
Šíření pandemie COVID-19 napříč geografickými i sociálními hranicemi: dokážeme mu čelit?

DAGMAR DZÚROVÁ, JAN JAROLÍMEK

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Praha, Česko (Charles University, Faculty of Science, Department of Social Geography and Regional Development, Prague, Czechia); e-mail: dagmar.dzurova@natur.cuni.cz, jan.jarolimek@natur.cuni.cz

ABSTRACT COVID-19 pandemic spread across geographical and social borders: Can we face it? – The global health threat of the novel coronavirus virus SARS-CoV-2 has been the most severe virus since the (A) H1N1 influenza pandemic of 1918–1920. The aim of this paper is to document the spread of the COVID-19 epidemic, on the basis of daily WHO and Chinese CDC data, from the time of the first recorded outbreak of the epidemic. Furthermore, the aim of the paper, based on knowledge of the epidemic cycle in the province of Hubei, is to attempt to simulate the future development of the epidemic in the Czech population. According to the optimistic prediction model, it is expected that the epidemic peak could occur in Czechia in mid-April with a daily number of 700–750 new cases. The total number of people with confirmed disease could reach roughly 20,000 (20% of people may experience serious health complications). The conclusion of the article points to the need for Czechia to build its own infrastructure to cover the needs of the state – especially in the areas of preparedness of medical facilities, medical staff, and the availability of protective equipment and medicines.

KEY WORDS pandemic – COVID-19 – global threat – health systems readiness – epidemiological situation – geographical or social inequalities – incidence – prediction – fatality rate

DZÚROVÁ, D., JAROLÍMEK, J. (2020): Šíření pandemie COVID-19 napříč geografickými i sociálními hranicemi: dokážeme mu čelit? *Geografie*, 125, 1, 1–20.

<https://doi.org/10.37040/geografie2020125010001>

Do redakce došlo v březnu 2020, přijato do tisku v březnu 2020.

Rukopis vznikl v době běžící pandemie onemocnění COVID-19 po celém světě, odráží realitu ke dni 26. března 2020. Před třemi měsíci zřejmě nikdo nevěděl, že virus SARS-CoV-2 existuje. Do dnešní doby se virus potvrdil v těle půl milionu osob a mnoho dalších osob s virem žije, aniž se o tom zatím ví. Mezinárodní pomoc a spolupráce, běžná v době krizí menšího geografického rozměru, ustupuje dravé konkurenci. Pandemie narušuje systémy zdravotní péče a ekonomiku, zcela mění zaběhlé dodavatelské řetězce, vyprazdňuje veřejné prostory a plní nemocnice. Globálně narušuje moderní společnost způsobem, na jaký nikdo nebyl připraven.

Úvod

Na konci prosince 2019 čínská *National Health Commission* informovala Světovou zdravotnickou organizaci (WHO) o několika případech akutního respiračního syndromu ve městě Wu-chan, v provincii Chu-pej v centrální Číně. Čínští vědci brzy identifikovali jako hlavního původce nový koronavirus. Toto onemocnění je nyní označováno jako koronavirové onemocnění 2019 (COVID-19) a kauzativní virus se nazývá „závažný akutní respirační syndrom koronavirus 2“ (SARS-CoV-2). Jde o nový kmen koronaviru, který dosud nebyl u lidí identifikován. Akutní zánětlivé onemocnění obvykle začíná infektem horních cest dýchacích. Šíří se převážně kapénkovou infekcí a představuje riziko zejména pro osoby vyššího věku, osoby s oslabenou imunitou a dalšími chronickými nemocemi.

Počáteční ohnisko, centrum města Wu-chan s trhem Huanan (prodej mořských plodů a živých zvířat), se rychle rozšířilo do dalších částí města a přilehlého okolí. Trh Huanan, jako možný zdroj nákazy byl 1. ledna 2020 uzavřen. Do dnešních dnů není jednoznačně doloženo, zda byl tento trh (jediným) zdrojem nákazy. Případy onemocnění se začaly šířit do dalších zemí. Dne 30. ledna 2020, kdy byla nákaza hlášena již ve dvaceti zemích světa, vyhlásila WHO, že wu-chanské ohnisko koronaviru SARS-CoV-2 představuje globální stav zdravotní nouze, což se v minulosti stalo pouze pětikrát. O měsíc a půl později, dne 11. března 2020, kdy se nákaza prokázala již ve 115 zemích světa, vyhlásila WHO tuto epidemii již za pandemii, neboť se šíří ve více zemích po celém světě současně a počet případů, mimo Čínu, se za dva týdny zvýšil 13krát. O další dva dny později označila WHO za hlavní epicentrum nákazy novým typem koronaviru Evropu.

Globální ohrožení zdravím koronavirovým, respiračním virem je nejzávažnější od dob pandemie chřipky (A) H1N1 (označené jako „španělská“ v roce 1918) a globální dopad v oblasti ekonomické a sociální bude neméně závažný.

Prvním cílem příspěvku je zdokumentovat časoprostorové šíření epidemie COVID-19 ve specifické době „velkých neznámých“. V době, kdy první ohnisko epidemie, čínská provincie Chu-pej, má první vlnu epidemie téměř ukončenou, Itálie, první evropské ohnisko epidemie, čelí kulminaci epidemie a česká populace

se k vrcholu epidemie teprve blíží. Druhým cílem příspěvku je pokusit se na základě poznatků z cyklu epidemie v čínské provincii Chu-pej o predikci budoucího vývoje epidemie v rámci české populace.

Lékařská geografie a časoprostorová studia

Aktuální zmapování situace a analýzu výskytu šíření onemocnění COVID-19 bereme jako výzvu z hlediska utváření časoprostorových vzorců a využití interdisciplinárního vědeckého směru v rámci lékařské geografie. Jde o vědecký směr ukotvený mezi geografii a lékařskými vědami. Meade a Emch (2010) ji definují jako mezioborovou disciplínu s výrazným prolínáním mezi geografii fyzickou a sociální a lékařskou vědou. Hlavním smyslem tohoto vědního oboru je tak podle Medical Dictionary (Medterms 1996) přispívat k odhalování a případně eliminování nemocí. Hlavní teoretické ukotvení lékařské geografie je v teorii humánní ekologie (Meade 1977). May (1950) ve své studii uvádí, že se tato vědecká disciplína věnuje vztahům mezi patologickými faktory („patogeny“) a geografickými faktory („geogeny“).

Mezi stěžejní geografické koncepty patří pojmy jako místo, region či prostředí. A právě ty mají vliv na výskyt a šíření nějaké viru či patogenu (Meade, Emch 2010). Mezi nejznámější příklady studia vlivu prostředí na úroveň úmrtnosti je zmapování výskytu epidemie cholery v Londýně v roce 1854 (Johnson a kol. 2000). Zakreslení místa výskytu onemocnění cholery do mapy doktorem Snowem znamenalo zásadní vědecký zlom v geografickém poznání souvislosti mezi výskytem onemocnění a prostředím, resp. geografickou polohou. Ale již zhruba o půl století dříve se americký lékař Valentine Seaman věnoval dokumentování a zmapování výskytu žluté zimnice v New Yorku. V. Seaman se tak stal jedním z prvních, kteří se zapojili do takového zevrubného pozorování epidemiologického výskytu nemocí a pozorovali difúzní vzorec založený na vztahu nemoci a místních zeměpisných podmínkách (Koch 2011). Význačná je i práce britského lékaře Thomase Shaptera, který jako první v roce 1832 znázornil bodovou mapu výskytu případů asijské cholery v Exeteru v jihozápadní Anglii (Altonen 2014).

Pro uchopení prostorového šíření infekčních onemocnění jsou ale stěžejní modely pojící se s výzkumem Petera Haggetta, např. studie o rozšíření epidemie cholery (Haggett 1994), modelování časových a prostorových vzorců a výzkum globálních epidemií s Cliffem, Haggettem a Smallman-Raynozem (1998).

Poučení ze stoleté historie?

