc obyvatel. U žen jsou hodnoty ještě o něco nižší, pro Česko pouze kolem 40 zemřelých žen na 100 tisíc obyvatel, pro Německo téměř 90 zemřelých, u Portugalska je nejvyšší hodnota asi 150 zemřelých žen na 100 tisíc obyvatel.

Obrázek 21: Míry letality podle věku pro muže, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19



Zdroj: Riffe et al., 2020; World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

Obrázek 22: Míry letality podle věku pro ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19

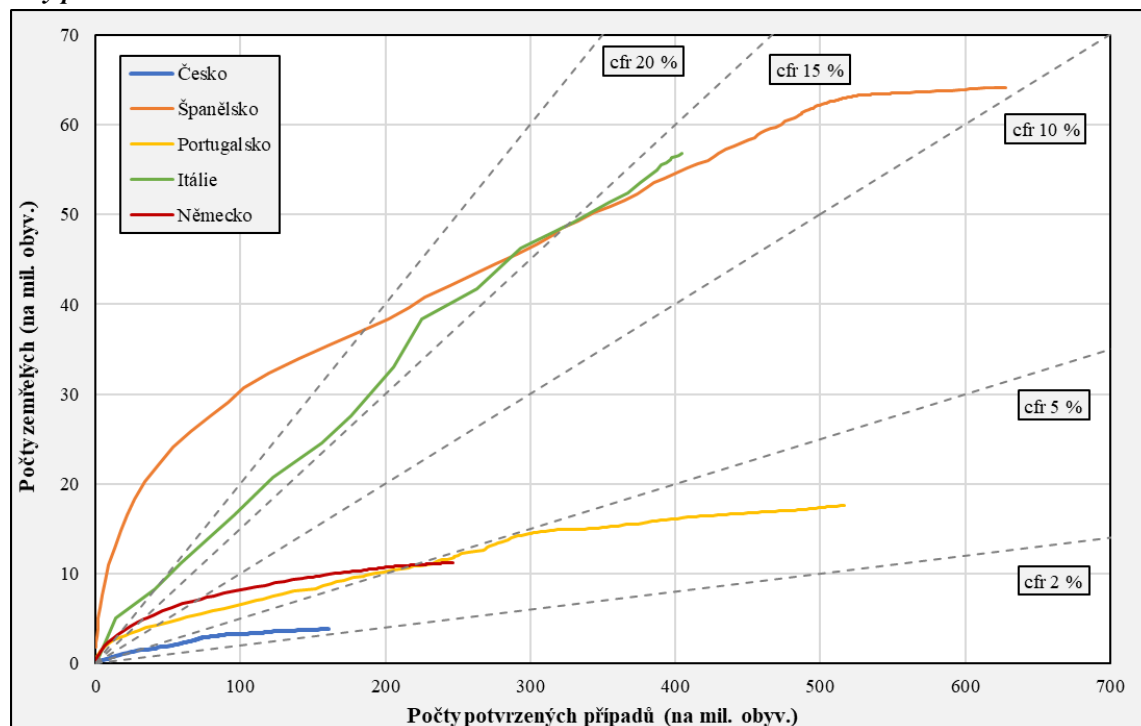
Zdroj: Riffe et al., 2020; World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

Na obrázku 23 jsou zobrazeny kumulativní počty zemřelých s COVID-19 v závislosti na kumulativním počtu potvrzených případů, přičemž jsou hodnoty přepočítané na 100 tisíc obyvatel. Křivky pro jednotlivé země znázorňují vývoj počtu potvrzených případů a zemřelých během sledovaného období. Data za zemřelé jsou zde opět uvažována se 14denním zpožděním oproti datům za potvrzené případy. Mezi křivkami jednotlivých zemí jsou také naznačeny křivky, které odpovídají hodnotám 2%, 5%, 10%, 15% a 20% míře fatality (označené jako *cfr*). Z tohoto zobrazení tak můžeme získat mnoho informací o průběhu první vlny pandemie. Jednak je zde patrný vývoj počtu potvrzených případů (na milion obyvatel), čím delší křivka dané země je, tím více případů (na milion obyvatel) tam bylo hlášeno. Na svislé ose jsou vyneseny počty zemřelých s COVID-19 (na milion obyvatel) a opět zde platí, čím vyšší je křivka dané země, tím více zde bylo zemřelých (na milion obyvatel). Hrubé míry fatality (*cfr*), vypočtené jako podíl počtu zemřelých a potvrzených případů, jsou zde především pro lepší představu o závažnosti pandemie v jednotlivých státech. Ilustrují, k jakým hodnotám měř fatality se jednotlivé země v průběhu první vlny přibližovaly.

Nejméně potvrzených případů i zemřelých (na milion obyvatel) zaznamenalo v průběhu sledovaného období Česko. Podíl počtu zemřelých a potvrzených případů se po celou dobu držel mezi 2% a 5% mírou fatality. O něco více potvrzených případů (na milion obyvatel) dosáhlo Německo, které má zároveň i více zemřelých. Křivka Německa se tak pohybuje mezi přímkami 5% a 10% míry fatality. Podobná situace je u Portugalska, které se průběhem křivky na počátku sledovaného období příliš neodlišuje od Německa. Odlišnost přichází až v druhé půlce zobrazeného období, kdy počet případů v Portugalsku stále roste, ovšem počet zemřelých tak rychle nepřibývá. Dochází zde tedy k posunu křivky mezi přímkami 2% a 5% míry fatality. U Španělska a Itálie je počet zemřelých výrazně vyšší než v předchozích státech. Křivka Španělska se na počátku sledovaného období dokonce pohybuje nad přímkou 20% míry fatality,

poté se její sklon zmenšuje a na konci je těsně nad přímkou 10% míry fatality. Křivka Itálie se téměř po celou dobu drží mezi přímkami 15% a 20% míry fatality, ke konci protнула přímkou 15% míry fatality a dále se už držela pod ní.

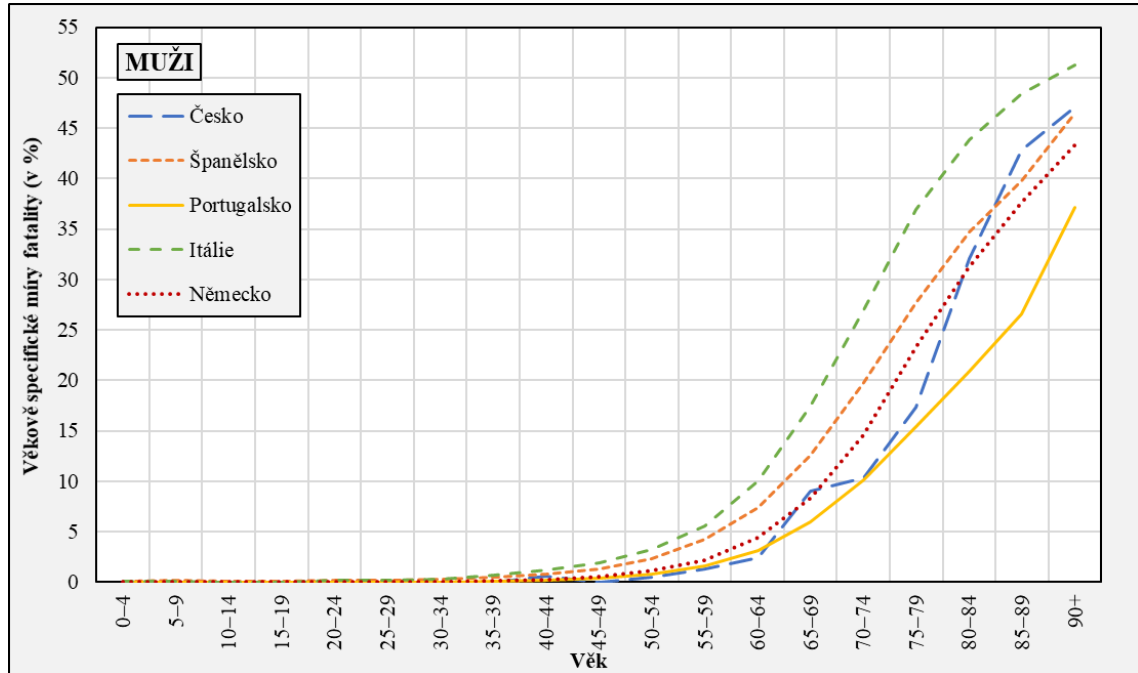
Obrázek 23: Vývoj počtu potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 (na mil. obyv.) během první vlny pandemie



