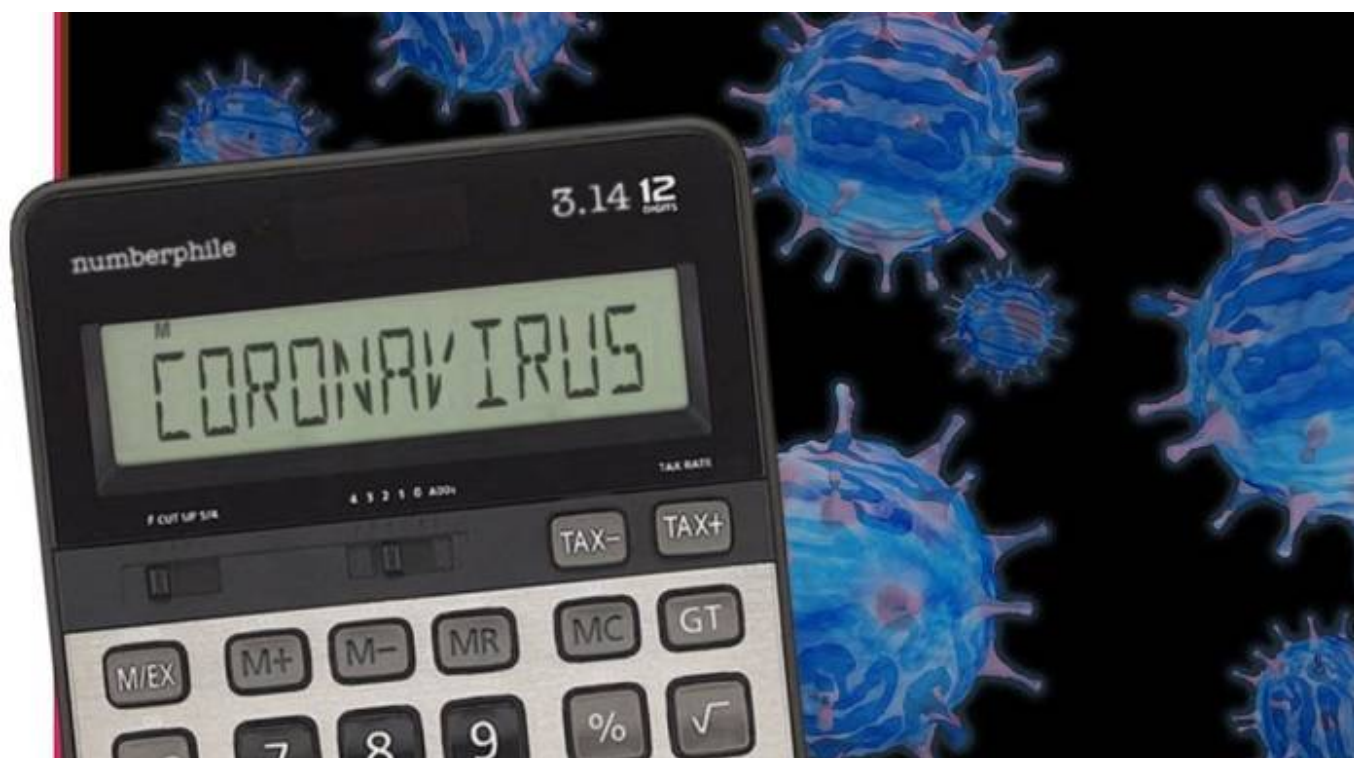


Covid a matematika aneb koho poslouchat a koho neposlouchat v časech “pandemie” - INFO!!!

- CZ24 News | 26. října 2020



ČESKO: Často slyšíme, že když nějakému fenoménu nerozumíme, máme jít za odborníkem. Když se chci dozvědět něco o kytkách, půjdu za botanikem, když se chci zeptat na něco o zákonech, půjdu za právníkem, když chci zjistit něco o houskách, půjdu za pekařem atd. Ale co když chci vědět něco o probíhající virové pandemii? Za kým mám potom jít? Prvotní logika by naznačovala, že asi za lékařem. Jenže se ukazuje, že to nemusí být úplně ta správná volba. Tedy, abychom si rozuměli: já rozhodně nechci nikoho z vás odrazovat od návštěvy lékaře v případě, že jste nemocní. Pakliže máte nějaký zdravotní problém, pak je myslím mnohem prozíravější jít za doktorem než za Jardou Duškem.

Moje otázka směřovala spíše k tomu, kdo je největším odborníkem ve chvíli, kdy si potřebuju nechat vysvětlit smysl probíhajících epidemiologických opatření, pochopit vývoj a další směřování pandemie, případně zjistit, co můžu udělat pro to, abych už takhle nepříjemnou situaci sám vlastním chováním nezhoršoval. Ukazuje se totiž, že hranice odbornosti v tomto případě často neleží mezi těmi, kdo studovali a nestudovali medicínu, ale spíše mezi těmi, kdo umějí a neumějí matematiku. Přesněji mezi těmi, kdo dokáží správně interpretovat čísla a grafy, například proto, že s nimi běžně pracují (třeba epidemiologové, biologové, sociologové, ajťáci apod.) a těmi, koho čísla a grafy moc nezajímají, protože umějí něco jiného, například léčit lidi nebo řídit tramvaj (lékaři jiných specializací, tramvajáci apod.). Neplatí to samozřejmě bezvýhradně – někteří kardiologové a někteří tramvajáci s čísly nepochybně pracovat umí. Ale není to jejich primární odbornost a jsou v tomto směru přinejlepším poučenými laiky.

Proč bychom se ale měli zabývat matematikou u něčeho, co je primárně zdravotní problém? Protože zrovna epidemie je krásným příkladem fenoménu, který se dá velmi dobře matematizovat – tedy

převést na čísla a grafy. Přitom ne každý fenomén se dá matematizovat. Já osobně nejsem velkým příznivcem nadužívání kvantitativních metod v některých oborech, zejména v sociálních vědách, protože v nich často (třebaže ne vždy) matematizace vede k redukci (a tedy i k horšímu pochopení) reálné širší objektivní reality (tímto neduhem trpí zejména ekonomie, která má někdy pocit, že se dá spolehlivě matematizovat úplně všechno, včetně lidského chování).

Nicméně pandemie je něco, co se dá matematizovat poměrně dobře, a pokud se dá něco matematizovat dobře, tak by se to také matematizovat mělo, protože taková matematizace umožňuje lidem doslova „činit zázraky“. Například předpovídat budoucnost. A to dokonce mnohdy i lépe a spolehlivěji, než to svého času uměla Jolanda, budiž jí astrální sféra lehká. Díky matematizaci tak například umíme předpovědět zatmění Slunce na tisíce let dopředu, anebo velice přesně odhadnout, kolik bude nakažených lidí za dva týdny a kolik pro ně bude potřeba lůžek v nemocnicích.

Většina lékařů se domnívá, že jsou v této věci odborníky. Protože covid-19 je nemoc a na léčení nemocí jsou oni přece machři. V tom mají pravdu, to nechci vůbec rozporovat. Jenže covid není jen nemoc. Je to taky epidemie. A u epidemií je zkrátka potřeba vidět nejen konkrétní nemocné, ale sledovat také onen mytický „big picture“, který nejlépe uchopuje právě matematika. Jinak se vám může snadno stát, že budete své omezené osobní zkušenosti s touto nemocí extrapolovat na celý svět. Takže když budete mít na svém oddělení jen velmi malé množství pacientů s covidem, u kterých bude mít navíc choroba vesměs mírný průběh, můžete nabýt dojmu, že tou s tou pandemií vlastně nebude až tak hrozné. Že je zbytečné z toho dělat takovou vědu, že je to vlastně celkem běžná nemoc, která má jenom „lepší PR“.

Jenže to, že máte málo pacientů teď, nemusí znamenat, že budete mít málo pacientů i za dva týdny. A k tomu, abyste to pochopili, musíte zkrátka začít sledovat všechny ty nudné křivky a tabulky. A ano, já vím, profesore Žaloudíku, že máte všichni státnice z epidemiologie. Já měl také kdysi na základce jedničku z vlastivědy a dneska přitom ani pořádně nevím, co se v tom předmětu vlastně učí. Ani jestli se vůbec ještě učí.

Ředitel motolské nemocnice Miloslav Ludvík, který úspěšně soutěží s Romanem Šmuclerem o titul vrchního státního uklidňovače zbytečně vyděšené populace, se opakovaně vyjádřil v tom smyslu, že je potřeba namísto dojmologie prezentovat tvrdá čísla. Mluvíš mi z duše, Mílo, je to přesně tak. Takže teď krátce zkusím vysvětlit všechny ty matematické projekce, které se na vás valí ze všech stran, tak, aby to pochopil i člověk, kterého matematika vůbec nezajímá. Částečně proto, aby to bylo srozumitelné, a částečně proto, že i já nejsem v tomhle smyslu nic jiného než poučený laik. Ale on člověk nemusí být zrovna Leonhard Euler, aby pochopil základní principy epidemiologického vývoje.

