

KORONAVIROVÁ ALCHYMIE

Ondřej Vencálek

24. února 2021

Absolventská středa VŠE

online z Olomouce



A ty nevěříš na elixír?

Ne! Protože ho vyrábím.

Hledat...



Zprávy » Koronavirus » V lednu hrozí exploze covidu-19, varují propočty statistiků

V lednu hrozí exploze covidu-19, varují propočty statistiků



TOMÁŠ PERGLER

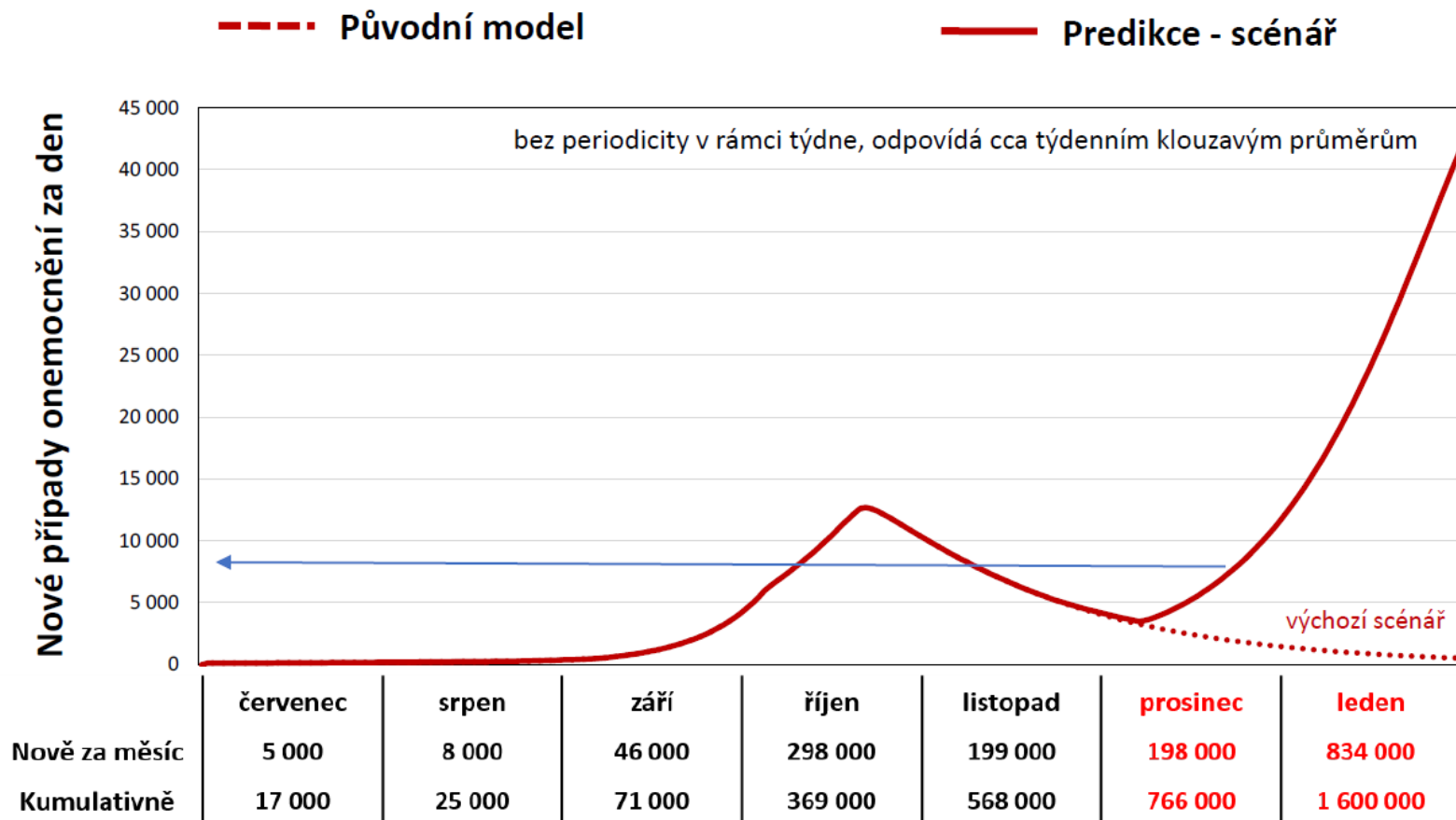


Ředitel Ústavu zdravotnických informací a statistiky Ladislav Dušek ukázal prognózu, která počítá s prudkým šířením epidemie covidu-19.

11. 12. 2020 11:50

Model zpomalování šíření epidemie v listopadu a prosinci 2020

- scénář pro významný dopad rozvolňování



Kalibrace úrovně přenosu onemocnění na 46 tisíc nových onemocnění v září, s předpokladem redukce kontaktů (pracovních, školních, jiných) od začátku října o 30 %, a dále

Od 14.10.