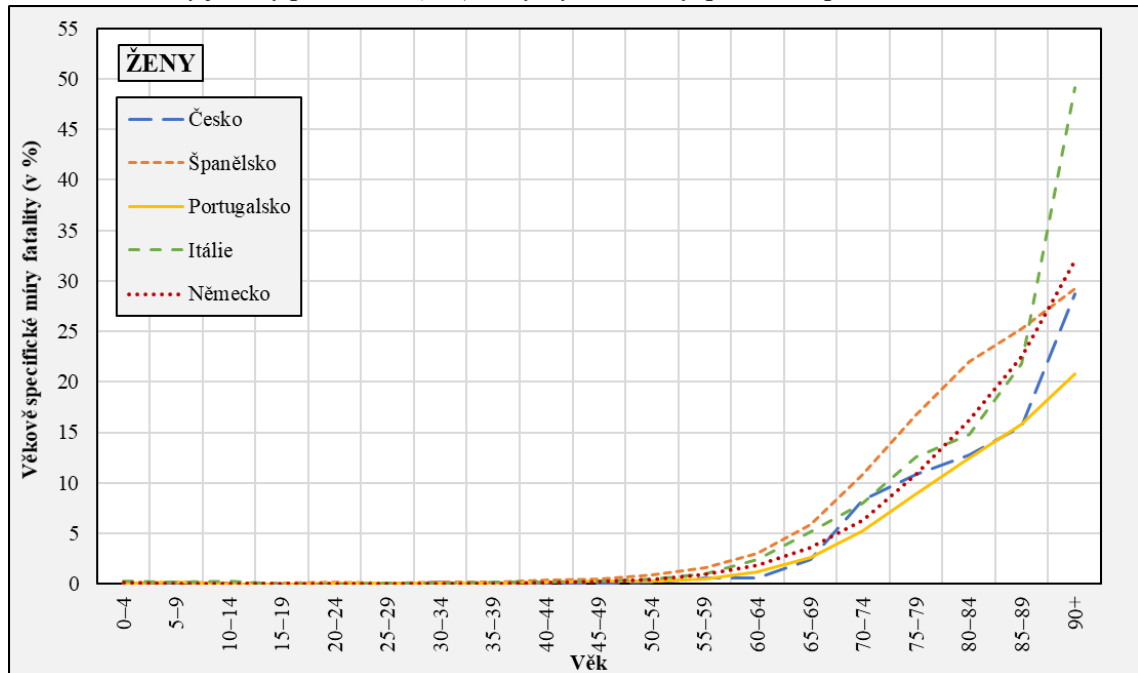
Zdroj: Riffe et al., 2020; World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty

Na následujících obrázcích (viz obrázky 24 a 25) jsou znázorněny věkově specifické míry fatality, rozdělené podle pohlaví. Zobrazené míry fatality byly počítány s časovým rozestupem mezi potvrzenými případy a zemřelými s potvrzenou nákazou. Na první pohled je zřejmé, že muži dosahují daleko vyšších hodnot míry fatality než ženy. Drobnou výjimku zde tvoří Itálie, kde rozdíl mezi mírou fatality mužů a žen není tak velký jako u zbývajících států. To ovšem není jediná odlišnost mezi pohlavími. Zatímco u žen se hodnoty míry fatality začínají zvyšovat až kolem věku 50–54 let, u mužů je tento vzestup patrný asi o deset let dříve, tedy ve věkové skupině 40–44 let.

Z celkových hodnot pak vyplývá závěr, že se zvyšujícím se věkem výrazně roste i míra fatality. V nejstarších věkových skupinách dosahuje míra fatality u většiny zemí kolem 30 % pro ženy a kolem 45 % pro muže.

Obrázek 24: Míry fatality podle věku (v %), muži, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19

Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

Obrázek 25: Míry fatality podle věku (v %), ženy, vybrané státy, první vlna pandemie COVID-19

Zdroj: Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.4 Standardizované míry fatality, letality a incidence

Jak je patrné z předcházejících podkapitol, hrubé míry incidence a hrubé míry letality podléhají vlivu věkové struktury dané populace. Míry fatality i letality ovlivňuje také věková struktura potvrzených případů. Pro eliminaci těchto vlivů byla využita metoda přímé standardizace, jejíž výsledky jsou zobrazeny v tabulce 6. Uvedené hodnoty podávají informaci o tom, jak by vypadala

hrubá míra incidence, letality a fatality, kdyby populace vybraných států měly věkovou strukturu Česka. V případě měř incidence a letality je uvažována celková věková struktura Česka, u míry fatality slouží pro výpočet věková struktura potvrzených případů v Česku. Po porovnání s předchozí tabulkou (viz tabulka 3), ve které jsou zobrazeny výsledky hrubých měř, je patrné, že u všech států hodnoty poklesly. Výjimkou jsou pouze celkové údaje za Česko, které logicky zůstaly stejné a hodnoty u mužů za Česko, které se mírně zvýšily. Toto zjištění potvrzuje již dříve uvedené, že věková struktura má na počet nakažených či zemřelých v populaci zásadní vliv a po aplikaci mladší věkové struktury (Česka) se hodnoty měř snížily. Rozdíly, které vznikly mezi hrubými a standardizovanými mírami, lze chápat jako podíl hrubé míry, který je tvořen právě odlišnostmi ve věkové struktuře.

Kdyby Itálie měla věkovou strukturu Česka, byla by zde míra incidence nižší o 47 nakažených na 100 tisíc obyvatel. Také u Španělska by byl znatelný pokles o 34 nakažených na 100 tisíc obyvatel a v případě Portugalska o necelých 9 nakažených na 100 tisíc obyvatel. Nejmenší změna je zjevná u Německa, kde je pokles naprosto minimální, jen o 0,30 nakažených na 100 tisíc obyvatel. To ovšem také není nijak překvapující, protože právě Německo je svojí věkovou strukturou nejbližší zvolenému standardu, tedy věkové struktuře Česka. Jinými slovy, kdyby mělo Německo věkovou strukturu Česka, zůstaly by hodnoty míry incidence téměř nezměněné.

Změny u měř letality jsou obdobné jako u měř incidence. I zde zaznamenala největší pokles Itálie, téměř o 16 zemřelých na 100 000 obyvatel. Také pořadí dalších států je stejné jako u míry incidence, tedy Španělsko s poklesem o 12 zemřelých na 100 tisíc obyvatel, dále Portugalsko, kde se hodnota snížila o 5 zemřelých na 100 000 obyvatel. V případě Německa nastal pokles o necelé tři zemřelé na 100 tisíc obyvatel. Pro všechny uvedené země tedy platí, že kdyby měly věkovou strukturu Česka, vykazovaly by nižší hodnoty míry letality.

Standardizované míry fatality taktéž poklesly nejvýrazněji u Itálie a to o 9 procentních bodů. Míra fatality by byla ve Španělsku o 6 procentních bodů nižší, kdyby zde věková struktura nakažených byla na úrovni věkové struktury nakažených v Česku. Menší pokles je znatelný u Německa (necelé dva procentní body) a Portugalska (o jeden procentní bod).

U standardizovaných měř podle pohlaví byla standardem opět věková struktura Česka (celková a potvrzených případů). I po aplikaci standardu zůstalo zachováno, že muži dosahují vyšších hodnot letality a fatality, ale nižších hodnot incidence než ženy. Také zde je největší změna v hodnotách Itálie, kdy se míry incidence snížily u mužů o 22 nakažených na 100 tisíc obyvatel, u žen dokonce o 70 nakažených na 100 tisíc obyvatel. Stejně je tomu u měř letality, kde je u mužů pokles o 9 zemřelých a u žen o necelých 20 zemřelých na 100 tisíc obyvatel. Míry fatality u Itálie poklesly o 11 procentních bodů u mužů a o necelých 8 procentních bodů u žen.

Zajímavou změnu představuje standardizovaná míra incidence pro muže ve Španělsku a Německu. Oproti hrubé míře incidence se u standardizované míry hodnoty nepatrně zvýšily, u Španělska o 0,72, u Německa o 0,91 nakažených na 100 tisíc obyvatel. Mírný nárůst hodnot lze pozorovat také v Česku u měř letality u mužů (nárůst o 1,14 zemřelých na 100 tisíc obyvatel) a také u měř fatality mužů (nárůst o 0,9 procentních bodů). Zvýšení hodnoty je také patrné u standardizované míry incidence u žen v Česku (o 0,34 nakažených na 100 tisíc obyvatel). Tyto výsledky naopak říkají, že kdyby měly uvedené populace (celkové nebo podle pohlaví) celkovou

věkovou strukturu Česka nebo celkovou věkovou strukturu potvrzených případů v Česku, byly by počty nakažených či zemřelých o něco vyšší.