Horší chřipka

Aby doložil svůj argument, že covid je zbytečně mediálně nafouknutá bublina, řekl již zmiňovaný doktor Ludvík (mimochodem doktor práv, nikoliv medicíny) v Otázkách Václava Moravce koncem dubna toto:

„Za poslední chřipkovou epidemii v roce 2019 s v ČR nakazilo 996 tisíc lidí a zemřelo 1500 lidí. Proti tomu máme současná čísla covidová, která byla ke včerejšku celkem 7273 nakažených a 215 mrtvých. Já myslím, že tohle velmi hezky ukazuje, jakým způsobem se s těmi čísly pracuje.“

A já opět s Mílou Ludvíkem naprosto souhlasím. Tohle vážně ukazuje, jakým způsobem se s těmi čísly pracuje. Například to ukazuje to, že stejná čísla si můžou různí lidé vykládat různým způsobem. Míla Ludvík v nich vidí důkaz, že epidemie covidu je oproti chřipce jen taková malá nepříjemnost, protože počty nakažených a mrtvých jsou v tomto případě řádově menší. Jenže někdo jiný by z těch samých čísel mohl vyčíst, že covid má 20x vyšší smrtnost než chřipka. Což naštěstí nemá, ale když si ta

Ludvíkova čísla vydělíte, tak přesně tohle vám vyjde. To už přitom zní jako nepříjemnost o něco větší.

Ale Míla nepovažuje za nutné se nějakým dělením zdržovat. Namísto toho nám hned nato ve stejném rozhovoru oznámí, že v Evropě máme každý rok nějakou koronavirovou infekci, přičemž nějakí Francouzi je všechny porovnali a zjistili, že smrtnost všech těchto infekcí je „jedna celá nula“. Was? Jedna celá nula čeho? Procent? My máme každý rok v Evropě nějakou koronavirovou epidemii se smrtností desetinásobně vyšší, než má běžná chřipka? A to nás má jako sakra uklidnit? Já z koronaviru nějak zvlášť nepanikuju, ale ještě chvíli budu Mílu poslouchat a zamknu se doma a už nikdy nepůjdu ven.

Takže jak to teda je? Pro začátek bychom mohli uvést na pravou míru „tvrdá čísla“ pana Ludvíka. Pan Ludvík má pravdu v tom, že Evropou stále procházejí nějaké koronavirové infekce. Smrtnost jedna celá nula procent (což je dost děsivě vysoká smrtnost) naštěstí nemá žádná. Dokonce i covid má podle všeho nižší. Koronaviry například způsobují část případů běžné rýmy, která má smrtnost prakticky nulovou. Jediné tři koronaviry, které, co se týče smrtnosti, stojí za řeč, jsou covid-19, SARS a MERS. Dvě poslední zmíněné nemoci mají smrtnost mnohonásobně vyšší než „jedna celá nula“ (na MERS umírá asi třetina pacientů), SARS ani MERS ale Evropu nijak významně nezasáhly. Docela rád bych proto mluvil s těmi „Francouzi“, které pan Ludvík cituje. Protože se vsadím, že by asi byli velice překvapení, jakým způsobem si Míla jejich výzkum interpretuje. Jestli je někdo zná, ať se mi ozvou. Merci.

Z toho vyplývají dvě věci. Za prvé, že ne každý, kdo prezentuje tvrdá čísla, také ví, co ta čísla znamenají. A taky to, že covid není až taková balada, jak se nás někteří uklidňovači snaží přesvědčit. Jak je to tedy doopravdy? Je to horší než chřipka, nebo není? Co se týče smrtnosti je odpověď zhruba takováto: je to o dost horší než chřipka, ale zároveň to není ani žádný mor ani ebola. Natož vzteklna (která má smrtnost „sto celých nula“ procent, a je tak nejletálnější nemocí, jakou lidstvo zná). Na jaře jsme reálnou smrtnost koronaviru neznali, a proto jsme se také docela hodně báli a všechno jsme zavírali. Oprávněně, protože když nevíte, čemu čelíte, je lepší raději počítat s tou horší variantou. Dnes víme, že covid-19 má podle všeho smrtnost *minimálně* 0.4 %. Běžná sezónní chřipka má smrtnost 0.1 %. Obě nemoci mají navíc v podstatě stejně definované rizikové skupiny pacientů, takže pokud se nakazí covidem stejné množství lidí jako chřipkou, pak bude *minimálně* čtyřikrát tolik mrtvých.

Proč minimálně? Proč to nevíme přesně? Například proto, že smrtnost každého viru se liší v závislosti na struktuře a charakteru populace, ve které působí. Abychom totiž zjistili reálnou letalitu nějaké nemoci, nestačí vydělit počet pozitivních případů počtem mrtvých. Kdybychom to udělali, vycházela by nám smrtnost covidu globálně na zhruba 3 % (tedy 30 x vyšší než u chřipky). Jenže my naštěstí víme, že řada lidí, zejména těch bezpříznakových, na žádné testy nikdy nepůjde. Takže se dá celkem reálně předpokládat, že počet reálně pozitivních případů je o něco vyšší než počet případů, o kterých víme. Což díkybohu snižuje reálnou smrtnost. Ale ta se taky kvůli tomu o něco hůře počítá.

Na jaře proto řada vědců doufala, že se nakonec ukáže, že covid má ve výsledku podobnou smrtnost jako chřipka. Jenže podzim není jaro a my už dnes začínáme mít poměrně přesnou představu, jak to s tou smrtností vlastně je. Jednak proto, že po celém světě (včetně ČR) proběhla řada prevalenčních studií, které ukázaly, že ten počet nezachycených případů (tedy celková promořenost) není až tak vysoký, jak jsme doufali. Ale hlavně máme zkušenosti z míst, kde se nám epidemii nepodařilo udržet pod kontrolou, takže se projevila na výrazném nárůstu úmrtnosti v dané populaci za dané období.

Pokud vám každý rok pravidelně umírá například tisíc lidí měsíčně a v době pandemie najednou toto číslo naroste třeba na tři tisíce lidí měsíčně, tak to už jsou čísla, která se jednoduše „nedají okecat“. Protože počet reálně pozitivních možná úplně přesně spočítat neumíme, ale počet reálně mrtvých ano. A v tomto případě je úplně jedno, jestli ti lidé zemřeli na covid, s covidem, anebo na pády ze

žebříku. Protože pokud se v nějaké populaci najednou ztrojnásobí úmrtnost a toto ztrojnásobení časově přesně koliduje s nezvládnutou epidemií, pak jediné logické vysvětlení je, že za onen nárůst může ona epidemie. Jasně, já vím, že korelace automaticky neimplikuje kauzalitu, ale v tomhle případě si takové zobecnění myslím můžeme dovolit. Protože princip Occamovy břitvy nám říká, že pokud nám velká epidemie tak krásně koreluje s úmrtností, pak za tu úmrtnost pravděpodobně může ta velká epidemie. Je to totiž násobně jednodušší vysvětlení, než že lidé začali náhle masově padat ze žebříků.

No a z tohoto nám vyšlo, že reálná smrtelnost byla v severní Itálii (v době té největší apokalypsy) nejméně 0.6 %, v New Yorku dokonce 0.9 %. Je možné, aby jeden a ten samý virus zabíjel Italy v jiném poměru než Američany? Jasně, že je. A ani se nemuselo jednat o žádný zmutovaný amerikanofobní kmen. Výše uvedená čísla totiž vyjadřují průměrnou smrtelnost pro všechny věkové kategorie. A my přitom víme, že smrtelnost koronaviru se pro jednotlivé věkové kohorty výrazně liší. Takže třeba u dětí je smrtelnost prakticky zanedbatelná, zatímco u lidí nad 75 let je 11.6 %. A když všechny ty údaje zprůměrujete, dostanete nějaké číslo od 0.4 % do jednoho procenta.

Z toho vyplývá, že výrazně záleží na tom, jaká je věková struktura populace, kterou koronavirus napadl. V obecně starší severoitalské populaci bude virus zabíjet lidi daleko víc než třeba v Nigérii, kde naprostou většinu obyvatel tvoří děti a mladí lidé. Stejně tak víme, že virus zabíjí daleko více lidí s různými komorbiditami. Takže třeba v americké populaci, plné hamburgery vykrmených diabetiků, bude průměrná smrtelnost taky o něco vyšší. Což pro Čechy není dobrá zpráva, protože my také nejsme zrovna národ mladých vysportovaných hubeňourů.