Chřipkové epidemie a pandemie nejsou ničím novým, trápí populace od nepaměti. Mezi nejvýznamnější pandemie v historii nejen evropské populace patřila

bezsporu tzv. španělská chřipka, která udeřila před sto lety, v období let 1918–1920. Chřipka se rozšířila rovněž z Číny a její název je se Španělskem spojován zcela náhodou. V USA a následně poté i ve Francii se o extrémně vysokém výskytu onemocnění v tisku nesmělo referovat – platila zde válečná cenzura a francouzští lékaři pro popis případů této chřipky používali označení „nemoc XI“ (WHO 2018). Jelikož se postupným šířením chřipky nakazil i španělský král Alfons XIII., začali španělští novináři, kteří nebyli díky neutralitě Španělska ve válce, velmi otevřeně popisovat rozsah této pandemie a následně se tato pandemie začala označovat za španělskou chřipku (Spinney 2017). Podle WHO (2018) i podle řady odborných studií byla nákazou zasažena až jedna třetina tehdejší světové populace a na dopady této chřipky zemřelo 50 až 100 milionů osob. Bezsporu je dnes poučné, jaký průběh pandemie chřipky tehdy měla a jak se proti ní populace před sto lety chránila. Ucelenou rekonstrukci epidemie španělské chřipky v českých zemích a v Rakousku na sklonku první světové války zaznamenal v publikaci „Španělská chřipka, příběh pandemie z roku 1918“ rakouský lékař Harald Salfellner. Podle Salfellnera (2018) se tehdy chřipka šířila ve třech vlnách. Původcem pandemie byl vysoce virulentní kmen chřipky typu A podtypu H1N1 (Konvalinka, Machala 2011). Z popisovaných tří vln byla nejzákeřnější druhá vlna, která zasáhla v zimě neobvykle razantně do populace zdravých a mladých (Šebek a kol. 2006, Havlík 2006, WHO 2018 a další). Jedním z důvodů mohla být jednak velmi agresivní obranná reakce mladého organismu na přítomnost tohoto viru (tzv. cytokinová bouře) i skutečnost, že starší lidé mohli mít v těle protilátky z minulých epidemií. Průběh onemocnění typem „španělské“ chřipky je velmi podobný příznakům onemocnění COVID-19. Primárně jde o vysoké horečky a suchý úporný kašel, následovaný závažnými plicními komplikacemi až plicním selháním. Dopady této pandemie bývají tak považovány za zásadnější, než přinesly obě světové války (Murray a kol. 2006). Šíření chřipky před sto lety probíhalo v době válečných konfliktů, před nástupem tzv. epidemiologického přechodu, za zcela rozdílných společenských poměrů a zdravotnických možností. Hlavní ochranou před šířením onemocnění byly už tehdy roušky a snaha o izolaci. O sto let vyspělejší společnost se zdá nyní stejně paralyzovaná, bezbranná a překvapená. Onemocnění COVID-19 je virovým, resp. koronavirovým onemocněním z řady onemocnění SARS a MERS, která se objevila v roce 2002 (SARS se rozšířil do 29 zemí), resp. 2012 (MERS, který se rozšířil do 28 zemí; viz tab. 1). Virus SARS-CoV způsobil více než 8 tisíc onemocnění a téměř 800 úmrtí a virem MERS-CoV bylo infikováno téměř 2,5 tis. osob a způsobilo 858 úmrtí po celém světě (tab. 1). Jde o viry zoonózy, epidemiologicky podobné, působící obdobně na lidský organismus, a dokonce i podobného vzhledu. Typický pro koronaviry je jejich kulovitý tvar s „korunou“, podle které dostala celá skupina virů svůj název. Vypuknutí SARS bylo iniciátorem výrazných změn v čínském zdravotnictví. Jednou z těch nejviditelnějších změn byl přechod hlášení z papírové podoby (ručně vyplňované karty o infekčních chorobách) a jejich následné

Tab. 1 – Výskyt a dopady epidemií vybraných tří koronavirů

Onemocnění (virus)	Rok rozšíření	Počet případů	Počet úmrtí	Míra fatality (%)	Počet zemí
SARS (SARS-CoV)	2002	8 096	774	9,6	29
MERS (MERS-CoV)	2012	2 494	858	34,4	28
COVID-19 (SARS-CoV-2) *	2019	414 179	18 440	4,5	150+

Pozn.: * k 25. 3. 2020

Zdroj dat: WHO, Nature Microbiology, https://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/, <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>, <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>

odesílání faxem k digitalizaci a modernizaci systému hlášení. Informační systém v zemi se radikálně změnil, vláda vytvořila centralizovaný online systém propojující kliniky a nemocnice po celé zemi, což umožňuje hlásit případy v reálném čase. Další drobné změny nastaly také po epidemii MERS, jejíž viry neútočí jen na plíce, ale také na ledviny. MERS se vyznačuje závažnějším průběhem onemocnění a odpovídá tomu i výrazně vyšší smrtnost, což ale znamená, že se nestačí infikovat tolik lidí (viz tab. 1).

Chřipkové epidemie/pandemie byly a zůstávají součástí života populací. Avšak kdy, kde a v jaké síle se objeví, nelze za současných poznatků seriózně předpovědět. Nicméně se celosvětově prokazuje, že ochrana populací před současnou pandemií byla podceňena i v těch nejvyspělejších zemích světa a kolapsy zdravotních systémů se postupně šíří po světě společně s virem. Zásadní změnu může přinést pouze účinná vakcína chránící před COVID-19. Zkušenosti s výrobou vakcín proti různým typům chřipky existují, ale dosud neexistují žádné vakcíny proti koronavirům. A tak jde o boj s časem. Vývoj účinné vakcíny virologové odhadují v řádu mnoha měsíců. Je tedy pravděpodobné, že nový koronavirus bude přetrvávat ve společnosti delší dobu, než si kdo dovedl před třemi měsíci představit.

Onemocnění COVID-19 ve světě

Epidemiologické údaje o průběhu šíření onemocnění se aktualizují každý den, použitelné jsou retrospektivní údaje, byť také s jistou mírou opatrnosti. Tabulka 2 shrnuje základní informace vypsané na základě denních hlášení WHO (2020a), doplněné o vybrané informace se zaměřením na události v Česku a Itálii.

Z tabulky 2 lze vyčíst, že než se nakazilo prvních 100 tis. osob, trvalo to od prvního potvrzeného případu 67 dní (k 7. 3. 2020 vykázáno 102 tis. případů), druhá stovka tisíc potvrzených případů následovala za dalších 12 dní (k 19. 3. 2020 celkem 209 tis. případů), hranice 300 tis. osob s onemocněním byla překonána o pouhé čtyři dny poté (k 23. 3. 2020 potvrzeno 333 tis. případů) a hodnota 400 tis. nemocných za následující dva dny (k 25. 3. 2020 potvrzeno 417 tis. případů).