Tabulka 6: Standardizované ukazatele závažnosti pandemie COVID-19, první vlna, vybrané země

	Česko	Španělsko	Portugalsko	Itálie	Německo
Celkem					
Standardizovaná míra incidence (na 100 tis. obyv.)	162,00	601,80	509,42	357,37	246,59
Standardizovaná míra letality (na 100 tis. obyv.)	3,90	52,42	12,93	40,87	8,42
Standardizovaná míra fatality (na 100 nakažených)	2,41	3,94	2,07	4,89	2,89
Muži					
Standardizovaná míra incidence (na 100 tis. obyv.)	174,86	578,19	489,50	359,99	243,49
Standardizovaná míra letality (na 100 tis. obyv.)	5,67	71,80	16,85	58,07	11,46
Standardizovaná míra fatality (na 100 nakažených)	3,47	5,14	2,80	6,61	3,90
Ženy					
Standardizovaná míra incidence (na 100 tis. obyv.)	148,82	629,95	527,44	355,98	250,08
Standardizovaná míra letality (na 100 tis. obyv.)	2,72	37,59	10,14	27,26	5,97
Standardizovaná míra fatality (na 100 nakažených)	1,72	2,89	1,57	3,35	2,06

Poznámky: Počty obyvatel (*P*) byly pro výpočet brány k 1. 7. 2020, kumulativní počty potvrzených případů (*C*) a kumulativní počty zemřelých s potvrzenou nákazou (*D*) vždy za poslední den sledovaného období v daném státě. Za standard byla zvolena populace Česka k 1. 7. 2020, respektive populace nakažených Česka k 9. 8. 2020.

Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; vlastní výpočty

6.5 Porovnání úrovně úmrtnosti COVID-19 a respiračních onemocnění ve vybraných státech

Počet zemřelých během pandemie COVID-19 samozřejmě ovlivnil i celkové počty zemřelých, a tudíž i hodnoty běžných ukazatelů celkové úmrtnosti. Jak uvádí Goldstein et al. (2020), v mnoha státech došlo ke zvýšení hrubé míry úmrtnosti (podíl zemřelých a středního stavu obyvatelstva) a zároveň i ke snížení naděje dožití. Vzhledem k tomu, že onemocnění COVID-19 postihuje především dýchací soustavu, nabízí se zde porovnání COVID-19 a respiračních onemocnění. Cílem této podkapitoly by mělo být srovnání podobností a odlišností věkové a pohlavní struktury zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v době před vypuknutím pandemie COVID-19. Není úmyslem provádět detailní analýzu úmrtnosti na tyto dvě příčiny, ale pouze porovnat, zda státy, které měly vyšší hodnoty letality u zemřelých na respirační onemocnění, také vykazují vyšší hodnoty letality v souvislosti s COVID-19. K tomuto srovnání budou využity především standardizované míry letality a věkové pyramidy. V předchozích částech již bylo potvrzeno, že věková struktura značně ovlivňuje ukazatele hrubých měr. V této

části tedy budou srovnávány pouze standardizované míry letality, protože není nutné znovu ukazovat rozdíly mezi hrubými a standardizovanými mírami.

Na úvod je v tabulce 7 zobrazeno rozložení zemřelých na respirační onemocnění podle věkových kategorií a pohlaví. Opět zde můžeme pozorovat, že největší podíl zemřelých na respirační onemocnění je v nejstarší kategorii (65 a více let). Nejvíce, téměř 96 % zemřelých má v této kategorii Itálie, nejméně naopak Česko (skoro 85 % ze všech zemřelých na respirační onemocnění). Opačný trend však můžeme pozorovat ve věkové skupině 20–64 let, kdy zde má nejvíce zemřelých na respirační onemocnění Česko (14 % ze všech zemřelých na respirační onemocnění) a nejméně Itálie (pouze 4 % ze všech zemřelých na respirační onemocnění). Podíl zemřelých v nejmladší věkové skupině je u všech států téměř zanedbatelný. Co se týče podílů mužů a žen, tak ve všech věkových kategoriích je z celkového počtu zemřelých na respirační onemocnění vyšší podíl mužů než žen. Porovnáme-li všechny zobrazené hodnoty s předchozí tabulkou (viz tabulka 5), ve které jsou podíly zemřelých s COVID-19 podle věku a pohlaví, vidíme zde jisté podobnosti. Není ovšem příliš překvapivé, že největší podíl zemřelých je koncentrován v nejstarší věkové skupině. Podobné je i rozložení zemřelých mezi pohlaví, ve věku 20–64 let a 65 a více let je podíl zemřelých vyšší u mužů než u žen.

Tabulka 7: Rozložení zemřelých na respirační onemocnění do věkových skupin podle pohlaví (v %)

	0–19 (v %)			20–64 (v %)			65+ (v %)		
	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem
Česko	0,23	0,13	0,36	9,94	4,23	14,17	45,01	40,46	85,47
Německo	0,07	0,05	0,11	6,00	3,68	9,67	47,57	42,65	90,21
Itálie	0,07	0,06	0,13	2,76	1,45	4,21	50,09	45,57	95,66
Španělsko	0,06	0,05	0,11	4,05	1,70	5,75	51,38	42,76	94,14
Portugalsko	0,08	0,05	0,13	4,02	1,47	5,49	47,25	47,13	94,39

Poznámky: Jedná se o průměrné hodnoty z období od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Eurostat, 2020; vlastní výpočty

U standardizovaných měr letality COVID-19 i respiračních onemocnění byla jako standard opět zvolena věková struktura Česka k 1. 7. 2020. Kumulativní počty zemřelých s COVID-19 jsou do výpočtů brány k poslednímu dni sledovaného období, tedy stejně jako doposud. Hodnoty standardizovaných měr letality COVID-19 zde budou stejné jako v předchozích částech. Vzhledem k tomu, že není cílem detailní srovnání měr letality COVID-19 a respiračních onemocnění, není nutné, aby počty zemřelých s COVID-19 a na respirační onemocnění byly brány za stejné časové období. Počty zemřelých na respirační onemocnění tak budou do výpočtu míry letality vstupovat jako průměrná hodnota počtu zemřelých mezi lety 2014 a 2018 a střední stav obyvatelstva zde bude k 1. 7. 2016 (viz vzorec v podkapitole 5.2).

Tabulka 8 nabízí porovnání standardizovaných měr letality COVID-19 a standardizovaných měr letality respiračních onemocnění (obojí vyjádřené na 100 tisíc obyvatel). Jak již bylo zmíněno, uvedená data nelze srovnávat ve smyslu vzájemného porovnání úrovně letality na COVID-19 a na respirační onemocnění, lze zde pouze porovnávat informaci, který stát má hodnoty vyšší než jiný. Tedy zda země, která má nejvyšší míru letality COVID-19, má také nejvyšší míru letality respiračních onemocnění a naopak. Také je potřeba brát v potaz, že letalita COVID-19 je vypočtena pouze za první vlnu pandemie a míra letality tak není konečná.

Nejnižší letalitu COVID-19 vykazuje Česko, kde celkové hodnoty letality COVID-19 dosahují necelých čtyř zemřelých na 100 tisíc obyvatel. Hodnota letality respiračních onemocnění však nejnižší není. Nejmenší hodnoty zde dosahuje Itálie, kde je 56 zemřelých na respirační onemocnění na 100 tisíc obyvatel. Nejvyšších hodnot naopak dosahuje u letality respiračních onemocnění Portugalsko, a to 97 zemřelých na respirační onemocnění na 100 tisíc obyvatel. Jak je již několikrát zmiňováno výše, nejvyšší míry letality COVID-19 dosahuje Španělsko. Úplně stejná je situace i v případě jednotlivých pohlaví, tedy nejnižší hodnoty letality COVID-19 má Česko, nejvyšší Španělsko. V případě letality respiračních onemocnění jsou nejnižší hodnoty u Itálie (muži 77, ženy 42 zemřelých na 100 tisíc obyvatel) a nejvyšší u Portugalska (muži 133, ženy 73 zemřelých na 100 tisíc obyvatel).