Co pro Čechy naopak dobrá zpráva je, že průměrnou smrtelnost koronaviru ovlivňuje také kvalita zdravotnického systému. A v tomto ohledu je na tom Česká republika docela dobře, rozhodně výrazně lépe, než zaostalé státy jako jsou Nigérie či USA. Nigérie je oproti nám zaostalá proto, že má málo hustou síť nemocnic s nedostatečným vybavením. USA jsou zaostalé proto, že mají sice hustou síť nemocnic se špičkovým vybavením, ale podstatná část obyvatel je to úplně k ničemu, protože nemají zdravotní pojištění, pobyt v nemocnici je může zadlužit na několik generací a placená nemocenská zní mnoha Američanům jako kvalitní sci-fi utopie. Čeští lékaři a zdravotnická zařízení patří mezi ty nejlepší, které lze na této planetě najít, takže v tomto směru jsme na tom poměrně dobře. Proto říkám, že ne všechny doktory byste měli poslouchat, když o koronaviru mluví v televizi, ale rozhodně byste měli poslouchat ty doktory, kteří vás na koronavirus léčí. Protože ti pravděpodobně vědí, co dělají.

Na jaře jsme se proto v Čechách hrdě bili do prsou kvůli tomu, že naše vyspělé zdravotnictví zvládlo epidemii bez ztráty kytičky, zatímco v severní Itálii umírali pacienti na chodbách přeplněných nemocnic. Někteří lidé (například Andrej Babiš) si to vyložili tak, že Italové mají zkrátka oproti nám horší nemocnice s nižší kapacitou. Tudíž u nás italský scénář jednoduše nehrozí. Andreje Babiše (a nejen jeho) v tomto přesvědčení podporovala celá řada „lidí z oboru“ – od ředitele Motola Ludvíka, přes šéfa stomatologů Šmuclera, až po pana doktora Balíka, který navíc lidi s covidem přímo léčil.

Tito lidé si to bohužel vyložili špatně. Protože tím posledním faktorem, který rozhoduje o průměrné smrtelnosti koronaviru je to, jak který stát zvládnul či nezvládnul epidemii. Tedy jak moc dovolil, aby byl zahlcen a přehlacen jeho zdravotnický systém. Proto si vzápětí ukážeme, že s tím, s čím se potýkali Italové, by si rozhodně nevěděly rady ani naše „vyspělejší a kapacitnější“ české nemocnice. A také si ukážeme, že na jaře jsme měli spíš zatraceně velkou kliku (respektive výhodu časového odstupe dvou týdnů), protože italský scénář mohl úplně v pohodě nastat i tady. A pořád ještě může. A bohužel to teď vypadá, že spíš nastane, než nenastane. A teď si řekneme proč, takže dávejte pozor!

Nedělej Ludvíka

Potom, co nás pan Ludvík ochytil o nejnovější poznatky francouzské vědy, pokračoval ve stejném rozhovoru v OVM takto:

„A pak vám povím ještě jedno číslo. Teď už všichni jsme odborníci, takže všichni víme, co je R0. Tak R0 u covidu je 1,8-3,9. Víte, kolik je R0 u spalniček?“

„Kolik?“ ptá se zaujatě Václav Moravec.

„Osmnáct! Takže jeden nakažený spalničkami nakazí osmnáct dalších lidí,“ oznamuje Míla Ludvík vítězoslavně a doplňuje to o hrozné počty mrtvých dětí, které každoročně zabijí spalničky, přičemž tyto počty byly tehdy opět mnohem horší než absolutní čísla pro covid.

Jsem moc rád, že pan Ludvík zmínil právě reprodukční číslo. Protože z naprosté většiny jeho mediálních výstupů jsem měl pocit, že mu právě tento údaj nic neříká. Jako když třeba krátce před senátními volbami postuje, že v Motolské nemocnici leží stále jen pár lidí nakažených koronavirem, takže tolik ke všem těm zděšeným výkřikům strašilů a panikářů, jako je prof. Flegl a spol. A jsem ještě radši, že Míla Ludvík zmínil zrovna spalničky, protože to je nemoc, na které se dá moc krásně demonstrovat, co takové pandemie dovedou. Takže si teď pojďme chvíli povídat o spalničkách.

Spalničky jsou jedna z nejnakažlivějších nemocí, jaké byly kdy popsány. Šíří se kapénkami ve vzduchu (mimo jiné) a šíří se neuvěřitelně snadno. Takže třeba někdo nakažený spalničkami odejde z místnosti a do té samé prázdné místnosti přijde o deset minut později někdo jiný. A nakazí se. Což je celkem hustý. Něco takového umí jen velmi málo virů, a proto mají spalničky také tak vysoké reprodukční číslo. Koronavirus tohle zaplatpánbůh neumí. Přinejmenším ne tak dobře.

A právě reprodukční číslo nás přivádí k fenoménu, který je pro tento typ onemocnění typický, a který, soudě podle většiny jeho veřejných vyjádření, pan Ludvík tak docela nepochopil. A tím je exponenciální růst. Což je zvláštní, protože ten přímo vyplývá právě z reprodukčního čísla, o kterém sám mluví. Exponenciální růst má tu zajímavou vlastnost, že to zpočátku vypadá, že se nic zajímavého neděje. Pak to pořád vypadá, že se nic zajímavého neděje a když se konečně začne něco dít, tak je to najednou obrovský průšvih a skoro se to nedá zastavit.

Řekněme, že by byly spalničky úplně nová nemoc, kterou se v pražské zoo zrovna někdo nakazil od z Tchaj-wanu právě přivezeného luskouna. Inkubační doba spalniček je 10-13 dní, pak člověk začíná být infekční. Takže prvních deset dní by byl nakažený pouze jeden člověk a po deseti dnech by nakazil 18 dalších lidí. A po dalších deseti dnech nakazí každý z nich dalších 18 osob. Takže po dvaceti dnech máme celkem 324 nakažených. Mílu Ludvíka to nijak neznepokojuje. Šéfuje totiž největší nemocnici v zemi, která má tisíce lůžek. 324 nemocných je pro něj taková malá kapka v moři, kterou není potřeba se příliš zabývat. Proto Míla Ludvík nechápe, proč se média takovou banalitou vůbec obtěžují.

Uplyne dalších 10 dní. Nakažených je už skoro 6 tisíc. Ale Míla je pořád v klidu. České nemocnice mají mnohonásobně větší kapacity, máme obrovskou rezervu. Každý rok tu máme velkou epidemii chřipky, při které se nakazí skoro milion lidí! A vy tady vyvádíte kvůli šesti tisícům? Přestaňte sakra strašit lidi! A věnujte se důležitější věci. Roman mu totiž právě říkal, jak strašně podhodnocená a podfinancovaná je v Česku estetická medicína. Všichni teď řeší spalničky a tenhle velký problém nikdo neřeší. A Roman je šéf všech stomatologů, tak o tom něco ví!

Míla proto usoudí, že spalničky jsou jenom taková úplně obyčejná nemoc s nadstandardně dobrým PR a odjíždí na dva měsíce na dovolenou na Antarktidu. A tady se můžete sami vyzkoušet z toho, jak moc dobře chápete, co je to exponenciální růst. Zkuste si tipnout, kolik bude v našem příkladu nakažených až se Milan vrátí. Po měsíci je jich jen šest tisíc, kolik jich bude po dalších dvou

měsících?

- a) 10 tisíc
- b) 184 tisíc
- c) 198 miliard

Správná odpověď je samozřejmě za c), jinak bych tak blbě neptal. Tedy, ona ta odpověď tak úplně správná není, a to ze dvou důvodů. Na světě dnes žije jen zhruba 7,8 miliardy lidí, takže virus by v našem příkladu nakazil všechny lidi na planetě dávno předtím, než by se Míla vrátil z dovolené. Konkrétně by mu k tomu stačilo 79 dní.

Druhým důvodem je to, že infekce se ve skutečnosti šíří takto rychle jen na začátku epidemie, kdy mají k dispozici prakticky neomezený rezervoár neimunizovaných hostitelů. S tím, jak se infikuje čím dál větší podíl dané populace, je pro virus stále těžší a těžší najít někoho, kdo ještě není nakažený. Epidemie se zpomaluje, a nakonec sama sebe zadusí, protože lidé, kteří nemoc prodělali, jsou vůči ní obvykle po nějaký čas imunní (anebo jsou mrtví). Matematicky takový vývoj popisuje tzv. logistická křivka. Ovšem pokud není imunita dlouhodobá, tak se po čase zase vrátí znovu v dalších vlně, protože počet potenciálních obětí k nakažení opět naroste (jako se to děje u chřipky a jak se to zřejmě může dít i s covidem – to ještě úplně jistě nevíme, ale důkazy pro to se pomalu množí).