- ☐ BEZ snížení základní reprodukce
- ☐ snížení školních kontaktů o 100 %

Od 17.10. (dodržování opatření)

- ☐ snížení základní reprodukce o 10%
 - ☐ snížení četnosti pracovních a jiných kontaktů o 60 % (mimo domácích)
- (uvedeny redukce oproti normálu)

Od 18.11.

- ☐ zvýšení školních kontaktů na 30 %

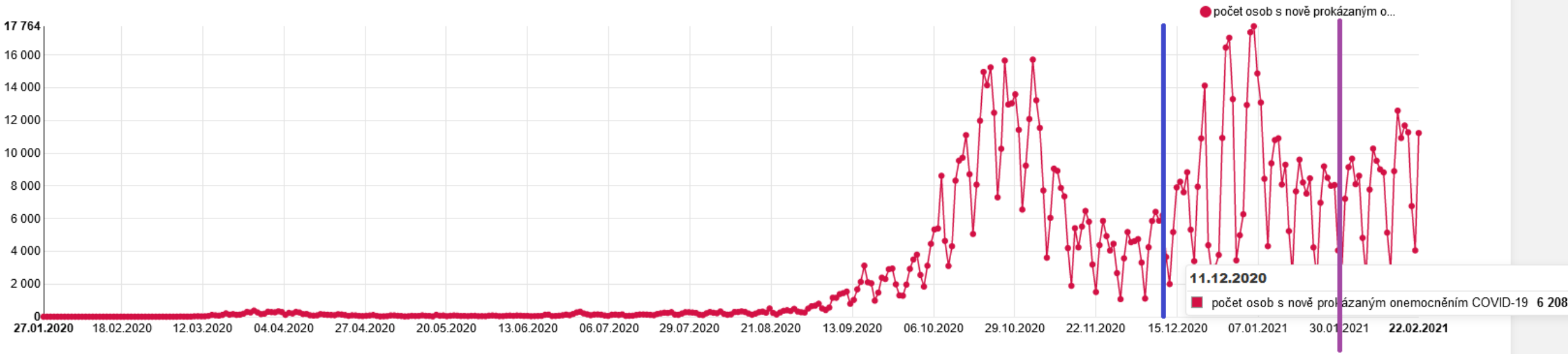
Od 3.12.

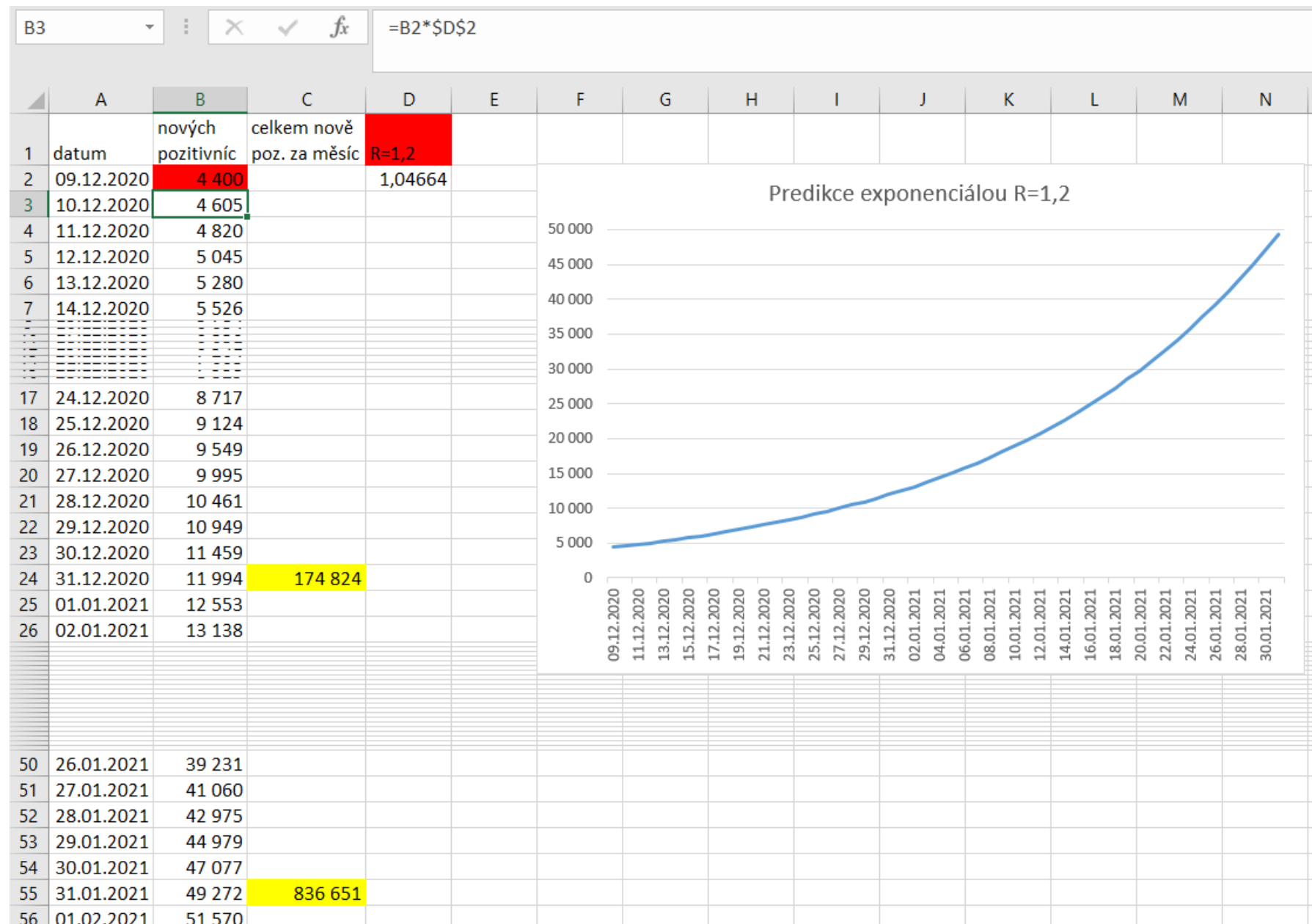
- ☐ zvýšení pracovních kontaktů na 80 %
- ☐ zvýšení školních kontaktů na 50 %
- ☐ zvýšení jiných kontaktů na 100 %
- ☐ zvýšení základní reprodukce na původní úroveň