Z tohoto lze tedy konstatovat, že rozdíly v pořadí států letality COVID-19 a letality respiračních onemocnění jsou značné. Nelze tedy tvrdit, že země, které měly před vypuknutím pandemie vyšší míru letality respiračních onemocnění, mají také vyšší míru letality COVID-19.

Tabulka 8: Standardizovaná míra letality COVID-19 a standardizovaná míra letality respiračních onemocnění, vybrané státy

	Česko	Španělsko	Portugalsko	Itálie	Německo
Celkem					
Standardizovaná míra letality COVID-19 (na 100 tis. obyv.)	3,90	52,42	12,93	40,87	8,42
Standardizovaná míra letality respiračních onemocnění (na 100 tis. obyv.)	75,45	86,06	97,37	56,28	66,25
Muži					
Standardizovaná míra letality COVID-19 (na 100 tis. obyv.)	5,67	71,80	16,85	58,07	11,46
Standardizovaná míra letality respiračních onemocnění (na 100 tis. obyv.)	105,51	122,87	133,24	77,35	87,21
Ženy					
Standardizovaná míra letality COVID-19 (na 100 tis. obyv.)	2,72	37,59	10,14	27,26	5,97
Standardizovaná míra letality respiračních onemocnění (na 100 tis. obyv.)	54,83	59,96	73,48	42,09	51,06

Poznámky: Kumulovaná data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Střední stav obyvatel je zde k 1. 7. 2020. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018. Střední stav obyvatel je tedy k 1. 7. 2016. V obou případech je standardem celková věková struktura Česka k 1. 7. 2020.

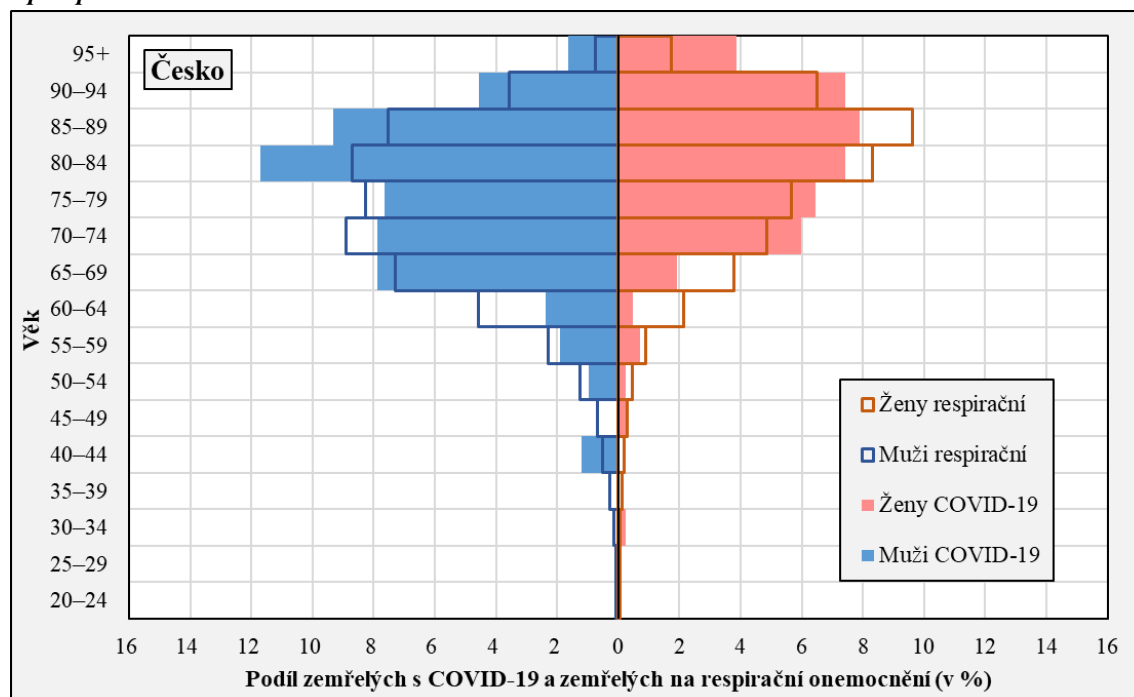
Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

Zajímavý pohled také nabízí srovnání věkové struktury zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění (viz obrázky 26–30). Na relativních věkových pyramidách jsou patrné jisté rozdíly v rozložení zemřelých podle věku i pohlaví. Vzhledem k tomu, že ve věkové skupině 0–19 let jsou počty zemřelých minimální a nejsou zde patrné rozdíly, jsou věkové pyramidy zobrazeny až od věkové skupiny 20–24 let. Větší rozdíly jsou však patrné až od vyššího věku, u Česka už zhruba od věku 30 let, u zbývajících států se rozdíly začínají tvořit až od věku 40 let. Při bližším pohledu můžeme pozorovat, že u Česka a Německa převažují od věku 80 let zemřelí s COVID-19 nad zemřelými na respirační onemocnění. V Česku je tento trend patrný především u mužů, v Německu naopak spíše u žen. V případě mužů v Německu jsou v nižším věku podíly zemřelých s COVID-19 a na respirační onemocnění téměř vyrovnané, u žen mírně převažují úmrtí

na respirační onemocnění. V případě Španělska a Portugalska převažuje od věku 80 let podíl zemřelých na respirační onemocnění. Výjimku tvoří jen poslední věková skupina 95 a více let, kde jsou ve Španělsku podíly zemřelých s COVID-19 a na respirační onemocnění téměř vyrovnané. V Portugalsku v této věkové skupině převažuje podíl zemřelých na COVID-19. V Itálii je situace obdobná, v nejstarších věkových skupinách také převažují zemřelí na respirační onemocnění. Tato převaha je však patrná až od věku 85 let a přetrvává až do poslední věkové skupiny.

Závěrem lze tedy shrnout, že pokud uvažujeme, že všechny státy mají stejnou věkovou strukturu, v tomto případě strukturu Česka, tak se pořadí hodnot měr letality COVID-19 neshoduje s pořadím hodnot měr letality respiračních onemocnění. V rozložení zemřelých s COVID-19 a na respirační onemocnění mezi věkové skupiny lze určité podobnosti sledovat. Nejvíce zemřelých je v obou případech ve starším věku, zhruba od 80 a více let. Naopak ve věkových skupinách do 30 let je počet zemřelých minimální. Také lze konstatovat, že v případě Česka a Německa převažuje podíl zemřelých s COVID-19 nad podílem zemřelých s respiračním onemocněním hlavně ve starším věku. Naopak u Španělska, Itálie a Portugalska převažuje podíl zemřelých s COVID-19 přibližně do 80 let, poté začíná převažovat podíl zemřelých na respirační onemocnění.

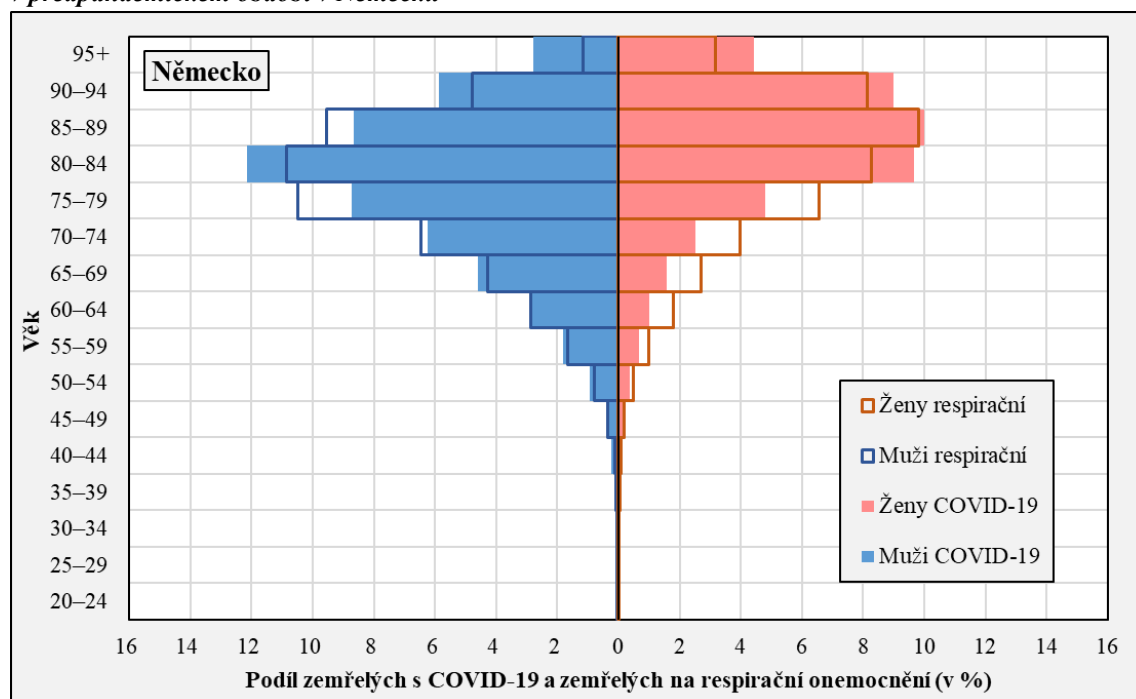
Obrázek 26: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Česku