V realitě by to proto přesně takto nefungovalo, ale k tomu, abychom Mílovi Ludvíkovi ukázali záludnost exponenciálního růstu, je myslím tento příklad zcela postačující. Ale už Mílu slyším, jak se vzteká a volá: ale já přece spalničky použil jako příklad opravdu nebezpečné infekční nemoci. Covid je jiná liga, ten má R_0 více než čtyřikrát nižší. V tom má Míla naprostou pravdu. Koronavirus je vážně jiná liga než spalničky. Šíří se mnohem hůře a taky pomaleji. Ale i tak si myslím, že Míla tak docela netuší, o čem mluví. Tak schválně, Mílo, jak dlouho si myslíš, že by koronaviru trvalo nakazit všech 8 miliard lidí na planetě (pokud by R_0 by zůstávalo konstantní v čase)?

Spalničkám to trvalo 79 dní. Skoro bych se vsadil, že Míla by odhadl dobu zhruba čtyřikrát delší. Protože covid má oproti spalničkám zhruba čtyřikrát nižší reprodukční číslo. No, a to je právě, Mílo, ten důvod, proč říkám, že neumíš matiku. A spolu s Tebou spousta dalších lidí. Koronaviru by to totiž v ekvivalentním příkladu trvalo jen 84 dní. Tedy jen o šest dní déle. Jednak proto, že covid má nižší inkubační dobu (průměrně 5 dní), ale hlavně proto, že u exponenciálního růstu záleží na tom indexu o něco méně, než bys asi Mílo čekal.

Jediný rozdíl oproti spalničkám by byl ten, že by byla o něco delší doba, kdy by byl Míla v pohodě a popíral závažnost situace. Exponenciální růst je strašlivě zákeřný v tom, že je zpočátku docela nenápadný. Protože na počátku násobíte velice nízká čísla. Proto byl také ten indický panovník tak v pohodě, když po něm jeho učenec chtěl, aby mu za jeho služby dal na každé políčko na šachovnici dvojnásobné množství rýže než na políčko předchozí. Nejdřív je to jedno zrnko rýže, pak dvě, pak čtyři, pak osm, pak šestnáct, pak třicet dva. Panovník byl dlouho v klidu, protože uplyne mnoho políček, než se vůbec dostaneme na počet zrníček v jediném rychlovarném sáčku. Stejně jako je v pohodě Míla. Ta správná diskotéka totiž nenastává hned, ale až ve chvíli, kdy začnete násobit vyšší základy. Protože pak se doslova během pár políček dostanete do astronomických čísel. A najednou je to víc rýže, než kolik se na naší planetě vypěstovalo v celých jejích dějinách.

Ten slavný příklad s šachovnicí je ekvivalentem epidemie s reprodukčním číslem 2. Podstatné je to, že těch astronomických čísel nakonec dosáhnete bez ohledu na to, jak vysoko nad jedničkou vaše reprodukční číslo je. Protože jakmile dosáhnete vyššího základu, bude nárůst velice rychlý, ať už je vaše R 18, anebo třeba 1,3. Obojí bude zezáčátku vypadat naprosto v pohodě a obojí pak strašidelně rychle vyletí do děsivě vysokých hodnot.

To, co si musí Míla uvědomit, je, že je úplně jedno, ale jakože fakt úplně jedno, kolik má indický panovník k dispozici rýže (anebo kolik máme k dispozici volných lůžek v nemocnicích). Protože pokud zůstaneme ve fázi exponenciálního růstu, tak kapacity nakonec přetečou, i kdyby byly obrovské. Zrnek rýže je v Indii vážně hodně – a stejně to už někde na pětáctýřicátém poličku nebude stačit. Já prostě, Mílo, vím, že nemáš k dispozici dost volných lůžek (a ventilátorů a ECMO přístrojů a doktorů a sester). A to ani nepotřebuju vědět, kolik jich máš. Mně totiž stačí vědět, že epidemie roste exponenciálně, k tomu, abych věděl, že jich nemáš dost. A že jich nikdy nebudeš mít dost, ani kdyby ses sebevíc snažil. Je totiž matematicky jisté, že ti kapacity v nějaké fázi přetečou a jediný způsob, jak tomu zabránit, je zastavit exponenciální nárůst epidemie. Tedy stlačit reprodukční číslo na (anebo ideálně pod) jedničku. Protože ano, Mílo, reprodukční číslo není fixní hodnota, ale můžeme s ním hýbat. Třeba skrze epidemiologická opatření.

Proto mě, Mílo, nezajímá, kolik covidových pacientů máš na svých odděleních v tuhle chvíli. To je naprosto irelevantní informace, kterou tweetuješ úplně zbytečně. Mě zajímá (a Tebe by taky sakra mělo), kolik pacientů bys mohl mít už za pár týdnů, pokud by epidemie rostla stejným tempem jako dosud. Protože to je něco, na co by ses měl místo tweetování nesmyslů začít už teď připravovat. Protože mám takový pocit, že pořád nechápeš, co se na Tebe vlastně řítí. A to přesto, že Ti to (už nejméně od konce srpna) celá řada odborníků pořád dokola opakuje.

A jestli chceš teda čísla, tak já Ti dám čísla. Mám pro Tebe dobrou a špatnou zprávu, kterou chceš slyšet dřív? No, začneme nejdřív tou dobrou. Epidemie se nebude šířit navždy. Jak už jsme si řekli, sama se začne zpomalovat ve chvíli, kdy se nakazí opravdu hodně lidí. A nakonec se sama zastaví. I bez jakýchkoliv opatření. Kdy se zastaví? Když počet imunizovaných přesáhne určitou kritickou hodnotu. Která je tím nižší, čím nižší je základní reprodukční číslo. Spalnice se proto samovolně přestanou šířit až ve chvíli, kdy se nakazí zhruba 94 % populace (je na to vzoreček $1-1/R$). U covidu to úplně přesně nevíme, epidemiologové mluví o šedesáti procentech, profesor Flegr je optimističtější a říká, že by mohlo stačit 40 %.

Tak si to vezmeme někde mezi, třeba na 50 %. Ve skutečnosti se epidemie přestane exponenciálně šířit ještě dřív, a to kvůli tomu, čemu Flegr říká behaviorální imunita. Ta v podstatě počítá s tím, že jakmile začnou kolabovat nemocnice, lidé se začnou opravdu hodně bát, takže začnou dodržovat epidemiologická opatření, dokonce i kdyby vláda žádná nevyhlásila. Prostě se začnou zavírat doma a ekonomika půjde do kopru i bez nařízení shora.

Řekněme, že to pan Prymula vzdá a žádná další opatření zavádět nebude. A řekněme, že se epidemie bude šířit stále dál stejným tempem, jaké máme teď. Současné reprodukční číslo (k 10. říjnu) je cca 1,3. Denní přírůstky nakažených tak budou růst stále rychleji a rychleji až do chvíle, kdy se nakazí 5 milionů lidí. Kdyby se epidemie skutečně dál šířila naprosto konstantním tempem (což nebude, ale tak pro ilustraci), tak by k tomu došlo už někdy v druhé půlce ledna. A teď otázka na Tebe, Mílo: jaká by musela být kapacita českých nemocnic, aby dokázala zvládnout nárůst na pět milionů nakažených v průběhu tří měsíců? A to navzdory tomu, že naprostá většina z nich by samozřejmě měla mírné, anebo dokonce žádné příznaky a vůbec by nepotřebovala lékařskou péči?

To Ti můžu říct, protože to není tak těžké spočítat. My sice neznáme celkový počet nakažených (protože ne všichni nakažení projdou testem), ale známe podíl pozitivně testovaných na celkovém počtu hospitalizovaných. A lze předpokládat, že se nemoc nestane virulentnější v takto krátkém čase. Z toho je možné spočítat, kolik lidí skončí v nemocnicích, pokud se epidemie úplně vymkne kontrole (přičemž pozor – jak správně upozorňuje profesor Flegr – musíte do výpočtu zahrnout fakt, že trvá v průměru alespoň deset dní, než se z pozitivně testovaného člověka stane člověk hospitalizovaný).

Pokud by se vážně nakazilo pět milionů lidí během tří měsíců, pak by (v podstatě najednou) skončily v nemocnicích stovky tisíc lidí. Přičemž zhruba 75 tisíc z nich by potřebovalo vysoce intenzivní péči,

jaká se dnes poskytuje na odděleních ARO nebo JIP. Pokud se podíváme na data z ÚZISu, tak v celé ČR je dnes k dispozici zhruba 4000 lůžek na ARO+JIP. K dnešnímu dni (10.10.) je už 77 % z nich zaplněných (covidovými i necovidovými pacienty – protože lidé také stále bourají v autech atd.). Mílo Ludvíku, já chápu, že máte v Motole asi nějaké rezervy a dokážete tyhle kapacity případně navýšit. Ale opravdu je dokážete zosmnáctinásobit? Dovol, abych o tom trochu zapochyboval. Takže se zeptám ještě jednou – vážně jsou české nemocnice kapacitně připraveny na exponenciální růst počtu nakažených? Existuje vůbec nějaká země, která by se na něco podobného dokázala připravit?