Tab. 2 – Vybrané ukazatele pandemie COVID-19 po dnech, 20. ledna – 25. března 2020

Datum	Vybrané události daného dne roku 2020 (se zaměřením na Česko a Itálii)	Počet zemí s potvrzeným případem	Incidence (počet potvrzených případů)		Počet úmrtí, svět, kumul.	Míra fatality, svět (%)
			svět, kumul.	z toho Čína (%)		
20. 1.	Čína (278*), Japonsko (1*), Korea (1*), Thajsko (2*)	4	282	98,6	4	1,4
21. 1.	Čína (310*), Japonsko (1*), Korea (1*), Thajsko (2*)	4	314	98,7	6	1,9
22. 1.	Čína (574*), Japonsko (1*), Korea (1*), Thajsko (4*), USA (1*)	5	581	98,8	17	2,9
23. 1.	Čína – uzavření Wu-chan; WHO – zasedá pohotovostní výbor	6	641	98,1	18	2,8
24. 1.	Čína – uzavření vybraných měst v ohnisku nákazy provincií Chu-pej	8	848	97,9	26	3,1
25. 1.		11	1 320	97,5	42	3,2
26. 1.	Česko – tisková konference MZ ČR a WHO, letiště Praha	12	2 018	97,9	56	2,8
27. 1.	Itálie – zřízení informační linky ke COVID-19	13	2 932	98,6	82	2,8
28. 1.		16	4 577	98,6	107	2,3
29. 1.		17	6 057	98,6	132	2,2
30. 1.	WHO vyhláší globální stav zdravotní nouze	20	7 824	98,6	170	2,2
31. 1.	Itálie – první 2 případy – čínští turisté testováni v Římě	21	9 826	98,9	213	2,2
1. 2.		25	11 974	98,5	259	2,2
2. 2.	Filipíny – první úmrtí mimo Čínu	25	14 564	98,7	305	2,1
3. 2.	Česko – na letištích povinnost informovat cestující	25	17 383	99,0	362	2,1
4. 2.	Itálie – dohoda s Twitter – zákaz <i>fake news</i> o COVID-19	25	20 626	99,1	427	2,1
5. 2.		26	24 554	99,1	492	2,0
6. 2.		26	28 276	99,1	565	2,0
7. 2.	Itálie – dohoda s Facebook – zákaz <i>fake news</i> o COVID-19	26	31 503	98,9	638	2,0
8. 2.		26	34 886	99,0	724	2,1
9. 2.	Česko – zákaz přímých letů z/do Číny	26	37 578	99,0	813	2,2
10. 2.		26	40 554	99,1	910	2,2
11. 2.	WHO – pojmenování onemocnění COVID-19	26	43 103	98,9	1 018	2,4
12. 2.	Vietnam – uzavření vybraných měst v ohnisku nákazy	26	45 171	98,9	1 114	2,5
13. 2.	Čína – změna v diagnostice případů	26	46 997	99,0	1 369	2,9

Datum	Vybrané události daného dne roku 2020 (se zaměřením na Česko a Itálii)	Počet zemí s potvrzeným případem	Incidence (počet potvrzených případů)		Počet úmrtí, svět, kumul.	Míra fatality, svět (%)
			svět, kumul.	z toho Čína (%)		
14. 2.	Egypt – první potvrzený případ v Africe	26	49 053	99,0	1 383	2,8
15. 2.		27	50 580	99,0	1 525	3,0
16. 2.	Francie – první úmrtí mimo Asii, turista z Číny	27	51 857	98,7	1 669	3,2
17. 2.		27	71 342	99,0	1 775	2,5
18. 2.	WHO – doporučení pro ochranu zdravých zdravotníků	27	73 332	98,9	1 873	2,6
19. 2.		27	75 204	98,8	2 007	2,7
20. 2.		28	75 748	98,6	2 129	2,8
21. 2.	Itálie – povinná karanténa u lidí vracejících se z Číny	28	76 769	98,4	2 247	2,9
22. 2.		30	77 794	98,2	2 359	3,0
23. 2.		30	78 811	97,8	2 462	3,1
24. 2.	Itálie – uzavření regionu s 50 tis. obyvateli v 11 obcích	31	79 331	97,4	2 618	3,3
25. 2.	Alžír – druhý potvrzený případ v Africe	35	80 239	96,9	2 700	3,4
26. 2.	Více potvrzených případů mimo Čínu než v Číně	39	81 109	96,4	2 762	3,4
27. 2.	Česko – svolání Ústřední epidemiologické komise	48	82 294	95,5	2 804	3,4
28. 2.		53	83 652	94,4	2 858	3,4
29. 2.		55	85 403	93,0	2 924	3,4
1. 3.	Česko – první 3 potvrzené případy	60	87 137	91,8	2 977	3,4
2. 3.		66	88 948	90,1	3 043	3,4
3. 3.		74	90 869	88,4	3 112	3,4
4. 3.		78	93 090	86,4	3 198	3,4
5. 3.	Česko – zrušeny přímé lety ze severu Itálie a Jižní Koreje	87	95 333	84,5	3 282	3,4
6. 3.	Česko – zákaz vývozu dezinfekce a respirátorů FFP3	90	98 192	82,2	3 045	3,1
7. 3.	Česko – karanténa 14 dní pro Čechy vracející se z Itálie	95	101 927	79,3	3 045	3,0
8. 3.	Itálie – karanténa pro 16 mil. obyvatel (8. 3. – 3. 4. 2020)	103	105 586	76,6	3 045	2,9
9. 3.	Česko – zákaz návštěv v nemocnicích a sociálních službách	106	109 578	73,8	3 809	3,5
10. 3.	Itálie – rozšíření karantény ze severu Itálie na celou zemi	111	113 702	71,2	4 012	3,5

Datum	Vybrané události daného dne roku 2020 (se zaměřením na Česko a Itálii)	Počet zemí s potvrzeným případem	Incidence (počet potvrzených případů)		Počet úmrtí, svět, kumul.	Míra fatality, svět (%)
			svět, kumul.	z toho Čína (%)		
11. 3.	WHO – vyhláší PANDEMII; Česko – zavírá školy	115	118 319	68,4	4 292	3,6
12. 3.	Česko – vyhlášen Nouzový stav	119	125 048	64,8	4 613	3,7
13. 3.	Česko – zavření restaurací od 20.00 do 6.00 hod.	124	132 758	61,0	4 955	3,7
14. 3.	Česko – uzavření hranic, uzavření restaurací a všech obchodů (mimo potravin, lékáren)	136	142 539	56,8	5 393	3,8
15. 3.		145	153 517	52,8	5 735	3,7
16. 3.	Česko – zákaz volného pohybu osob	150+	167 515	48,4	6 606	3,9
17. 3.	Česko – zákaz prodeje léčiv mimo Česko	150+	179 111	45,3	7 426	4,1
18. 3.	Česko – povinnost zakrývat si nos a ústa na veřejnosti	150+	191 127	42,5	7 807	4,1
19. 3.	Česko – zákaz přítomnosti otců u porodů	150+	209 839	38,7	8 778	4,2
20. 3.		150+	234 073	34,7	9 840	4,2
21. 3.		150+	266 073	30,6	11 184	4,2
22. 3.	Česko – první úmrtí pacienta na COVID-19	150+	292 142	27,9	12 784	4,4
23. 3.	Česko – prodloužení omezení pohybu do 1. 4.	150+	332 930	24,5	14 510	4,4
24. 3.		150+	372 757	21,9	16 231	4,4
25. 3.	Česko – zákaz pohybu více než 2 osob na veřejných místech	150+	417 179	19,6	18 440	4,5