Poznámky: Data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

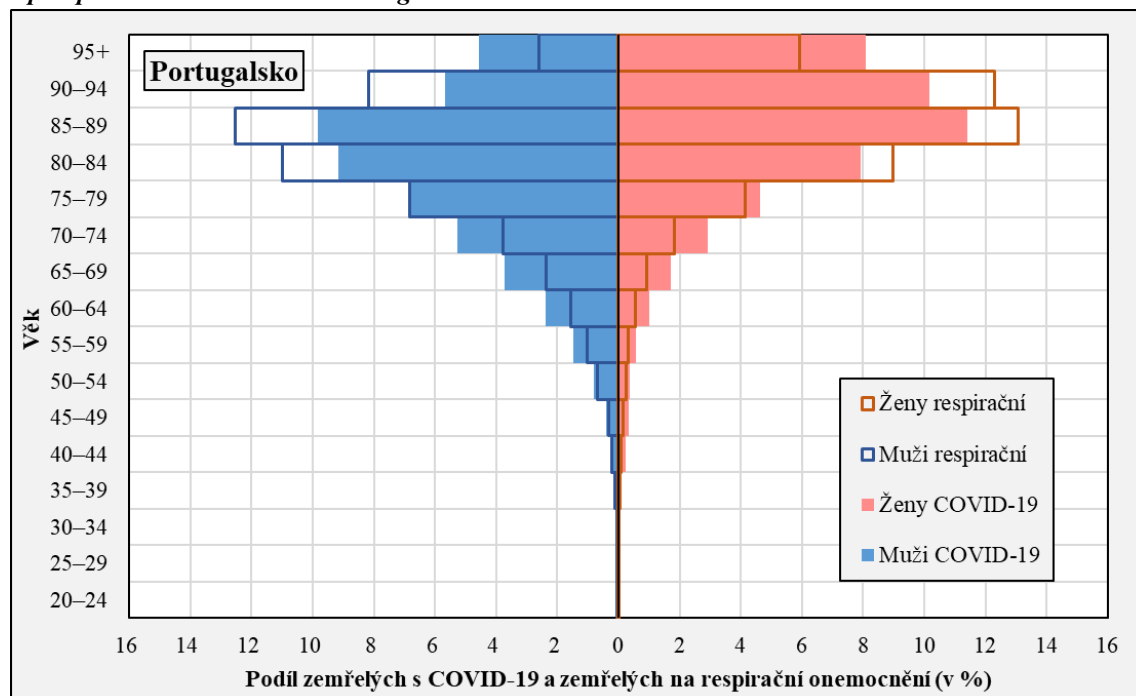
Obrázek 27: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Německu



Poznámky: Data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

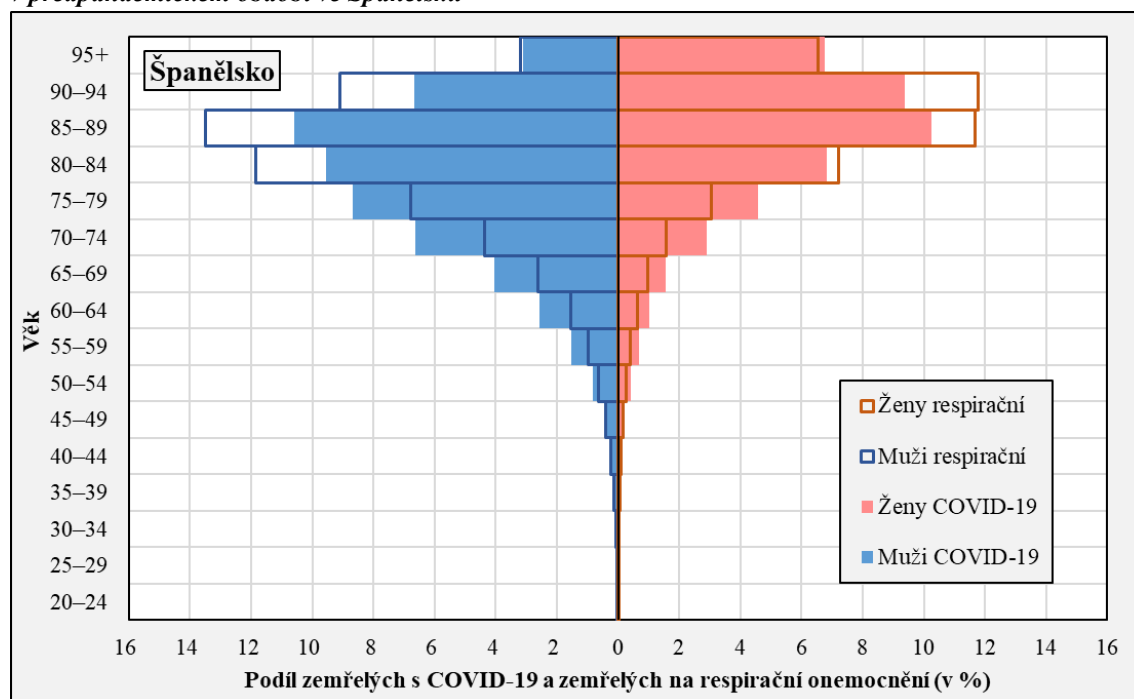
Obrázek 28: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Portugalsku



Poznámky: Data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

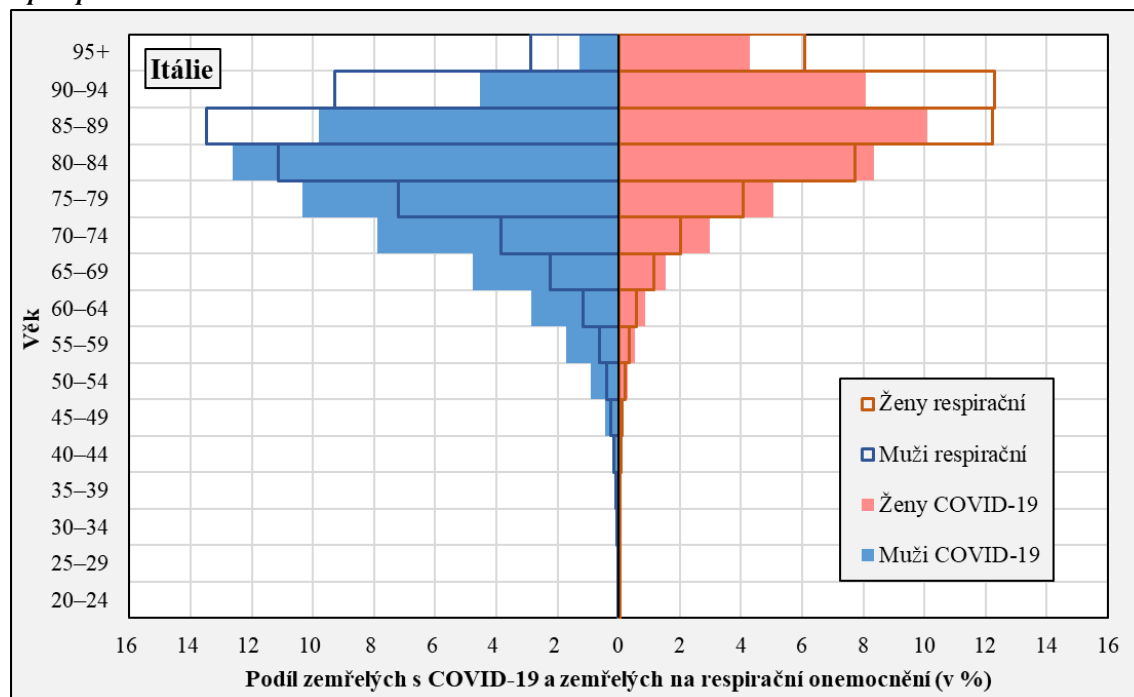
Obrázek 29: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období ve Španělsku



Poznámky: Data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

Obrázek 30: Relativní věková struktura zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění v předpandemickém období v Itálii



Poznámky: Data za zemřelé s COVID-19 jsou brána k poslednímu dni sledovaného období první vlny. Data za zemřelé s respiračním onemocněním jsou vypočtena jako průměr hodnot od roku 2014 do roku 2018.