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který zahrnuje vybrané předpoklady a slouží ke zkoumání dopadu změny různých parametrů. Vzhledem k významným neurčitostem ve struktuře modelu, modelových parametrech a nejistotě ohledně budoucího vývoje je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

Denní přehled počtu osob s nově prokázaným onemocněním COVID-19 dle hlášení krajských hygienických stanic a laboratoří

Přehled za posledních 14 dní | [Kompletní přehled za celé období](#) | [Tabulkový přehled](#)





Volba horizontu „predikce“ (na motivy Řehákovy tabulky)

1	datum	t	y = celkem pozitivních	model
2	01.03.2020	1	3	
3	02.03.2020	2	4	
4	03.03.2020	3	5	
5	04.03.2020	4	8	
6	05.03.2020	5	12	
7	06.03.2020	6	19	
8	07.03.2020	7	26	
9	08.03.2020	8	32	
10	09.03.2020	9	39	50
11	10.03.2020	10	64	72
12	11.03.2020	11	95	103
13	12.03.2020	12	117	148
14	13.03.2020	13	142	213
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30	29.03.2020	29	2826	68861
31	30.03.2020	30	3010	98817
32	31.03.2020	31	3314	141805
33	01.04.2020	32	3597	203494
34	02.04.2020	33	3865	292020
35	03.04.2020	34	4198	419056
36	04.04.2020	35	4481	601356
37	05.04.2020	36	4598	862961
38	06.04.2020	37	4834	1238371
39	07.04.2020	38	5030	1777094
40	08.04.2020	39	5324	2550175
41	09.04.2020	40	5581	3659567
42	10.04.2020	41	5744	5251572
43	11.04.2020	42	5914	7536141
44	12.04.2020	43	6003	10814554
45	13.04.2020	44	6071	15519162

Modely ÚZIS

1. Populační model SIR pro krátkodobé predikce a pro odhady reprodukčního čísla
2. Modely pro dlouhodobé predikce vývoje a pro hodnocení možného dopadu opatření (SEIR), které pracují i s maticemi kontaktů mezi lidmi a s dopady opatření na šíření viru
3. Klinické stavové modely pro predikce počtu hospitalizací, které pracují s parametry hospitalizací, rizikem těžkých průběhů nemoci