Kolik lidí by v takovém případě zemřelo? To je těžko říct. V případě pěti milionů nakažených by jich mohlo být nejméně 20 tisíc. A to je spíš optimistický odhad, který počítá s tím, že smrtnost zůstane stejně nízká, jako je u nás dnes. Pokud by ale vážně o tolik přetekl zdravotnický systém, významnému množství lidí, které by jinak dokázali lékaři zachránit, by se nedostalo odpovídající zdravotní péče. A zemřeli by tak „zbytečně“. To se stalo v Itálii i v New Yorku, kde smrtnost covidu během hlavního náporu krize výrazně narostla, v New Yorku dokonce na více dvojnásobek nejnižší uváděné hodnoty pro jiné státy. Navíc ve chvíli, kdy začnou kolabovat nemocnice, začnou umírat i ti lidé, kteří třeba bourají na motorkách. Protože pro ně na jednotkách JIP nebude kvůli koronavirovým pacientům místo.

A tohle všechno je právě přesně ten důvod, proč americký seismolog Charles Richter, kdysi ve 30. letech prohlásil, že *„logaritmické řady jsou nástrojem ďáblovým„*.

Pan Richter totiž logaritmům rozuměl a uměl je dobře využívat – právě proto není (na škále po něm pojmenované) zemětřesení stupně šest dvakrát silnější než zemětřesení stupně tři, ale je silnější tisíckrát. A možná je, Mílo, načase, aby sis místo tweetování o tom, že se vůbec nic neděje a že kapacity jsou dostatečné, o logaritmických řadách taky něco zjistil.

Dobrá zpráva pro pana doktora Ludvíka i pro nás všechny je ovšem v tom, že výše uvedený scénář je podle všeho zažehnaný. Pět milionů lidí se u nás určitě nenakazí. Přinejmenším ne v tak krátkém čase. Což ale samozřejmě neznamená, že už jsme z lesa venku. A teď si řekneme proč.

Rychlost zrychlování

Možná si říkáte, že ta čísla výše musí být přeci jen poněkud přestřelená. Pokud mají spalničky i covid potenciál nakazit celý svět za méně než tři měsíce, jaktože se to ještě nestalo? To je dobrá otázka, na které se dá ukázat, co můžeme proti epidemiím vlastně dělat.

V případě spalniček je odpověď jednoduchá: ono už se to stalo. Spalničky jsou velice stará nemoc. Nevíme, jak přesně stará, ale prokazatelně existovaly už ve starověku. A je to skutečně tak, že spalničky postupně nakazily prakticky celou lidskou populaci, a to nejpozději v době zámořských objevů. Možná si myslíte, že spalničky jsou dětská nemoc. Protože naprostá většina pacientů (prakticky všichni) jsou děti. Ale to je omyl, není to dětská nemoc. Spalničkami se můžete nakazit v každém věku. A dokonce pro ně platí (podobně jako pro covid), že v čím vyšším věku se nakazíte, tím závažnější může mít nemoc průběh. To ostatně platí pro většinu „dětských“ nemocí – právě proto nemohl kdysi Charlie Duke letět na Měsíc s Apollem 13, když se ukázalo, že v dětství neprodělal „německé“ spalničky, tedy zarděnky, a byl v kontaktu s pozitivní osobou (zarděnky jsou nemoc velmi podobná spalničkám a v minulosti byly také běžně zaměňovány).

Jenže spalničky jsou tak děsivě nakažlivé, že je velmi těžké narodit se na téhle planetě a velice záhy se s nimi nepotkat. Tedy ještě v dětském věku. Což platilo přinejmenším před vynálezem účinného očkování. Spalničky mají navíc (z jejich pohledu) jednu velkou nevýhodu: jejich prodělání (či očkování) vytváří celoživotní imunitu. Takže se touhle nemocí nemůžete nakazit dvakrát (podle všeho na rozdíl od covidu). Pokud tedy spalničky nakazily už před mnoha staletími prakticky každého a tito

lidé se už nemohli nakazit podruhé, jaktože spalničky jednoduše nezmizely? Odpověď je jednoduchá: děti.

Při první starověké pandemii si spalničky během pár let či měsíců vyčerpaly veškerý rezervoár dostupných hostitelů a před vymřením je zachránilo jen to, že lidé neustále vyráběli hostitele nové. Takže se spalničky po čase transformovaly de facto v dětskou nemoc. To se ostatně nakonec stane každé nemoci, která vytváří dlouhodobou imunitu a je při první masivní epidemii „příliš úspěšná“ v infikování dané populace, aniž by ji zároveň úplně vyhubila. Z infekčních nemocí, které dlouhodobou imunitu nevytvářejí, se naopak po první velké epidemii často stávají nemoci sezónní (třeba chřipka a dost možná covid), případně nemoci, které přicházejí ve více či méně pravidelných vlnách (musejí totiž počkat, až počet imunních jedinců v populaci poklesne pod určitou hranici).

Úplné vymizení začalo spalničkám hrozit až po vynálezu očkování, které je připravilo i o poslední potenciální okruh hostitelů. Úplně nezmizely jen díky tomu, že v rozvojových zemích (zejména v Africe) nebylo očkování dostupné. V poslední době se navíc po dlouhé době znovu objevují i v zemích rozvinutých (včetně ČR), a to kvůli odpíračům očkování. Spalničky mají totiž tak děsivě vysoké reprodukční číslo, že stačí když 6 % dětí v populaci není naočkovaných a nemoc se znovu začne šířit.

Je velmi pravděpodobné, že kdyby se dnes na světě objevila nemoc se stejným reprodukčním číslem, jaké mají spalničky, nedokázali bychom ji zastavit. Velmi pravděpodobně by nakazila naprostou většinu světové populace dřív, než bychom si vůbec stihli uvědomit, že se něco děje. Naštěstí covid nejsou spalničky. Jeho základní reprodukční číslo je výrazně nižší, takže se zastavit dá. Navíc je k jejímu zastavení přirozenou cestou potřeba mnohem menší promořenosti (někde v rozmezí 40-60 %).

Co je ale to nejpodstatnější, a co si podle všeho lidé jako pan doktor Ludvík moc neuvědomují, je fakt, že reprodukční číslo není úplná konstanta. Jednak se přirozeně mění v jednotlivých fázích epidemie (na začátku je nejvyšší a postupně klesá). Ale hlavně s ním můžeme hýbat my sami – například skrze roušky, sociální distancování, zákazy nočních klubů nebo úplné lockdowny. Můžeme ho zkrátka ovlivnit vlastním chováním. Tady je asi dobré pochopit, co to reprodukční číslo vlastně je a jak se počítá.

Zkusím to vysvětlit na příkladu bližšímu reálné zkušenosti. Máte auto, které jede nějakou rychlostí. Jak spočítáme, jakou rychlostí jede? Správně, vydělíme ujetou vzdálenost časem, po který jedeme (a dostaneme tak rychlost třeba v kilometrech za hodinu). To je fyzika základní školy. No jo, ale co když to auto nejede konstantní rychlostí? Co když v nepravidelných intervalech zrychluje a zpomaluje? Třeba proto, že se o řízení perou pan Prymula s panem Babišem, přičemž jeden by rád co nejprudčeji brzdil a druhý by zase rád co nejvíc přidával plyn. Tady už je to o něco složitější, protože graf rychlosti takto nevyrovnaného pohybu v čase už nevypadá jako rovná čára, ale jako různé se vlnící křivka. Což nám také značně komplikuje výpočet.

Naštěstí, díky pánům Newtonovi a Leibnizovi, i tohle už dneska umíme spočítat. Akorát holt musíme začít integrovat a derivovat. A je dobré si uvědomit, že křivka rychlosti zrychlujícího a zpomalujícího auta se až tak výrazně neliší od křivky vývoje naší epidemie. Když si křivku rychlosti zintegrujeme, získáme celkový počet ujetých kilometrů (resp. celkový počet nakažených od počátku epidemie). Když si křivku polohy auta v čase v libovolném bodě zderivujeme, získáme okamžitou rychlost (jejímž ekvivalentem v epidemiologii jsou denní přírůstky počtu nakažených). Tedy víme, jakou rychlostí jede ono zrychlující a zpomalující auto právě v tuhle chvíli. Když ji v daném bodě zderivujeme ještě jednou (druhá derivace), získáme hodnotu akcelerace. Tedy uvidíme, jak moc auto v danou chvíli zpomaluje, anebo zrychluje. Reprodukční číslo si můžete (byť s určitou rezervou) představit právě jako akceleraci.