Pozn.: * počet potvrzených případů
Zdroj dat: WHO 2020a

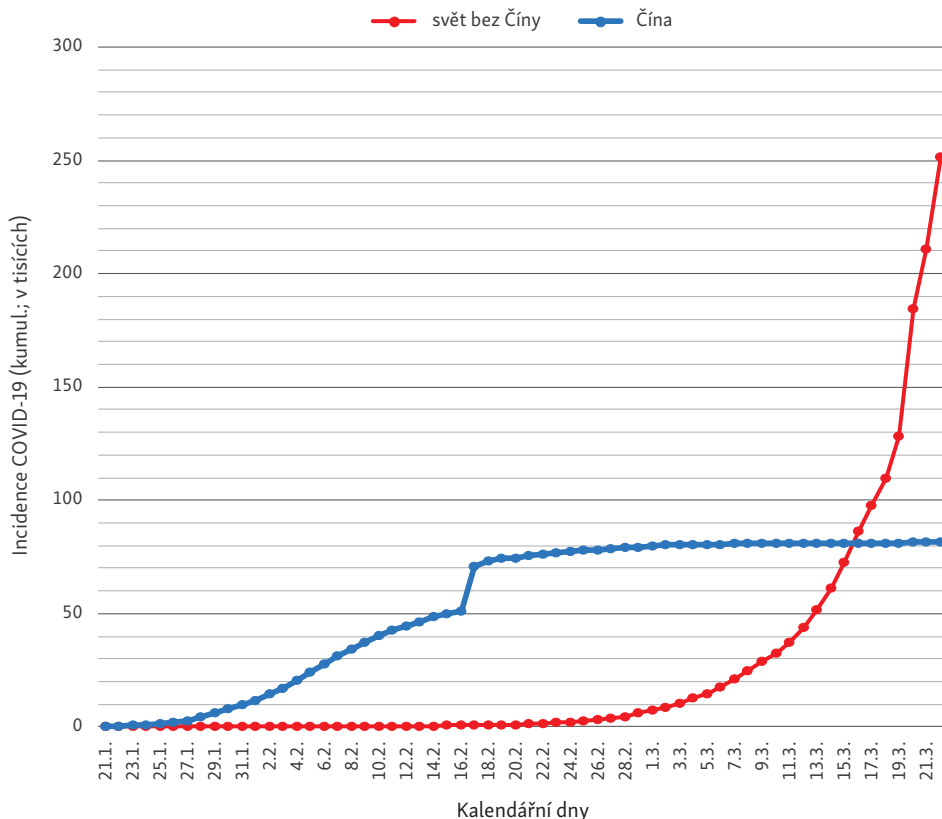
Podíl osob s potvrzenou nákazou diagnostikovanou v Číně se s šířením nákazy postupně snižoval. V době, kdy se nákaza potvrdila již ve víc než stovce zemí světa, změnila WHO hodnocení stavu z epidemie na pandemii (11. 3. 2020). O týden později se onemocnění rozšířilo do více než 150 zemí světa a to zapříčinilo, že polovina případů onemocnění již byla potvrzena mimo oblast Číny.

Jakou závažnost onemocnění COVID-19 lze vyčíst z první vlny epidemie v Číně?

Pro posouzení závažnosti onemocnění se využívá řada ukazatelů, výběr je ale zcela závislý na dostupnosti dat. V případě končící vlny epidemie koronaviru lze

na základě zveřejňovaných dat Světové zdravotnické organizace (WHO) a v případě Číny a čínských provincií dat čínského Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (China CDC 2020), s jistou mírou nepřesnosti, počítat závažnost onemocnění na základě míry fatality (smrtnosti), podílu vyléčených osob a podílu závažných onemocnění.

Ukazatel míra fatality udává počet osob zemřelých na dané onemocnění ku počtu osob s onemocněním. Udává se v procentech a vyjadřuje kolik osob zemřelo na dané onemocnění ze 100 nemocných. V případě epidemie COVID-19 lze počítat míru fatality na základě dat k aktuálnímu dni počtu osob zemřelých na COVID-19 (kumul.) ku počtu všech osob s onemocněním COVID-19 (kumul.). Výpočet ukazatele tímto způsobem není přesný, jednak proto, že kumulované počty osob s onemocněním v sobě zahrnují i případy uzdravených osob a jednak proto, že počty nezahrnují případy onemocnění s lehkým či mírným průběhem, případy



Obr. 1 – Incidence onemocnění COVID-19 v Číně a zemích světa s vyloučením Číny, 21. ledna až 24. března 2020. Zdroj dat: WHO 2020a.

skryté, neodhalené testováním. Z těchto důvodů jsou hodnoty míry fatality nadhodnocené.

Míru fatality výše uvedeným způsobem máme vypočítanou od 11. ledna 2020 za celou oblast Číny, za 31 provincií Číny a město Wu-chan, srovnatelnost dat umožňuje hodnotit a porovnávat vývojové trendy. Mimo prvních dnů, kdy nízké hodnoty způsobovaly výrazné kolísání se míra fatality pohybovala pod hodnotou 2 %. Od té doby docházelo k jejímu zvyšování. Míra fatality na onemocnění COVID-19 se v Číně ustálila na hodnotě 4 % (k 25. 3. 2020). Úmrtnost na toto onemocnění se ale týká z 96 % výhradně obyvatel provincie Chu-pej a jejího hlavního města Wu-chan (77 % všech zemřelých osob v Číně je z města Wu-chan). Z uvedeného vyplývá, že míra závažnosti onemocnění je nejvyšší ve městě Wu-chan a v provincii Chu-pej. V provincii Chu-pej je úmrtím ukončeno 4,7 % onemocnění (k 25. 3. 2020). V Číně jde tedy o jediné ohnisko epidemie, a to v provincii Chu-pej s jádrem ve městě Wu-chan.

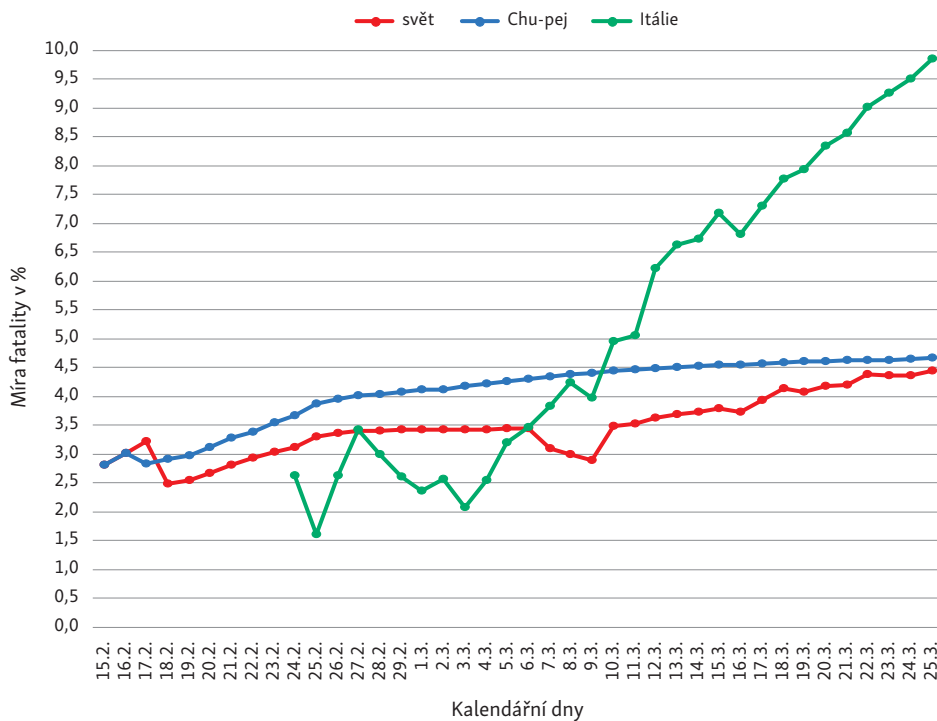
Zásadním ukazatelem zdravotní závažnosti epidemie je struktura osob s onemocněním, tedy podíl osob s přetrvávajícím onemocněním, podíl vyléčených osob a podíl ukončených onemocnění v důsledku úmrtí. Ke dni 26. 3. 2020 bylo v provincii Chu-pej potvrzeno onemocnění u celkem 67 801 osob, z nich se 91 % osob uzdravilo (61 731), 4,3 % zůstává nemocných (2 896) a 4,7 % zemřelo (3 174). Ve Wu-chanu bylo potvrzeno onemocnění u 50 006 osob, z nich se 89,2 % uzdravilo (44 591), 5,8 % osob je nadále nemocných (2 880) a 5,1 % osob zemřelo (2 535).

Dalším významným ukazatelem dokumentujícím situaci je podíl závažných onemocnění. Ke dni 26. 3. 2020 bylo v provincii Chu-pej celkem 2 896 osob s onemocněním, z nichž 999 s onemocněním závažným (34,5 %). Ve městě Wu-chan bylo k danému dni nemocných 2 880 osob, z nichž je uváděno 995 s onemocněním závažným (34,5 %). Podíl závažných onemocnění v provincii Chu-pej i ve městě Wu-chan přesahuje třetinu z nemocných (35 %).