Zdroj: Riffe et al., 2020; Eurostat, 2020; vlastní výpočty

Kapitola 7

Závěr

Onemocnění COVID-19 bylo poprvé identifikováno na konci roku 2019, v průběhu následujícího roku vypukla celosvětová pandemie, která pokračuje i v době vzniku této práce (jaro 2021). Pandemie se stala předmětem zájmu mnoha vědních oborů, mezi které bez pochyby patří i demografie, a právě z demografické perspektivy je v této práci pandemie COVID-19 rozebírána.

Již z prvotního zobrazení průběhu pandemie v jednotlivých zemích byly patrné velké odlišnosti, ať už v době trvání jednotlivých vln nebo v počtu potvrzených případů či zemřelých s COVID-19. Ze studia relevantní literatury bylo zřejmé, že jedním z faktorů, které průběh pandemie ovlivňují, může být odlišná věková struktura zkoumaných populací (Dowd et al., 2020). Hlavním cílem této práce tedy bylo porovnat průběh pandemie v pěti evropských státech (Česku, Německu, Itálii, Španělsku a Portugalsku) a to během první vlny, která probíhala přibližně od počátku března do poloviny srpna 2020. Předmětem zkoumání byla především pohlavní a věková struktura potvrzených případů onemocnění COVID-19 a zemřelých s potvrzenou nákazou COVID-19. Jedním z vedlejších cílů pak bylo zhodnotit podobnosti či odlišnosti pohlavní a věkové struktury zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění.

Nejvýznamnějším zdrojem dat pro tuto práci byla databáze COVerAGE-DB, která třídí počty potvrzených případů a zemřelých s COVID-19 podle věku a pohlaví (Riffe et al., 2020). Jak je již z předchozího odstavce patrné, právě toto třídění dat bylo pro vznik této práce naprosto klíčové. Je však třeba znovu upozornit na fakt, že data související se stále probíhající pandemií nemoci COVID-19 stále procházejí procesem zpracování, zpřesňování a aktualizování. Z tohoto důvodu tedy nemusejí být použita data konečná a mohou se v nich vyskytovat různé nepřesnosti, způsobené například odlišnými definicemi napříč zeměmi. Omezená je také dostupnost dat, protože řada databází teprve vzniká, a ne všechna data jsou veřejně publikovaná. Důležité je také zmínit, že se tato práce věnuje pouze první vlně pandemie COVID-19, veškeré poznatky a závěry lze tedy vztahovat pouze k tomuto období, a nikoliv k celé pandemii.

Průběh a závažnost první vlny pandemie COVID-19 je zde porovnávána pomocí ukazatelů hrubé míry incidence, letality a fatality, které byly vypočteny pro všechny vybrané státy. Kromě hrubých měr byly zkonstruovány také standardizované ukazatele měr incidence, letality a fatality, u kterých byla jako standard použita věková struktura Česka. Pro znázornění rozdílů ve věkové struktuře potvrzených případů či zemřelých byly také použity věkové pyramidy. Z výsledků

hrubých měr vyplývá, že nejvyšších hodnot incidence, letality i fatality dosahuje Španělsko, nejméně naopak Česko. Zajímavé jsou tyto ukazatele pro muže a ženy, zatímco ženy mají vyšší míry incidence, muži dosahují vyšších hodnot u měr letality a fatality. Drobná výjimka je v tomto u Česka, vyšších hodnot u všech ukazatelů zde vykazují muži. Dalo by se tedy shrnout, že více potvrzených případů je mezi ženami, ale mezi zemřelými je naopak více mužů. Částečné vysvětlením těchto výsledků by mohl být vliv věkové struktury zkoumaných populací. Ukázalo se, že státy se starší věkovou strukturou (např. Itálie) dosahují vyšších hodnot hrubých měr než například Česko, které má věkovou strukturu mladší.

Vzhledem k vlivu věkové struktury byly kromě hrubých měr vypočteny i standardizované míry, které podávají informaci o tom, jak by vypadala hrubá míra incidence a letality, kdyby zobrazené populace měly věkovou strukturu Česka. V případě měr fatality byly standardem potvrzené případy v Česku. Po aplikaci mladší věkové struktury (Česka), byl u všech států patrný pokles celkových hodnot. Nejvýrazněji klesly hodnoty měr u Itálie, konkrétně se zde míra incidence snížila o 47 nakažených na 100 tisíc obyvatel, míra letality poklesla o 16 zemřelých na 100 tisíc obyvatel a míra fatality klesla o 9 procentních bodů. Hodnoty se naopak mírně zvýšily u populace mužů v Německu a ve Španělsku v případě měr incidence. Také je patrné zvýšení hodnoty u míry letality a fatality u mužů v Česku.

Poslední část práce se věnuje porovnání měr letality COVID-19 a letality respiračních onemocnění. Ukázaly se zde jisté podobnosti v rozložení zemřelých s COVID-19 a zemřelých na respirační onemocnění mezi věkové kategorie, kdy je nejvíce zemřelých zastoupeno ve věkové skupině 65 a více let. Detailnější zkoumání přineslo závěr, že v Česku a Německu převažují od věku 80 let zemřelí s COVID-19. Naopak v Itálii nebo Portugalsku převažují od věku 80 a více let naopak zemřelí na respirační onemocnění. Srovnání měr letality zde nepotvrdilo, že státy, které před pandemií vykazovaly vyšší standardizované míry letality by měly také vyšší standardizovanou míru letality COVID-19. Nejvyšší standardizovanou míru letality COVID-19 má Španělsko, ale nejvyšší letalitu respiračních onemocnění pozorujeme u Portugalska.

Pandemie COVID-19 významně ovlivnila život lidí po celém světě. Zároveň však přinesla velké množství nových poznatků a podkladů pro výzkum napříč vědními obory. Jedním z těchto oborů je bezpochyby i demografie, kde se k podrobnějšímu zkoumání nabízí řada dalších témat, například zhodnocení dopadů pandemie na vývoj plodnosti nebo sňatečnosti.

Seznam použité literatury

- AHRENFELDT, L.J., M. OTAVOVA, K. CHRISTEN a R. Lindahl-Jacobsen, 2021. Sex and age differences in COVID-19 mortality in Europe. *Wiener klinische Wochenschrift* [online]. 133, 393-398 [cit. 2021-05-31]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01793-9>
- ALICANDRO, Gianfranco, Giuseppe REMUZZI a Carlo LA VECCHIA, 2020. Italy's first wave of the COVID-19 pandemic has ended: no excess mortality in May, 2020. *The Lancet* [online]. September 03, 2020, (369), E27-E28 [cit. 2021-6-5]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31865-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31865-1)
- CDC, 2013. CDC SARS Response Timeline. In: *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/about/history/sars/timeline.htm>
- DAŇKOVÁ, Šárka et al., 2020. *Mortalitní data, kódování a vymezení úmrtí na COVID-19* [online]. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [cit. 2021-04-27]. Dostupné z: https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/doc/zemreli-COVID-19-metodicky-rozbor.pdf?fbclid=IwAR0azl02XkLfhDD7NswDzgeJeboym_t5_Ljo5jnRFn-9-ZTDi6yPDvQN1Gw
- DGS: COVID-19, 2020. Normas: Consulte as normas publicadas. In: *Direção-Geral da Saúde: COVID-19* [online]. Lisboa [cit. 2021-06-07]. Dostupné z: <https://covid19.min-saude.pt/normas/>
- DGS: COVID-19 [online], 2021. [cit. 2021-06-07]. Dostupné z: <https://covid19.min-saude.pt>
- DOWD, Jennifer Beam, Liliana ANDRIANO, David M. BRAZEL, Valentina ROTONDI, Xuejie DING, Yan LIU a Melinda C. MILLS, 2020. Demographic science aids in understanding the spread and fatality rates of COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. May 5, 2020, 18(117), 9696–9698 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.pnas.org/content/117/18/9696>
- DUDEL, Christian, Tim RIFFE, Enrique ACOSTA, Alyson van RAALTE, Cosmo STROZZA a Mikko MYRSKYLÄ, 2020. Monitoring trends and differences in COVID-19 case-fatality rates using decomposition methods: Contributions of age structure and age-specific fatality. *MedRxiv* [online]. May-14-2020 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.31.20048397v4>