Reprodukční číslo totiž není „rychlost epidemie“. Reprodukční číslo je něco jako „rychlost

zrychlování“ epidemie. Případně rychlost jejího zpomalování, pokud je jeho hodnota nižší než jedna. Pokud je jeho hodnota přesná jednička, auto (epidemie) ani nezrychluje, ani nezpomaluje, ale drží si konstantní rychlost. Skrz různé logaritmování a podobné vífikundace si pak můžete poměrně snadno stanovit trend, jakým se bude křivka pravděpodobně ubírat dál. Protože rozjeté auto se zkrátka na fleku nezastaví, zvlášť pokud pořád zrychluje.

Pokud bude reprodukční číslo vyšší než jedna, epidemie bude zrychlovat. Tedy bude narůstat počet lidí, kteří se nakazí každý den. Exponenciálně. Je vlastně jedno, jestli je reprodukční číslo 1,1, anebo 1,8, obojí je to exponenciální růst. Jak velký je to problém záleží hlavně na tom, jak vysoký je počet lidí, kteří se denně nakazí. Kdyby se každý den nakazilo jen 10 lidí a reprodukční číslo bylo 1,3 (jako máme dnes), tak za chvíli by se každý den nakazilo 13 lidí, pak 17 lidí, pak by se každý den nakazilo 22 lidí atd. atd. Zdůrazňuji, že to není počet lidí, kteří se nakazí *celkem*, tohle jsou počty lidí, kteří se nakazí *za každý jeden den*.

Když se každý den nakazí o 3-5 lidí víc než den předchozí, není to až takový problém, protože to se dá podchytit trasováním kontaktů a cílenou karanténou. Ale pokud to včas nepodchytíte a počet denně nakažených stoupne třeba na pět tisíc, pak ačkoliv nijak nestouplo reprodukční číslo (zůstává 1,3), máte o pár dní později 6 500 nakažených denně, pak 8 500 nakažených denně, pak 11 tisíc nakažených denně atd. atd. Reprodukční číslo (hodnota akcelerační) se tedy nijak nezměnilo, ale zatímco předtím nám přibývalo jen pár pozitivních lidí navíc každý den, najednou jsou jich každý den tisíce. A pak záhy desetitisíce každý den. Prostě exponenciální růst. Ďáblův nástroj.

V téhle fázi už nestačí stlačit reprodukční číslo na jedničku. Protože připomínám, že reprodukční číslo není rychlost, ale rychlost zrychlování. Auto, které přestane zrychlovat, nepřestane jet. Jede dál stejnou rychlostí, jakou jelo ve chvíli, kdy přestalo zrychlovat. Tedy pokud máte denně 10 tisíc nově nakažených a reprodukční číslo vám klesne na jedničku, budete mít dál každý den 10 tisíc nově nakažených. Pokud chcete, aby auto začalo zpomalovat (počet nakažených za den klesnul), musíte akceleraci (reprodukční číslo), dostat pod hodnotu jedna. V tu chvíli zpomalujeme – výhodou je, že opět exponenciálně.

Problém je v tom, že zpomalit rozjetou epidemii není legrace. Spíš než rozjeté osobní auto je to totiž rozjetý nákladní vlak. Reprodukční číslo se dá ovlivnit mnoha způsoby – například nošením roušek. Jenže roušky nejsou v tomhle případě samospásné. Ukazuje se, že roušky dokáží poměrně účinně zpomalit *nárůst* reprodukčního čísla. Ale samy o sobě ho nemusejí zvládnout snížit. Roušky nejsou brzda, je to noha z plynu. Ve chvíli, kdy máte velmi nízké denní přírůstky nakažených, mohou roušky stačit k tomu, aby se epidemie rychle nerozjela. Ale pokud se už epidemie dostane do fáze, kdy potřebujete brzdit, roušky nebudou stačit. Tady už musí nastat tvrdší opatření – rušení velkých akcí, zákazy, příkazy, lockdowny. Když to neuděláte, přeteče kapacita nemocnic a máte opravdu hodně velký problém.

Ale je ona křivka vývoje epidemie vždycky sinusoida? Tedy, že nejdřív přijde rychlý nárůst počtu případů, musejí se zavést drastická opatření, počet případů klesne, opatření se uvolní, to vede k rychlému nárůstu počtu případů, znovu se zavádějí drastická opatření – a tak pořád dokola? Odpověď je: ne! V případě ČR to sice tak je, ale nemusí to tak být.

Epidemie se dá ukočírovat i bez drastických opatření. Nemusí to být sinusoida, ale velmi mírně stoupající přímka. Bez velkých zákazů, bez velkých dopadů na ekonomiku, bez velkých ztrát na životech. To bychom ale nesměli být úplní pitomci. O to větší je škoda, že úplní pitomci jsme.

Zkušenosti od nás i ze zahraničí dost jasně ukazují, že ve chvíli, kdy se denní přírůstky počtu nakažených pohybují na velmi nízkých číslech (například do sta osob), lze je na nízkých číslech také udržet (v podstatě napořád) s pomocí tří poměrně jednoduchých opatření: rouškami ve všech

vnitřních prostorách, kvalitním a kapacitním testováním a trasováním kontaktů a také zákazem hromadných akcí (zejména těch konaných pod střechou, společně se zavřením nejrizikovějších provozů, jako jsou noční kluby). Když navíc přimějete podstatnou část populace, aby dodržovala základní pravidla racionálního chování v časech pandemie (časté mytí rukou, sociální distancování apod.), můžete nechat reprodukční číslo oscilovat kolem jedničky v podstatě do nekonečna (anebo alespoň do vynálezu vakcíny). Pak nemusíte zavírat školy, nemusíte zavírat obchody a restaurace, nemusíte omezovat služby, nemusíte zavádět lockdowny atd. Dopady na ekonomiku tu samozřejmě budou, ale budou vcelku snesitelné.

Jenže ve chvíli, kdy vám čísla „utečou“, tedy počet denně nakažených stoupne na několik set, roztáčí se exponenciální spirála, která nutně končí prakticky jedinou možnou variantou: brutálním lockdownem. Tedy variantou se zdaleka největšími ekonomickými dopady, největšími zdravotními dopady (včetně počtu mrtvých), největšími sociálními dopady a největšími psychologickými dopady (kdy si myslíte, že se lidé budou bát víc: když je bude profesor Flegr strašit čísla, anebo když pak uvidí před nemocnicemi stát mrazící vozy, aby bylo kam ukládat mrtvoly z přeplněných mární?). Lockdown je zkrátka ta nejkrutější varianta, které se přitom dá do určité fáze relativně snadno zabránit. Jenže jen do určité fáze. A tahle fáze už je podle všeho pryč. Teď jsme ve fázi: čím dříve a čím tvrdší opatření přijdou, tím kratší dobu budou trvat a tím méně nás budou stát (obětí, peněz i strachu).

Proč je od určité fáze lockdown nevyhnutelný? Protože jakmile počet denně nakažených stoupne nad několik set, pak zákonitě zkolabuje a přestane účinkovat asi nejúčinnější zbraň, kterou proti epidemii máme. A sice testování a trasování kontaktů. Tedy ona tolik skloňovaná „chytrá karanténa“. Ta, pokud funguje tak, jak má, dokáže udržet reprodukční číslo v mezích okolo jedničky po prakticky neomezenou dobu. Jenže když připustíte, aby nakažených bylo denně pět tisíc (což jsou desítky tisíc dalších sekundárních kontaktů), pak už se zkrátka nedají efektivně vytrasovat. Epidemie je rozlezlá prakticky všude a už se nedá lokálně izolovat. Na pár malých plamínek stačí vzít kýbl s vodou a polévat je po jednom, ale na lesní požár už to nestačí. Tady už musíte začít hasit vším, co máte. A tady už je to hašení hodně drahé a bude to bolet.

Naše slavná vláda bohužel v tomhle ohledu fatálně selhala. Z oněch základních věcí, které mohly udržet epidemii na nízkých číslech, nedokázala zajistit ani jednu. Zrušila povinnost nošení roušek ve vnitřních prostorách a znovu ji zavedla až ve chvíli, kdy už bylo pozdě. Uvolnila *veškeré* restriktce, takže mezi sebou mohli mít lidé různé techtle mechtle a scházet se po stovkách v nevětraných prostorách. A kvůli tomu se teď nebudeme nějakou dobu moct scházet nikdo nikde s nikým. A hlavně, a to je nejhorší, nebyla schopná ani za pět měsíců (sic!) nastavit a zprovoznit účinný systém testování a trasování – chytrou karanténu. To je asi největší selhání, které se dalo snad odpustit při první vlně, kdy se všechno dělalo narychlo a na koleni, ale s pětíměsíčním odstupem už je to neodpustitelné.