Obrázek 2 dokumentuje vývoj hodnot míry fatality (v %) v provincii Chu-pej a v Itálii se srovnatelně početnou rizikovou populací. Zatímco míra fatality v Číně nepřesáhla hodnoty 5 %, tak v Itálii se její hodnota dostává k 10 %. Závažnost průběhu epidemie nejen v Itálii, ale i dalších zemí Evropy lze odvozovat od několika skutečností:

- a) rozdílná věková struktura obyvatel
- b) nejednotnost protiepidemických opatření
- c) nezkušenost evropských zdravotních a hygienických systémů potýkat se se závažnější infekční epidemií; Čína má zkušenost s epidemií SARS v roce 2002 (počet případů 8 096, počet úmrtí 774, míra fatality 9,6 %).

Šíření epidemie hodnocené na základě křivek incidence dokumentuje rychlost přenosu nákazy. Obrázek 3 zobrazuje vývoj hodnot kumulované incidence za tři rozdílné oblasti s rozdílným časováním epidemie COVID-19. A sice za provincii



Obr. 2 – Míra fatality (smrtnosti) ve světě, provincii Chu-pej a Itálii v období 15. února až 25. března 2020 (v %). Zdroj dat: WHO 2020a, China CDC 2020.

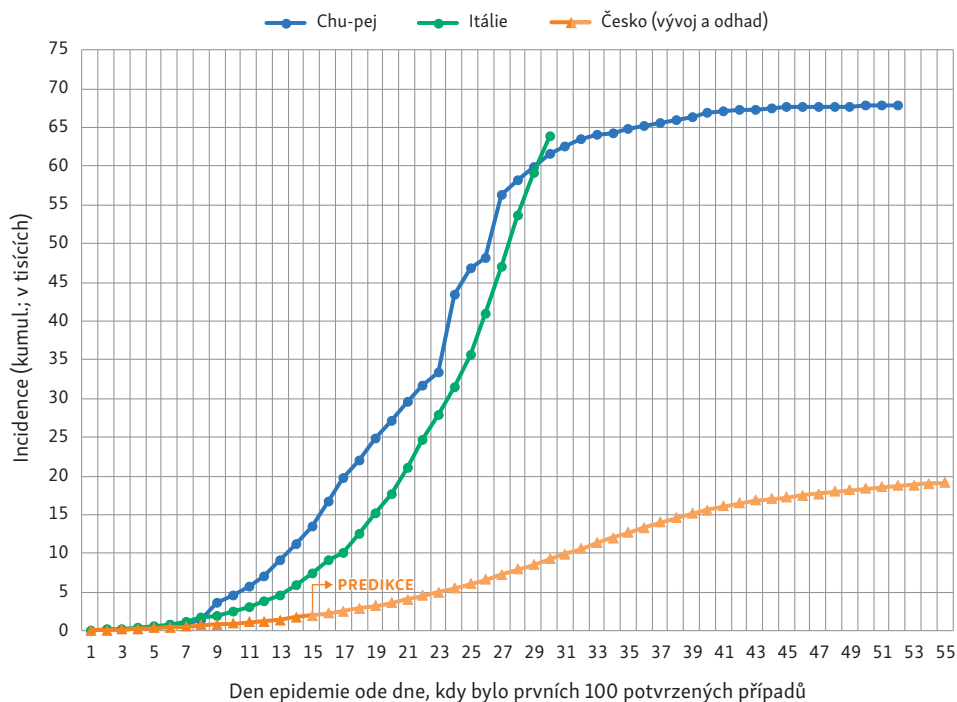
Chu-pej s hlavním městem Wu-chan, kde je vlna první epidemie po třech měsících jejího trvání téměř ukončena. Dále za populačně srovnatelnou Itálii, ve které epidemie trvá téměř dva měsíce a zřejmě kulminuje. A dále za Česko, populačně šestkrát méně lidnaté než provincie Chu-pej a Itálie, s měsíční historií epidemie COVID-19 a pokusem o predikci dalšího vývoje (viz text dále). Z obrázku je patrný u populace města Wu-chanu a Itálie velmi podobný nástup epidemie. Zatím se však ukazuje, že zvrácení trendu křivky epidemie se podařilo ve Wu-chanu dříve než v Itálii. S tímto vývojem pochopitelně souvisí růst hodnot fatality (obr. 2) v důsledku kolapsu italského zdravotního systému.

Průběh epidemie a predikce vývoje v Česku

V době psaní textu probíhá epidemie COVID-19 v Česku 25. den, což na základě 75denního cyklu vlny epidemie v provincii Chu-pej v centrální Číně, vychází zhruba na první třetinu epidemie u nás. Počátek epidemie se pojí s datem 1. března 2020, kdy byly v Česku potvrzeny první tři případy onemocnění. Hlavní zdroj počátku

infekce je spojován se severní Itálií, kam v době jarních prázdnin vyjely desítky tisíc Čechů lyžovat. Rychlý nástup epidemie byl poznamenán kritickým nedostatkem ochranných pomůcek, ale také zavedením včasných karanténních a jiných opatření.

Průběh vlny epidemie v provincii Chu-pej je sice podložen daty, ale její srovnatelnost s evropskou populací naráží na řadu rozdílností, především demografických. Populace Evropy má na rozdíl od populace čínské výrazně starší věkovou strukturu. Zatímco podle dat Světové banky (World Bank 2019) a Eurostatu (2018) podíl obyvatel ve věku nad 65 let činí v Číně 10,9 %, tak v Česku to je 19,2 % a v Itálii dokonce 22,6 % obyvatel. Z hlediska porovnání predispozic onemocnění jistě hraje svoji důležitost také způsob života – kuřácké závislosti ovlivňující vstupní stav plic před onemocněním, stravovací návyky a pohybová aktivita související jak s obezitou, tak s imunitním systémem, který může být nastaven odlišně a nemoc se tak bude projevovat jiným způsobem. S rozdílností může také dále souviset jistá



Obr. 3 – Incidence onemocnění COVID-19 po dnech v Itálii, provincii Chu-pej a Česku (kumul.). Den 1 – první den epidemie s min. počtem 100 potvrzených případů. Predikce vývoje, pouze za Česko. Česko 1, 12. 3. 2020, N = 116 potvrzených případů; Česko 14, 25. 3. 2020, N = 1 763 potvrzených případů; Česko 15, 26. 3. 2020, N = 1 999 predikce počtu potvrzených případů; Česko 55, 5. 5. 2020, N = 19 127 predikce počtu potvrzených případů. Zdroj dat: WHO 2020a, China CDC 2020, MZ ČR 2020b.

zkušenost asijské populace s předchozí epidemií SARS v roce 2002 (počet případů 8 096), pro evropskou populaci jde v podstatě o první pandemii po sto letech.

Přes výše uvedená omezení je ale žádoucí se pokusit průběh epidemie predikovat. Model predikce pro českou populaci vychází z expertních poznatků vývoje epidemie/pandemie COVID-19 ve světě a z předpokladu rozložení jejího průběhu v čase, a to za přispění dodržování přijatých karanténních (bariérových) opatření, obdobně jako tomu bylo v čínské provincii Chu-pej. Výchozí časovou dimenzí našeho zjednodušeného predikčního modelu optimistické varianty je tříměsíční vlna epidemie, s počátkem v březnu 2020 a pozvolným ukončováním na přelomu května a června 2020. Podíly růstů/poklesů jsou rovněž volně odvozeny od průběhu epidemie provincie Chu-pej, vše s ohledem k počtu obyvatel. Za tohoto předpokladu lze, s jistou mírou opatrnosti, očekávat, že vrchol epidemie by mohl v Česku nastat ve druhé polovině dubna, kdy by maximální denní počet osob s potvrzeným onemocněním mohl ležet v rozmezí hodnot 700–750 nových případů za den a celkový počet osob s potvrzeným případem COVID-19 by dosáhl hodnoty kolem 13 tis. osob. V rámci této skupiny lze očekávat, že ve 20 % dojde k vážnému průběhu onemocnění, což by vyžadovalo pouze pro pacienty s COVID-19 přibližně 2,5 tis. nemocničních lůžek na jednotkách intenzivní péče většinou s kyslíkovými ventilátory, z nichž zhruba u 500 osob lze očekávat ten nejzávažnější průběh a s tím spojenou potřebu napojení na umělou plicní ventilaci – mimotělní oběh (ECMO). Pokud adekvátní péče o pacienty ve vážném stavu nebude moci být v odpovídající kvalitě zajištěna, tak lze předpokládat zvýšení míry fatality.