- DZÚROVÁ, Dagmar a Jan JAROLÍMEK, 2020. Šíření pandemie COVID-19 napříč geografickými i sociálními hranicemi: dokážeme mu čelit?. *Geografie* [online]. 125(1), 1–20 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.37040/geografie2020125010001>
- ECDC, 2020. Timeline of ECDC's reponse to COVID-19. In: *European Centre for Disease Prevention and Control* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/timeline-ecdc-response>
- EUROSTAT, 2020. Eurostat Database. Eurostat [online]. 2020 [cit. 2021-7-13]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- GOLDSTEIN, Joshua R. a Ronald D. LEE, 2020. Demographic perspectives on the mortality of COVID-19 and other epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. September 8, 2020, 36(117), 22035–22041 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.pnas.org/content/117/36/22035>
- HENRÍQUEZ, Josefa, Eduardo GONZALO-ALMOROX, Manuel GARCÍA-GOÑI a Francesco PAOLUCCI, 2020. The first months of the COVID-19 pandemic in Spain. *Health policy and technology*, [online]. 9(4), 560–574 [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.hlpt.2020.08.013](https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.013)
- HENZELEROVÁ, Eva, 2019. Španělská chřipka: Příběh pandemie z roku 1918. *Sociologický časopis*. Praha: Sociologický ústav AV ČR, v.v.i., 55(1), 42-43.
- HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, Klára, 2020. Demographic aspects of the COVID-19 pandemic in Italy, Spain, Germany, and South Korea. *Geografie* [online]. 125(2), 139–170 [cit. 2021-06-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.37040/geografie2020125020139>
- KALIBOVÁ, Květa, Zdeněk PAVLÍK a Alena VODÁKOVÁ, 2009. *Demografie (nejen) pro demografy*. Vydání třetí. Praha: Sociologické nakladatelství. ISBN 978-80-7419-012-4.
- MINISTERSTVO VNITRA, 2021. Rozdíl mezi RT-PCR testem, Rapid antigen testem a protilátkovým testem. In: *COVID portál* [online]. Ministerstvo vnitra [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://covid.gov.cz/situace/onemocneni-obecne-o-opatrenich/rozdil-mezi-rt-pcr-testem-rapid-antigen-testem-protilatkovym>
- MIZUMOTO, Kenji, Sushma DAHAL a Gerardo CHOWELL, 2020. Spatial variability in the risk of death from COVID-19 in 20 regions of Italy. *MedRxiv* [online]. May 18, 2020 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.01.20049668v3>
- MKN-10: 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí [online], 2021. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2021-04-27]. Dostupné z: <https://mkn10.uzis.cz/>
- MZČR, 2020a. Tiskové zprávy. In: *Ministerstvo zdravotnictví ČR* [online]. [cit. 2021-03-23]. Dostupné z: <https://koronavirus.mzcr.cz/category/tiskove-zpravy/>
- MZČR, 2020b. COVID-19: Přehled aktuální situace v ČR. Onemocnění aktuálně. In: *Ministerstvo zdravotnictví ČR* [online]. Praha [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/covid-19>
- MZČR, 2021. Přehled datových reportů, podkladových materiálů a analýz pro hodnocení epidemie covid-19 v ČR. In: *Ministerstvo zdravotnictví ČR* [online]. [cit. 2021-04-27]. Dostupné z: <https://koronavirus.mzcr.cz/prehled-dennich-reportu-a-analyz/>

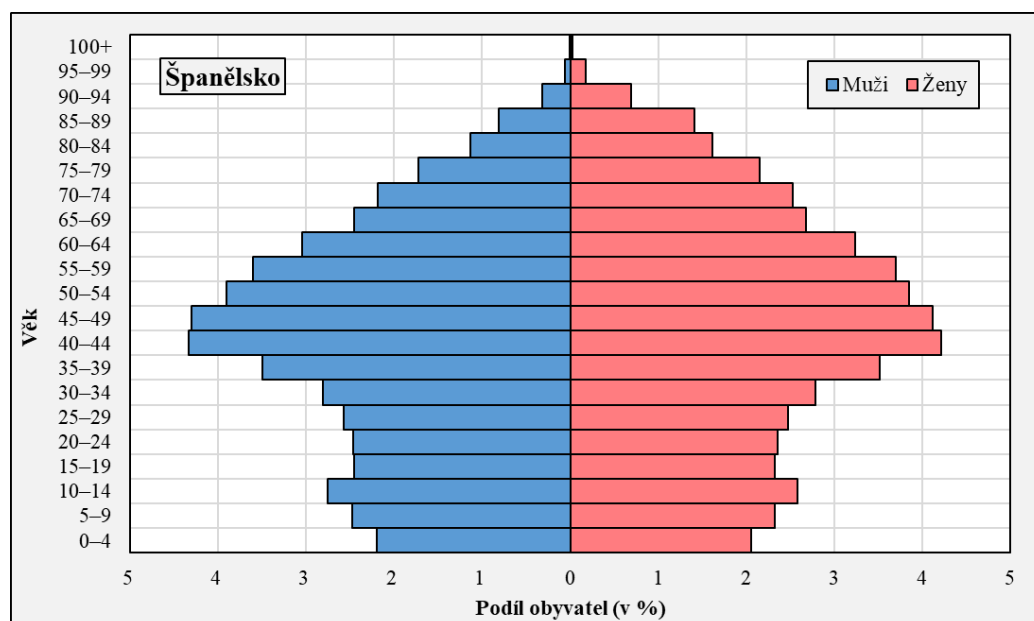
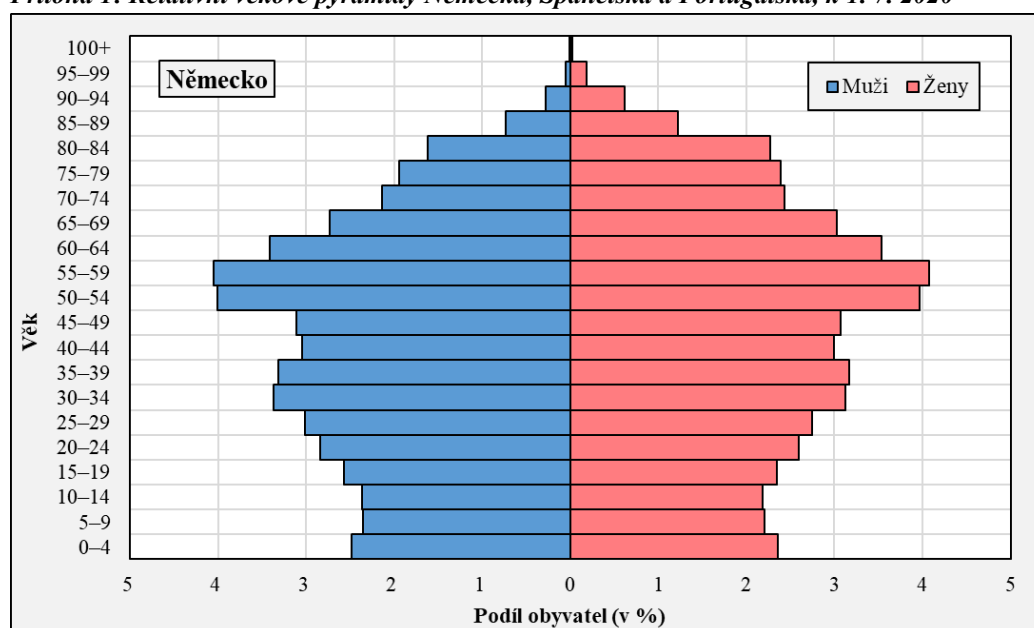
- NEWALL, A.T., R.N.F. LEONG, A. NAZARENO, D.J. MUSCATELLO, J.G. WOOD a W.J.KIM, 2020. Delay-adjusted age- and sex-specific case fatality rates for COVID-19 in South Korea: Evolution in the estimated risk of mortality throughout the epidemic. *International Journal of Infectious Diseases* [online]. October 01,2020, (101), 306–311 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(20\)32194-9/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(20)32194-9/fulltext)
- NZIP, 2021. Blízkovýchodní respirační syndrom. In: *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/1515>
- ORTIZ-OSPINA, Esteban a Diana BELTEKIAN, 2018. Why do women live longer than men?. In: *Our World in Data* [online]. [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/why-do-women-live-longer-than-men#licence>
- OSN, 2019. World Population Prospects 2019. In: *United Nations: Department of Economic and Social Affairs, Population Division* [online]. [cit. 2021-06-07]. Dostupné z: <https://population.un.org/wpp/>
- PAVLÍK, Zdeněk a Květa KALIBOVÁ, 2005. *Mnohojazyčný demografický slovník: Český svazek*. Druhé vydání. Praha: Česká demografická společnost. ISBN 80-239-4864-4.
- PAVLÍK, Zdeněk, Jitka RYCHTAŘÍKOVÁ a Alena ŠUBRTOVÁ, 1986. *Základy demografie*. Vydání 1. Praha: Academia.
- PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY, 2021. Covid-19 Vaccination. In: *Pharmaceutical Technology* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.pharmaceutical-technology.com/covid-19-vaccination-tracker/>
- PORTA, Miquel, ed., 2014. *A Dictionary of Epidemiology*. United States of America: Oxford University Press. Sixth Edition. ISBN 978-0-19-997673-7.
- RICCARDO, Flavia, Xanthi ANDRIANOU, Antonino BELLA, Martina DEL MANSO, Alberto Mateo URDIALES et al., 2020. COVID-19 integrated surveillance: key national data. *Epicentro: Epidemiology for public health* [online]. 11 March 2020 [cit. 2021-6-5]. Dostupné z: <https://www.epicentro.iss.it/en/coronavirus/sars-cov-2-integrated-surveillance-data>
- RIFFE, Tim et al., 2020. COVERAGE-DB: A database of COVID-19 cases and deaths by age [online]. [cit. 2021-4-6]. Dostupné z: <https://osf.io/mpwjq/>
- RITCHIE, Hannah, Esteban ORTIZ-OSPINA, Diana BELTEKIAN, Edouard MATHIEU, Joe HASELL, Bobbie MACDONALD, Charlie GIATTINO, Cameron APPEL, Lucas RODÉS-GUIRAO a Max ROSER, 2020. Coronavirus Pandemic (COVID-19). In: *Our World In Data* [online]. [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- ROBERT KOCH INSTITUTE, 2020. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - Situation Report of the Robert Koch Institute. In: *Robert Koch Institut* [online]. [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: https://www.rki.de/EN/Content/infections/epidemiology/outbreaks/COVID-19/Situationsberichte_Tab.html;jsessionid=7DF43C888674C9D1B5EB379BEDFCD74D.internet061?cms_gtp=14466884_list%253D13