Hlavně nestrašit lidi

Pan docent Šmucler zastává názor, že nejhorší ze všeho je, když se lidé bojí. Že všudypřítomný strach a panika mohou nakonec napáchat více škody než virus samotný. Když lidé žijí dlouhodobě ve strachu, rozhodně jim to psychicky neprospívá. A vlastně ani fyzicky. Například se kvůli strachu z koronaviru mohou bát jít k lékaři s jinými potížemi, přičemž tyto odkládané návštěvy mohou mít v krajním případě i fatální následky. Stejně tak všeobecný strach nesvědčí ani ekonomice. Pan docent Šmucler se proto rozhodl svými četnými veřejnými vystoupeními proti tomuto strachu aktivně bojovat. A stát se uklidňovačem přehnaně vyděšených zástupců.

V tomto případě je ovšem dost sporné, jestli bylo páně Šmuclerovo působení vážně až tak pozitivní, jak si nepochybně sám myslí. Respektive to už pomalu sporné být přestává a s hrozbou kolabujících

nemocnic se jasně ukazuje, že Šmucler (a jemu podobní) více škodili, než pomáhali.

Již zmiňovaný evoluční biolog Flegr by vám jistě obsírně vysvětlil, že strach je velmi užitečná adaptace, která nám pomáhá nepodceňovat hrozby okolního světa. But not all fears are created equal. Můžeme totiž rozlišovat racionální a iracionální strach. Iracionální strach je takový, kdy se zbytečně moc bojíte něčeho, co ve skutečnosti představuje zcela marginální hrozbu. A je pravda, že epidemie iracionálního strachu v posledních pár desetiletích decimuje západní společnost možná více než současná epidemie koronavirová (což právě mohlo pana Šmuclera trochu zmást).

Moderní západní společnost by se dala označit mnoha přívlastky, ale jeden z nejprůhodnějších by byl „společnost vystrašená“. Jsme vystrašení, protože nás neustále někdo něčím straší. Dělají to média v honbě za sledovaností, dělají to politici v honbě za mocí a děláme si to sami sdílením nesmyslů na sociálních sítích v honbě za oblíbeností. Spousty věcí se proto bojíme víc, než bychom museli a děláme kvůli tomu špatná, nákladná a neefektivní rozhodnutí.

Iracionálně moc se bojíme třeba terorismu, migrantů, očkování, anebo únosů dětí. Ne, že by tyhle věci nebyly vůbec nebezpečné, ale pro život běžného člověka zdaleka nemají takový význam, jaký jim často přikládáme. Pokud se něčeho bojíme víc, než je nutné, nutí nás to dělat chyby. Například si kvůli tomu volíme špatné politiky, kteří nám slibují, že nás těchto strachů zbaví, a přitom je sami aktivně rozdmýčávají. Iracionální strach je nákladný a nebezpečný fenomén, který velmi snižuje kvalitu našich životů.

Jenže pan Šmucler by si měl uvědomit, že ne každý strach je iracionální. Stejně jako je nebezpečné některé hrozby přeceňovat, je velmi nebezpečné je i podceňovat. Když vás meteorolog varuje, že se blíží hurikán (a ví to, protože ho vidí na satelitních snímcích), a že je možná na čase vypadnout z pláže, pak je obvykle lepší vypadnout z pláže. Když se totiž nějaký zubař začne s tím meteorologem hádat a přesvědčovat lidi, že hurikány jsou jenom takové „malé větříčky s dobrým PR“, může se stát, že mu část lidí uvěří. V nejhorším případě mu uvěří i politici, kteří rozhodují o nařízené evakuaci. Všichni jsou totiž pod palbou vzájemně si odporujících informací z mnoha směrů. Meteorologové bijí na poplach, ale ředitel hurikánového krytu Míla Ludvík tweetuje včerejší obrázky azurové oblohy, které považuje za nezvratný důkaz, že hurikány jsou fake news, a že odejít z pláže by byla osudová chyba, protože prodávací slunečníků by mohli přijít o práci.

Není tedy strašení, jako strašení. Když vám Tomio Okamura tvrdí, že tu bude do pár let pět milionů muslimských uprchlíků, není to totéž, jako když vám profesor Flegr tvrdí, že tu budou do jara tisíce mrtvých na covid. Profesor Flegr totiž lidi nestraší. No dobře, možná je trochu straší svým úcesem, ale rozhodně je nestraší tím, co říká. Protože jim říká to, co potřebují slyšet. Cílem lidí, jako je Jaroslav Flegr, Jan Kulveit nebo Petr Ludwig totiž není lidi děsit a sbírat tím nějaké politické body. Jejich cílem je lidi varovat před velice reálnou hrozbou, tak abychom se jí mohli buď úplně vyhnout, anebo alespoň zmírnit její dopady. Protože koronavirová epidemie je zrovna jednou z těch hrozeb, které můžeme vlastním chováním výrazně ovlivnit. K lepšímu i k horšímu.

Říkat lidem nepříjemné věci na rovinu a otevřeně, to není strašení. Lidé se nebudou bát, když jim budete říkat pravdu. Lidé se budou bát, když nebudou vědět, co je pravda. Strach z neznámého je totiž hnacím motorem většiny našich strachů a obav – xenofobie je základem spousty dalších fobií. Pozitivní a negativní veřejné postavy se tak nepoznají ani tak podle toho, jestli lidi straší, anebo uklidňují, ale podle toho, jestli lidem říkají podložená fakta, anebo lži, dojmy a zbožná přání.

Bohužel, pandemie nám znovu ukázala, jak těžké je zorientovat se v informačním bludišti dnešního komplexního světa. V dnešním světě je totiž čím dál těžší najít důvěryhodnou autoritu. Něco jiného říká premiér, něco jiného říká ministr zdravotnictví, něco jiného říká náměstek ministra zdravotnictví, načež je náměstek ministra zdravotnictví vyhozen za to, že říká něco jiného než

ministr. Něco jiného říká vládní epidemiolog, který je následně vyhozen za to, že říkal něco jiného než premiér, načež je vyhozen ministr zdravotnictví za to, že neposlouchal vládního epidemiologa, načež se ministrem stává onen předtím vyhozený náměstek, který neposlouchá vůbec nikoho, protože je zvyklý velet.

Premiér Babiš říká, že nás zachrání chytrá karanténa, Michal Bláha říká, že chytrá karanténa nefunguje a nikdy nefungovala, Vladimír Dzurilla říká, že chytrá karanténa funguje a pokud nefunguje, tak už zítra fungovat bude a ředitel liberecké hygieny říká, že vlastně ani nechce, aby chytrá karanténa fungovala. Tomas Cihlář věří, že by nám mohl pomoci remdesivir, Jarda Dušek mu oponuje, že mnohem lepe funguje antabus, Donald Trump doporučuje pít raději bělidlo, Roman Šmucler se domnívá, že vůbec nejúčinnější by bylo přestat si povídat v tramvajích a Soňa Peková nás přesvědčuje, že nic z toho nemusíme řešit, protože virus co nevidět zázračně zmizí. Do toho křičí nějaký pan v červeném svetru, nějaký kardiochirurg, nějaká zpěvačka, nějaký Daniel Stach, nějaký ředitel nemocnice a nějaký opoziční politik a vy zkrátka nevíte, koho z těch všech máte poslouchat (hint: správná odpověď je Daniel Stach, ale to už byste měli vědět).

Já si dobře uvědomuji, že sám do tohoto informačního chaosu tímto textem přispívám. Ale trochu mě děsí, když moji známí a přátelé, lidé, o kterých vím, že jsou inteligentní a vzdělaní, lidé, kterých si vážím a mám je rád, sdílejí v této otázce občas naprosté šílenosti.

Já naprosto rozumím tomu, že lidé nadávají na vládní opatření. U lidí, jejichž živobytí tato opatření přímo ohrožují, tomu rozumím dvojnásob. Ale zároveň je dobré si uvědomit, proč tahle opatření vlastně musíme zavádět. Pakliže tedy nechceme přistoupit na cynickou argumentaci z „otevřeného dopisu lékařů“, že restriktivní opatření by se neměla zavádět, protože *„tento typ koronaviru nepředstavuje pro zdravé občany v produktivním věku vážnou hrozbu„*. Oni totiž u nás nežijí jen zdraví občané v produktivním věku. Lidí, kteří patří do některé z rizikových skupin totiž vůbec není málo. Roman Šmucler, jeden ze signatářů onoho otevřeného dopisu, odhadl v DVTV jejich počet na sto tisíc. Ve skutečnosti jich je nejméně tři a půl milionu, přičemž fakt, že se pan Šmucler spletl více než řádově, svědčí o kvalitě informací, kterými tito „uklidňovači“ disponují. Pak se nelze divit, že si myslí, že *„pro starší a chronicky nemocné občany představuje nemoc hrozbu zhruba ve stejné míře jako jiné koronavirové, chřipkové a další virové infekce„*, ačkoliv je to úplně nesmysl.