Koncem dubna lze pravděpodobně již v Česku očekávat snížení počtu nových případů (cca 200 za den), ale nároky na nemocniční péči budou stále ještě velmi vysoké, a to vzhledem k vysokému počtu osob s potvrzenou nákazou (cca 20 tis. případů). Počet potřebných nemocničních lůžek intenzivní péče lze touto dobou predikovat na 2,5 tis.

V polovině května lze očekávat slábnutí epidemie, spojené s výrazným poklesem nových případů onemocnění (cca 15 denně) a epidemie by měla začátkem června 2020 pomalu odeznívat. Nároky na zdravotní péči budou ale stále ještě vysoké, neboť životní cyklus onemocnění trvá přibližně jeden měsíc a touto dobou budou odeznívat onemocnění osob nakažených v polovině dubna, tedy na vrcholu epidemie.

Na příkladu Číny či Itálie se ukazuje, jak zásadní roli ve zvládnutí průběhu epidemie COVID-19 sehrává připravenost zdravotního systému. Z řady publikovaných studií především v časopise Lancet, který se jako jeden z mnoha dalších prestižních časopisů na rychlou distribuci vědeckých poznatků expertů z Wu-chanu zaměřil, je známo, že téměř 20 % hospitalizovaných osob s onemocněním COVID-19 má velmi závažný průběh onemocnění vyžadující vysoce specializovanou zdravotní péči. Uvést lze například závěry kohortní analýzy prvních 99 pacientů s onemocněním z nemocnice Wuhan Jinyintan Hospital, které pořídil široký tým spoluautorů

pod vedením Chena (Lancet, 29. 1. 2020). Studie (Chen a kol. 2020) doložila, že u 17 % hospitalizovaných pacientů se vyvinul syndrom akutní respirační tísně a 11 % z nich zemřelo na selhání více orgánů. První informace o zdravotním stavu souboru prvních 1 099 osob s laboratorně potvrzeným onemocněním COVID-19 zdokumentovala studie Guan a kol. (2020) na základě materiálů z 552 nemocnic a 30 provincií pevninské Číny. Z tohoto souboru bylo při přijetí do nemocnice 16 % pacientů ve vážném stavu, často s přidruženými komplikacemi. Obdobné závěry potvrdily další studie z ohniska začátků epidemie, např. Wang a kol. (2020), Wu, Leung, Leung (2020) nebo Huang a kol. (2020).

Česko čerpá z určité výhody, kterou představuje skutečnost, že epidemie zasáhla obyvatelstvo Česka až počátkem března 2020, tedy o více než dva měsíce později, než započala v Číně a o měsíc později, než začala epidemie v Itálii. Za tu dobu byl určitý čas se seznámit se specifiky onemocnění a zejména aktivovat systém zdravotní péče i složky krizového systému. Jistě je pro zvládnutí epidemie kladem, že v evropském srovnání vykazuje Česko velmi dobrou zdravotnickou infrastrukturu, hodnocenou např. počtem lůžek intenzivní péče na počet obyvatel, kdy v tomto ukazateli patříme mezi nejlepší státy Evropy (u nás připadá 52,4 lůžka na 100 tisíc obyvatel, v Německu je to 33,7 lůžek, dle ÚZIS 2020). Důležitou roli v systému intenzivní péče sehrává Informační systém infekčních nemocí (ISIN), který je napojen na statistiky Evropského centra pro kontrolu nemocí (ECDC) a také WHO. Aktuálně má Ministerstvo zdravotnictví ČR (MZ ČR) k dispozici průběžné informace o každodenním provozu a vytíženosti systému. Vedle toho v současné době vzniká tzv. dispečink akutní lůžkové péče, tj. určitá nadstavba systému infekčních nemocí ISIN, který bude umět reagovat na nastalou situaci a bude schopen koordinovat požadavky k hospitalizaci pacienta s COVID-19 na lůžkách akutní péče.

Jedním z dalších plánovaných nástrojů pro zvládnutí epidemie je využívání tzv. chytré karantény, kde se pomocí GPS lokalizace mobilního telefonu budou na základě informovaného souhlasu zjišťovat kontakty pacienta s potvrzeným onemocněním COVID-19, včetně jeho pohybu v posledních 5 dnech. Hlavním smyslem bude provést taková opatření, která povedou k oddělení nemocných od potenciálně nakažených a důsledně je hlídat. První testování tohoto projektu oznámilo MZ ČR na konec března 2020 v regionu jižní Moravy.

Testování na přítomnost viru SARS-CoV-2

Významnou, ne-li zásadní, roli ve zvládnutí epidemie má testování osob na přítomnost COVID-19, neb platí, že čím vyšší je míra testování, tím více se izolací osob s potvrzeným onemocněním zpomaluje šíření viru. Podle dostupných zdrojů Česko postupně rozšiřuje svoje laboratorní kapacity, které je možné k testování využívat. Přesto, že způsob diagnostiky na přítomnost COVID-19 je ze strany

WHO striktně daný, existují mezi zeměmi výrazně odlišné přístupy. Mezi státy, které mají největší počet protestovaných obyvatel v přepočtu na počet obyvatel, patří státy Island, Norsko a Švýcarsko. Island měl celkem 29 259 testovaných na 1 milion obyvatel (k 24. 3. 2020), Norsko celkem 13 617 testovaných na 1 milion obyvatel (k 25. 3. 2020), Švýcarsko celkem 11 320 testovaných na 1 milion obyvatel (k 24. 3. 2020; Wikipedia 2020). Jižní Korea aktuálně překročila 7 290 testovaných na milion obyvatel (Wikipedia 2020), USA k datu 19. 3. 2020 jen 317 testovaných na 1 milion obyvatel (Global Change Data Lab 2020). Česko má podle nejnovějších informací k datu 26. 3. 2020 provedeno celkem 31 127 testů, což odpovídá 2 923 testovaným na 1 milion obyvatel (MZ ČR 2020b).

První laboratoří, která v Česku prováděla testování na COVID-19, byla laboratoř Státního zdravotního ústavu v Praze. V současné době je v Česku celkem 65 laboratoří, které mají uděleno povolení MZ ČR k laboratornímu vyšetřování přítomnosti SARS-CoV-2 metodou PCR. Test PCR je test průkaznosti nukleové kyseliny, který prokazuje, zda je daný jedinec koronavirem infikován. Vedle testů PCR existují i tzv. rychlé testy, které ze vzorku krve zjišťují hladinu protilátek IgM a IgG, které se u nakažených koronavirem zvyšují. Nejde ale o přímý důkaz přítomnosti COVID-19 v organismu, proto je nutné provést v indikovaných případech klasický test. Z rozhodnutí MZ ČR je odběr na přítomnost COVID-19 v organismu prováděn pouze v indikovaných případech. O provedení testu rozhoduje epidemiolog, a to na základě vyhodnocení klinických příznaků pacienta.

Doporučení pro praxi

Závěrem upozorňujeme praxi na dva aspekty, na nerovnost a závislost. Nerovnost ve zvládání této mimořádné situace různými skupinami osob a na jednostrannou závislost na výhradním dovozci ochranných pomůcek.