- ROBERT KOCH-INSTITUTS, 2020. *Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) (SARS-CoV-2)* [online]. [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Falldefinition.pdf?__blob=publicationFile
- SOBOTKA, Tomáš, Zuzanna BRZOZOWSKA, Raya MUTTARAK, Kryštof ZEMAN a Vanessa di LEGO, 2020. Age, gender and COVID-19 infections. MedRxiv [online]. [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.24.20111765v1>
- SUDHARSANAN, Nikkil, Oliver DIDZUN, Till BARNIGHAUSEN a Pascal GELDSETZER, 2020. The Contribution of the Age Distribution of Cases to COVID-19 Case Fatality Across Countries: A 9-Country Demographic Study. *Annals of Internal Medicine* [online]. 22 July 2020 [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/m20-2973>
- SZÚ, 2020. Koronaviry - přehled. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. Centrum epidemiologie a mikrobiologie [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevence/koronaviry-prehled-1>
- VIEIRA, André, Vasco PEIXOTO RICOCA, Pedro AGUIAR a Alexandre ABRANTES, 2020. Rapid estimation of excess mortality in times of COVID-19 in Portugal: Beyond reported deaths. *Journal of Epidemiology and Global Health* [online]. Atlantis Press International B.V., 10(3), 209-213 [cit. 2021-06-07]. ISSN 2210-6014. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.2991/jegh.k.200628.001](https://doi.org/10.2991/jegh.k.200628.001)
- WHO, 2018. Influenza: are we ready?. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/spotlight/influenza-are-we-ready>
- WHO, 2019. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-mers#tab=tab_1
- WHO, 2020a. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- WHO, 2020b. Estimating mortality from COVID-19. In: *World Health Organization* [online]. World Health Organization [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci-Brief-Mortality-2020.1>
- WHO, 2020c. INTERNATIONAL GUIDELINES FOR CERTIFICATION AND CLASSIFICATION (CODING) OF COVID-19 AS CAUSE OF DEATH. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: https://www.who.int/classifications/icd/Guidelines_Cause_of_Death_COVID-19.pdf?ua=1
- WHO, 2020d. Global surveillance for COVID-19 caused by human infection with COVID-19 virus. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331506>
- WHO, 2020e. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-04-27]. Dostupné z:

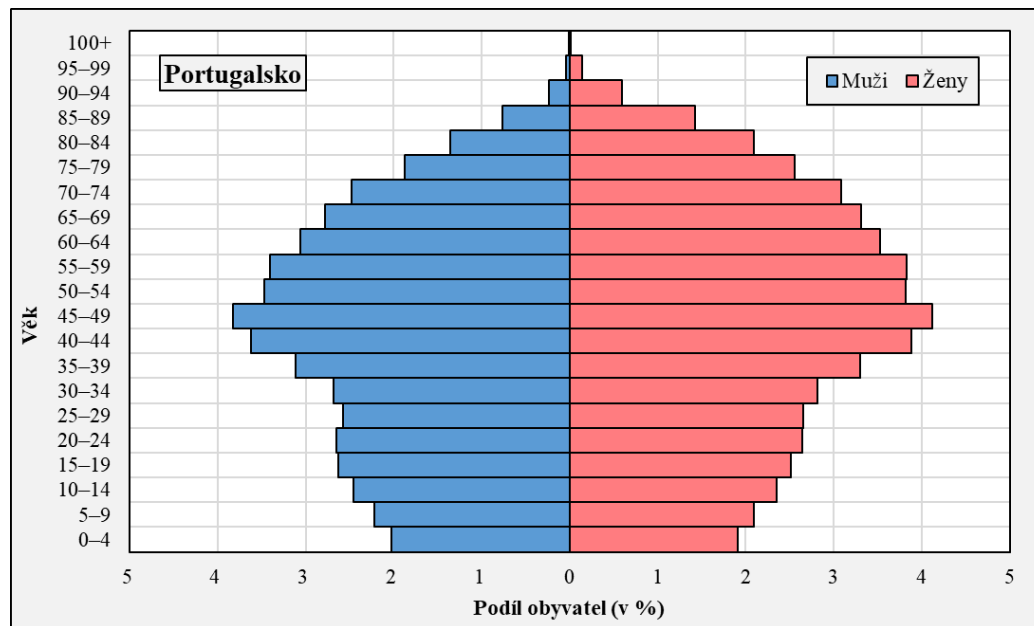
- [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
- WHO, 2020f. *Diagnostic testing for SARS-CoV-2* [online]. World Health Organization [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/diagnostic-testing-for-sars-cov-2>
- WHO, 2020g. *Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* [online]. [cit. 2021-07-04]. Dostupné z: [https://www.who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-(covid-19))
- WHO, 2021. Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. In: *World Health Organization* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>
- WOO, G., 2019. Age-dependence of the 1918 pandemic. *British Actuarial Journal*. Cambridge: Cambridge University Press, 24(3).
- WORLDOMETER, 2020. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC. In: *Worldometer* [online]. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- ZARULLI, Virginia, Julia A. BARTHOLD JONES, Anna OKSUZYAN, Rune LINDAHL-JACOBSEN, Kaare CHRISTENSEN a James W. VAUPEL, 2018. Women live longer than men even during severe famines and epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. National Academy of Science, 832-840 [cit. 2021-06-07]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: <https://www.pnas.org/content/115/4/E832.short>

Přílohová část

Příloha 1: Relativní věkové pyramidy Německa, Španělska a Portugalska, k 1. 7. 2020



Příloha 1: Pokračování



Zdroj: World Population Prospect 2019 (OSN, 2019); vlastní výpočty