A dokonce i kdyby lidí z rizikových skupin bylo jen sto tisíc, je poněkud zvrácené je jen tak obětovat v zájmu „růstu ekonomiky“. Není správné se tvářit, že jsou to lidé „postradatelní“. Zrovna profesor Pirk, další ze signatářů, je ukázkovým příkladem člověka, který už má produktivní věk dávno za sebou, a přitom stále zachraňuje lidské životy, a je tak společnosti navýsost užitečný. Když tedy zrovna operuje srdce a neseписuje hloupé petice.

Třeba můj táta je člověk, u kterého vážně doufám, že se koronavirem nenakazí. Jednak už není nejmladší, jednak není nejhubenější, a navíc má cukrovku a spoustu dalších větších i menších dlouhodobých zdravotních problémů. A přitom je to zároveň skvělý a čestný chlap, který celý život tvrdě pracoval a jednoduše si nezaslouží, aby jej někdo odepisoval kvůli „nákladnosti opatření“ na jeho ochranu. Každou zavřenou restauraci je možné znovu otevřít, ale tátu mi nikdo nenahradí.

Nejhorší na tom ovšem je, že to není a nikdy nebyla volba mezi zdravím lidí a ekonomikou. Ve skutečnosti jsou to oboje spojené nádoby. Takže buď obojí zachráníte, anebo obojí poškodíte. Nejlepší způsob, jak ochránit ekonomiku, je zabránit tomu, aby se epidemie vymkla kontrole. To už víme a víme to bezpečně, protože na to máme ze zahraničí (a dnes už i od nás) spoustu příkladů. Odstrašujících (USA, Itálie, Švédsko) i pozitivních (Finsko, Tchaj-wan). Obecně platí, že ekonomika byla nejméně poškozena tam, kde se také podařilo ochránit největší množství lidí. A už jsme si řekli, jak je toho možné dosáhnout.

Zbývá finálně odpověď na otázku, jestli je tedy covid něco jako chřipka, nebo není. Není! Chřipce se podobá v tom, že je to infekční respirační onemocnění, které nejvíce ohrožuje starší a/nebo chronicky nemocné lidi. Na rozdíl od chřipky má ale tento koronavirus několikanásobně vyšší smrtnost, a *především* potenciál jednorázově přetížit zdravotnický systém. A takové přetížení zdravotnického systému je něco, co vážně nechcete. O čemž se ostatně všichni zřejmě brzy na vlastní oči přesvědčíme.

Jestli se covid-19 něčemu opravdu hodně podobá, tak je to onemocnění SARS. Ano, přesně ten SARS, kvůli kterému dělala kdysi Asie takové manévry (tehdy ještě úspěšně). Ona to také není náhoda, že oficiální vědecké označení viru je SARS-CoV-2. Současný virus je totiž buď přímo zmutovaný virus SARS, anebo jeho velmi blízký příbuzný. Oproti starému „dobrému“ SARSu se ale v mnohém poučil – má sice nižší smrtnost, ale může jej přenášet i člověk, který nemá žádné viditelné příznaky. Což je skvělý recept na globální pandemii.

Takže, co byste si z tohoto velmi dlouhého článku měli odnést:

1. Že byste měli dodržovat vládní opatření, byť vás už asi docela štvou a komplikují vám život. Protože když je budeme všichni poctivě dodržovat, budou trvat kratší dobu a budou méně drastická.
2. Že byste měli nechat své děti očkovat proti spalničkám, abyste je do budoucna nepřipravili o možnost stát se astronautem.
3. Že logaritmické řady jsou nástrojem ďáblovým a kdo se při zaslechnutí slova exponenciála třikrát nepokřičuje, nepochopil z matematiky vůbec nic.
4. Že byste měli poslechnout Jaroslava Duška a dát si občas v přiměřeném množství badyán a šalvějový čaj. Proti koronaviru jsou sice nejspíš úplně naprd, ale nechutnají až tak špatně a je to výrazně lepší nápad, než pít bělidlo. Navíc existuje malá, ale nenulová šance, že v sobě probudíte svého vnitřního Toltéka.
5. Že doktor Ludvik vypouští do prostoru čísla, kterým sám nerozumí, a je proto dobře, že nebyl zvolen do Senátu.
6. Že profesor Flegl má opravdu velmi rád kočky, ačkoliv přenášejí nebezpečné parazity, které nás činí sexuálně atraktivnějšími. A že proto není špatný nápad dodržovat desatero, které zveřejnil na své facebookové stránce.
7. Že leckterý tramvaják toho ví o epidemiích víc než leckterý kardiochirurg.
8. Že Jolanda měla statisticky 3,7x vyšší úspěšnost předpovědí než Soňa Peková.
9. Že ani v těžkých časech pandemie bychom neměli zapomínat na důsledné dodržování zubní hygieny, aby měl Roman alespoň z něčeho radost.
10. Že byste měli zavolat svým rodičům a prarodičům.
11. Že byste se neměli spoléhat na svůj zdravý rozum, ale rovnou se řídit tím, co vám doporučí Daniel Stach. Protože pokud je váš rozum opravdu zdravý, pak dospěje ke stejným závěrům jako Daniel, a zapojení rozumu je tudíž redundantní.
12. Že pokud jste tenhle text dočetli až sem, trávíte příliš mnoho času na internetu a váš život je studený a prázdný.

Doplnění:

Byl jsem požádán, abych do článku doplnil zdroje, ze kterých jsem čerpal. Takže tady jsou:

Co se týče odhadů reálné smrtnosti (IFR), tak když jsem našel víc různých údajů, použil jsem ty nižší (nebo průměrné), abych nešířil zbytečnou paniku.

Tady je odhad IFR od WHO (jsou tam i odkazy na další studie): <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/estimating-mortality-from-covid-19>

Tady je rozsáhlejší švédská studie, která stanovuje nejpravděpodobnější IFR pro region Stockholm: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/53c0dc391be54f5d959ead9131edb771/infection-fatality-rate-covid-19-stockholm-technical-report.pdf>

Tady jsou údaje ze studie v Německu, srovnané se smrtností na lodi Diamond Princess (kde byli testováni všichni pasažéři, takže poměr mrtvých a pozitivních je přesně znám): <https://web.archive.org/web/20200503120644/https://towardsdatascience.com/gangelt-a-representative-study-on-the-lethality-of-covid-19-5d877dbd6e55?gi=d7fb6f1c96ba>

A tady minimální možné IFR pro Bergamo: <https://medium.com/bccp-uc-berkeley/how-deadly-is-covid-19-data-science-offers-answers-from-italy-mortality-data-58abedf824cf>

A jedna rozsáhlejší studie pro USA (podle dat z New Yorku): https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3590771

Rychlost šíření epidemie jsem si počítal sám, ten výpočet není těžký, takže byste měli dospět ke stejným výsledkům, pokud použijete pro spalničky $R=18$ a inkubační dobu 10 dní; pro covid $R=3,9$ a inkubační dobu 5 dní (v obou případech jsem vzal nejvyšší horní hranici čísla R , tak jak je říkal sám pan Ludvík a podle Wikipedie je říkal správně).

Tady je daná část rozhovoru s panem Ludvíkem v OVM: <https://www.facebook.com/watch/?v=2907818439301227>

Citovaný rozhovor pana Šmuclera je zde: <https://www.dvtv.cz/video/hadka-kvuli-navratu-rousek-je-to-dobra-vec-mely-zustat-i-v-lete-tvrdi-epidemiolog>

Počty nakažených a hospitalizovaných se dozvíte tady: https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/covid-19?utm_source=general&utm_medium=widget&utm_campaign=covid-19

Tady jsou celková průběžně aktualizovaná data pro celý svět od WHO: https://covid19.who.int/?gclid=CjwKCAjwlbr8BRA0EiwAnt4MTqV06i5IQTn_ynE76VaM89TugrwWmHVen0l6s8a0KcL6R4Dht-OXRxoCZ6YQAvD_BwE

Počty volných kapacit v nemocnicích v ČR tady: <https://www.hlidacstatu.cz/kapacitanemocnic>

Aktuální reprodukční číslo pro ČR zveřejňuje pravidelně Seznam.cz zde: <https://www.seznamzpravy.cz/sekce/koronavirus-stopcovid>

Autor: Petr Holý

Zdroj: <https://www.reformy.cz/>