Kontrola šíření infekce je nezbytná pro prevenci velkých ohnisek COVID-19. Cílem pokynů je chránit zdraví a pohodu všech lidí. Pandemie onemocnění se šíří navzdory ekonomické vyspělosti dané země, napříč všemi skupinami obyvatel. Největší negativní dopad lze očekávat na nejvíce ohrožené skupiny, nikoliv jenom z hlediska vyšší pravděpodobnosti závažnosti onemocnění (s přibývajícím věkem nebo komorbiditou), ale rovněž z hlediska dalších aspektů, jako je rozdílná zdravotní gramotnost, výrazně rozdílný přístup ke zdravotní péči nebo rozdílné ekonomické postavení apod. Segregované osoby, mezi něž často patří migranti, členové etnických menšin, bezdomovci apod., jsou velmi citlivým článkem všech nastolovaných opatření zabráňujících šíření epidemie. Lze proto očekávat, že tyto skupiny osob budou méně snadno schopny zajišťovat sociální karanténu, a to jak z hlediska řady finančních překážek, tak i nedostatku bytových prostor, nemožnosti se „izolovat“ nebo praktikovat „sociální distancování“. Nutná je cílená a objasňující

podpora. Dále lze očekávat, že nepřirozené (násilné) sociální distancování vyvolá či prohloubí v celé společnosti závažnost duševních a dalších chronických onemocnění. *Non-stop call* – centra lékařské a psychologické podpory, nejen v českém jazyce, jsou dalším nezbytným krokem snižujícím negativní následky v populaci.

Druhým aspektem, který považujeme za nutné zmínit, je opět se měnící epidemiologická situace v Číně. Zatímco 13. března 2020 hlásila Čína nejnižší počet nových případů (celkem 11), tak tento počet opět pozvolna stoupá (24. března 2020 pak 146 nových případů). Tato skutečnost je více než alarmující i proto, že Čína je největším dodavatelem zdravotnických pomůcek a přístrojů, tedy například zařízení magnetické rezonance, osobních ochranných prostředků, jako jsou roušky, respirátory či ochranné masky a zařízení na měření hladiny kyslíku v krvi, stejně tak i řady zásadních léků. Pokud se další vlna epidemie vrátí zpět do Číny, lze očekávat zákaz vývozu všech zdravotnických prostředků a léčiv za účelem ochrany a léčby vlastních lidí. Pro zajištění ochrany lidí mimo Čínu je tedy primárně využívat, rozšiřovat a budovat vlastní infrastruktury pokrývající potřeby daného státu. Některé nadnárodní farmaceutické firmy (např. francouzské Sanofi) ohlásily již své rozhodnutí přesunout výrobu klíčových léčiv z Číny zpět do Evropy. Dnes více než kdy předtím platí apel americké expertky na zdravotnictví Rosemary Gibson (2018): „Kdo ovládne zásobování léčivy, ovládne svět.“

Závěr

Pandemie onemocnění COVID-19 jako časoprostorový fenomén se dostává do popředí zájmu také studia lékařské geografie. Interdisciplinární výzkumný směr propojující geografické a lékařské (epidemiologické) postupy přispívá k poznání šíření onemocnění, které v případě COVID-19, negativně ovlivňuje zdraví populací napříč geografickými či sociálními hranicemi.

Predikce průběhu epidemie COVID-19 v Česku, odvozená dle průběhu epidemie v čínské provincii Chu-pej naznačuje, že by v Česku mohla epidemie probíhat rovněž tři měsíce, s vrcholem ve druhé polovině dubna 2020. Následně lze očekávat, že v polovině května 2020 by epidemie mohla slábnout a přírůstky nových případů onemocnění by mohly klesnout pod dvacet. Maximální počet osob s potvrzeným onemocněním by při optimistické variantě neměl přesáhnout 20 tis. osob. Předpokládáme, že pandemii COVID-19 dokážeme snadněji čelit, pokud nenaruší funkčnost zdravotního systému, bude existovat včasná detekce viru a bude k dispozici dostatek léků a ochranných pomůcek.

Časově jsme nyní v centru pandemie stále ještě s mnoha neznámými faktory o vzniku (původu) onemocnění a jeho retrospektivního i prospektivního šíření. Zdroj nákazy, trh s mořskými plody ve Wu-chanu nebyl dosud jednoznačně potvrzen jako jediný zdroj nákazy. Udržení jediného ohniska nákazy v Číně, v provincii

Chu-pej a nerozšíření onemocnění do dalších čínských provincií, a to zejména v době oslav čínského nového roku spojeného s masovou migrací osob, zůstává také určitou neznámou. Rovněž do této doby nepanuje mezi odborníky shoda o dalším šíření viru, zda se vlny epidemií nebudou objevovat obdobně, jak tomu bylo před sto lety u „španělské“ chřipky. Jistá je ale skutečnost, že dnešní globalizovaný světě prostorové šíření infekčních onemocnění mnohonásobně umocňuje.

Další ze zásadních otázek zůstává nevyjasněna, proč WHO včas nezařadila onemocnění COVID-19 na seznam vysoce nakažlivých onemocnění, tak jako jsou onemocnění SARS, MERS, mor, hemoragická horečka Dengue nebo Ebola. V tom lze spatřovat klíčový problém, neboť ze strany WHO (WHO 2020b), ECDC (ECDC 2019) i národních vlád (Vláda ČR 2019, MZ ČR 2020a) jsou nastaveny a pravidelně aktualizovány algoritmy a pandemické plány, jak se v případě podezření na výskyt těchto onemocnění chovat. Domníváme se, že pokud by bylo onemocnění COVID-19 včas zařazeno na tento seznam vysoce nakažlivých onemocnění, systém zdravotní i krizové připravenosti jednotlivých států, včetně Česka, by byl aktivován mnohem dříve.

A tak zůstává realita pandemického šíření onemocnění COVID-19 nepříznivá.

Literatura

- ALTONEN, B. (2014): Historical Disease Maps, <http://brianaltonenmph.com/gis/historical-disease-maps/> (26. 3. 2020).
- CLIFF, A., HAGGETT, P., SMALLMAN-RAYNOR, M. (1998): Deciphering global epidemics: analytical approaches to the disease records of world cities, 1888–1912. Cambridge Studies in Social Geography. 26, Cambridge University Press.
- ECDC (2019): Health emergency preparedness for imported cases of high-consequence infectious diseases, <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/health-emergency-preparedness-imported-cases-high-consequence-infectious-diseases> (26. 3. 2020).
- EUROSTAT (2018): Population structure and ageing, 2018. Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing#The_share_of_elderly_people_continues_to_increase (26. 3. 2020).
- GIBSON, R. (2018): China Rx: Exposing the Risks of America's Dependence on China for Medicine. Prometheus Books.
- GLOBAL CHANGE DATA LAB (2020): COVID-19: Total tests performed by country. Our World in Data, <https://ourworldindata.org/grapher/covid-19-tests-country> (26. 3. 2020).
- GUAN, W. a kol. (2020): Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. The New England Journal of Medicine, DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.
- HAGGETT, P. (1994): Geographical Aspects of the Emergence of Infectious Diseases. Geografiska Annaler. Series B, Human Geography, 76, 2, 91–104.
- HAVLÍK, J. (2006): Chřipka, stálá hrozba pro lidstvo. Interní Medicína, 8, 2, 74–75.
- HUANG, CH. a kol. (2020): Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet, S0140-6736(20)30183-5.
- CHEN, N. a kol. (2020): Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. The Lancet, 395, 10223, 507–513.

- CHINA CDC (2020): Tracking the Epidemic, <http://weekly.chinacdc.cn/news/TrackingtheEpidemic.htm#Daxing%20District,%20Beijing%20Municipality%20Update> (26. 3. 2020).
- JOHNSON, E. a kol. (2000). *Dictionary of Human Geography*. Blackwell Publishing, Oxford.
- KOCH, T. (2011): *Disease Maps: Epidemics on the Ground*. The University of Chicago Press, Chicago.
- KONVALINKA, J., MACHALA, L. (2011): *Viry pro 21. století*. Academia, Praha.
- MAY, J. M. (1950): *Medical Geography: Its Methods and Objectives*. *Geographical Review*, 40, 1, 9–41.
- MEADE, M. S. (1977): *Medical geography as human ecology: the dimensions of population movement*. *The Geographical Review*, 67, 4, 379–393.
- MEADE, M. S., EMCH, M. (2010): *Medical Geography*. Guilford Press, New York.
- MEDTERMS (1996): *Medical Definition of Medical geography*, <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=18879> (26. 3. 2020).
- MURRAY, CH. J. L. a kol. (2006): *Estimation of potential global pandemic influenza mortality on the basis of vital registry data from the 1918–20 pandemic: a quantitative analysis*. *The Lancet*, 368, 9554, 2211–2218.
- MZ ČR (2020a): *Národní akční plán pro případ události podléhající Mezinárodním zdravotnickým předpisům (IHR)*, http://www.mzcr.cz/Verejne/obsah/narodni-akcni-plan-cr-implementace_3039_5.html (26. 3. 2020).
- MZ ČR (2020b): *Přehled situace v ČR: COVID-19: celkový počet provedených testů*. Ministerstvo zdravotnictví ČR, <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/covid-19> (26. 3. 2020).
- SALFELLNER, H. (2018): *Španělská chřipka, příběh pandemie z roku 1918*. Nakladatelství Vitalis. Praha.
- SPINNEY, L. (2017): *Bledý jezdec – španělská chřipka z roku 1918 a jak změnila svět*. Nakladatelství Edice Knihy Omega, Praha.
- ŠEBEK, T. a kol. (2006): *Chřipka a pandemie, ptačí hrozba*. Mladá fronta, Praha.
- ÚZIS (2020): *Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19. Ústav zdravotnických informací a statistiky*, <https://www.uzis.cz/index.php?pg=aktuality&aid=8387> (24. 3. 2020).
- Vláda ČR (2019): *Usnesení vlády ČR č. 34 ze dne 11. ledna 2019 o směrnici pro jednotný postup při vzniku mimořádné události podléhající Mezinárodním zdravotnickým předpisům (2005) v souvislosti s výskytem vysoce nakažlivé nemoci mimo zdravotnické zařízení poskytovatele zdravotních služeb*, <https://apps.odok.cz/attachment/-/down/RCIAB8MCJBLF> (26. 3. 2020).
- WANG, D. a kol. (2020): *Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus - Infected Pneumonia in Wuhan, China*. *JAMA*, doi:10.1001/jama.2020.1585.
- WIKIPEDIA (2020): *Covid-19 testing*, https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_testing (28. 3. 2020).
- WORLD BANK (2019): *Population ages 65 and above - China, 2019*. The World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS?locations=CN> (26. 3. 2020).
- WHO (2018): *The 1918 flu pandemic*. World Health Organization, <https://www.who.int/influenza/spotlight> (27. 3. 2020).
- WHO (2020a): *Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/> (26. 3. 2020).
- WHO (2020b): *Emergencies preparedness, response - Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)*, <https://www.who.int/csr/sars/guidelines/en/> (26. 3. 2020).
- WU, J. T., LEUNG, K., LEUNG, G. M. (2020): *Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study*. *The Lancet*, S0140-6736(20)30260-9.

SUMMARY

COVID-19 pandemic spread across geographical and social borders: Can we face it?

The current COVID-19 pandemic has affected all of us and has de facto stopped our normal lives. Three months ago, the SARS-CoV-2 virus was virtually unknown. The pandemic disrupts health care and economic systems, completely changes the established supply chains, empties public spaces, and fills hospitals. Globally, it disrupts modern society in a way no one was prepared for.

The beginning of this pandemic dates back to the end of December 2019, when the Chinese NHC informed the WHO about several individual cases of respiratory syndrome in Wuhan, Hubei Province, central China. The initial outbreak in Wuhan quickly spread and affected neighbouring areas of the city. Cases of disease subsequently spread very quickly to other countries. On 11 March 2020, when the disease was established in 115 countries around the world, the WHO declared the disease a pandemic.

The aim of the paper is to document the spread of the epidemic (until 27 March 2020) on the basis of daily WHO and Chinese CDC data from the time of the first outbreak of the epidemic. The Chinese province of Hubei is reportedly past the peak of their epidemic wave. While Italy, the first European region affected, is currently experiencing the peak wave of the virus, and Czechia has yet to see its peak.

A number of indicators are used to assess the severity of the disease, but the choice depends entirely on the availability of data. In the case of a coronavirus epidemic final wave, the severity of the disease can be calculated (with slight discrepancies). This is based on the mortality rate, accounting for the proportion of already present serious diseases in patients – based on published WHO and Chinese NHC data.

While the wave of the epidemic in Hubei province is based on data, its comparability with the European population faces a number of differences, especially demographic ones. An analysis of the Chinese NHC data revealed that 91% of all people diagnosed in the Hubei Province were cured, over 4% remained ill, and 5% died. The proportion of people with the disease whose condition is considered severe ranges between 20–35% – especially among the elderly population and those with preexisting conditions.

The population of Europe, unlike the Chinese population, has a much larger elderly population. While, according to World Bank and Eurostat data, in China the percentage of the population aged 65 and over is 10.9%, in Czechia it is 19.2% and in Italy 22.6%. In terms of the predispositions of the disease regarding lifestyle – smoking dependence, which affects lung quality prior to the disease, eating habits, and physical activity related to both obesity and the immune system, can affect all individuals differently. This results in differences in the manifestation of the disease. For the European population, this is basically the first respiratory tract pandemic in a hundred years.

Based on the findings of the epidemic cycle in Hubei province, we attempted to simulate the future development of the epidemic in the Czech population. The prediction for the Czech population is based on the development of the COVID-19 pandemic around the world and on the assumption of its distribution over time – considering strict adherence to adopted quarantine (barrier) measures, as was the case in the Chinese province of Hubei. Under this assumption, it is possible to expect, with some caution, that the peak of the epidemic could occur in Czechia in mid-April. At the peak the maximum number of infected people could be between 700–750 new cases per day, and the total number of confirmed COVID-19 cases could be around 13,000. Within this group, it can be expected that approximately 20% of people may experience serious

medical complications. This ratio would require approximately 2,500 hospital beds, mostly with oxygen ventilators. Among these, about 500 people can be expected to have the most serious course of the disease associated with the need for connection to artificial ventilation (ECMO). Absent adequate care of these patients in serious condition, an increase in the fatality rate can be expected. By the end of April, according to our predictive model, the number of new cases should be reduced (about 200 per day), but the demand on hospital care will still be very high due to the high number of people with confirmed infection – approximately 20,000 cases. The number of necessary intensive care hospital beds can still be estimated at about 2,500. The epidemic is expected to weaken in the middle of May, accompanied by a significant decline in new cases (about 15 a day), and subsequently the epidemic should subside. However, health care requirements will remain high, as the life cycle of the disease lasts approximately one month. By mid-May the illness of those infected in mid-April, at the peak of the epidemic, will disappear.

The examples of China and Italy show the crucial role health system preparedness plays in managing the COVID-19 epidemic. Czechia draws on a certain advantage, the fact that the epidemic surfaced here with some delay – over two months after the outbreak in China and one month later than in Italy. During this time, we have been given some advantage to become acquainted with the specifics of the disease, and, especially, to activate the health care systems and key elements of the crisis system. Another advantage is the fact that, among the European region, Czechia has a very good health infrastructure. An example of this is the number of beds of intensive care per population, where we rank among the best countries in Europe (52.4 beds per 100,000 inhabitants, in Germany the ratio is 33.7 beds).

The pandemic of COVID-19 as a space-time phenomenon has come to the forefront of medical geography studies. An interdisciplinary research approach linking geographical and medical (epidemiological) procedures seeks to identify the spread of disease which, in the case of COVID-19, adversely affects the health of populations across geographical or social boundaries.

- Fig. 1 Incidence of COVID-19, in China and in the world excluding China, 21 January 2020 – 24 March 2020. Data source: WHO 2020a.
- Fig. 2 Fatality rate of COVID-19, world, Hubei province and Italy, 15 February 2020 – 25 March 2020. Data source: WHO 2020a, China CDC 2020.
- Fig. 3 Incidence of COVID-19 by individual days, Italy, Hubei province and Czechia (cum.)

ORCID

DAGMAR DZÚROVÁ

<https://orcid.org/0000-0003-0530-4997>

JAN JAROLÍMEK

<https://orcid.org/0000-0002-6385-1537>