Ad 1) Model pro krátkodobé predikce

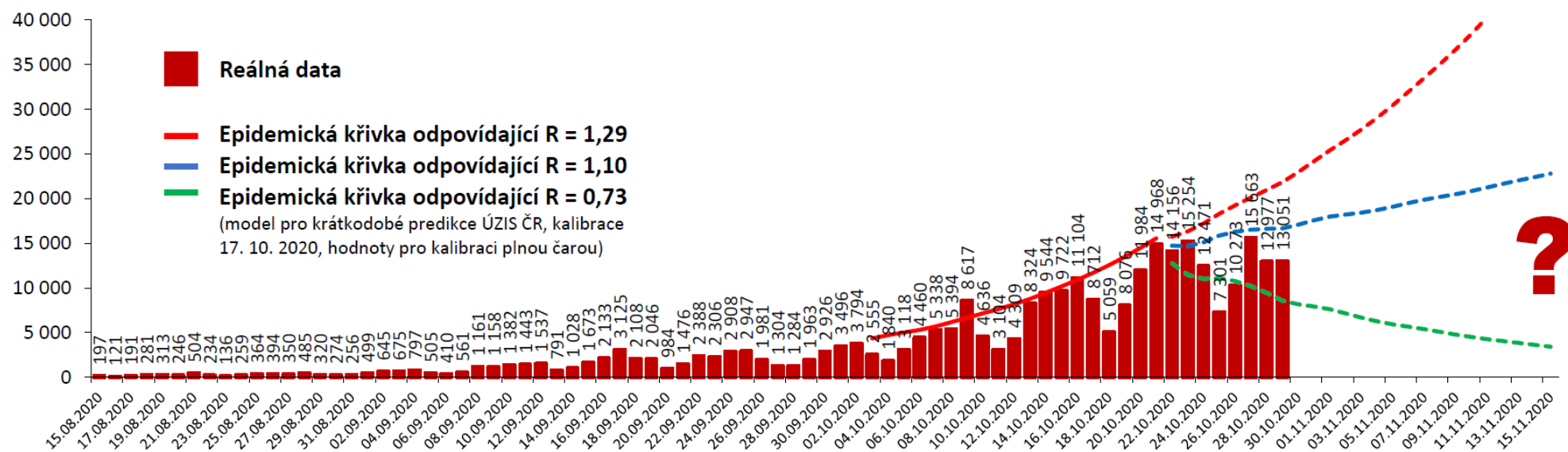
Predikce ve čtyřech scénářích dle hodnoty R

Scénáře vývoje dle hodnoty reprodukčního čísla

Rizikový scénář při $R = 1,29$

Scénář vedoucí k zpomalení růstu ($R = 0,73$)

Denní počet osob s nově
prokázanou nákazou COVID-19



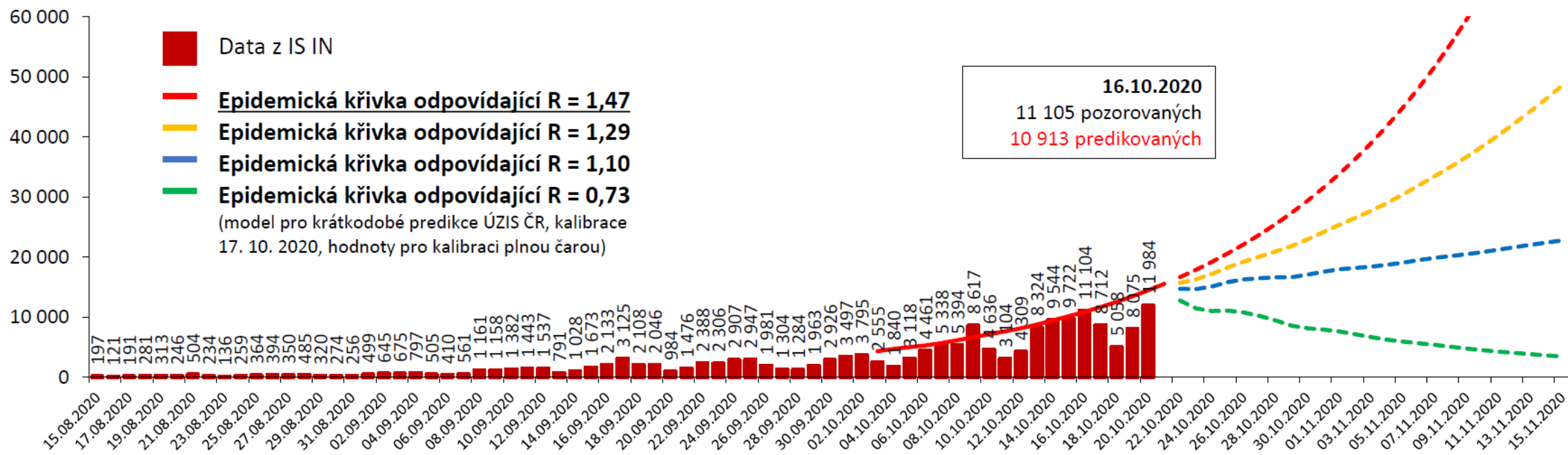
Nové predikce ve čtyřech scénářích: projekce do listopadu

Scénáře vývoje dle hodnoty reprodukčního čísla

Rizikový scénář při $R = 1,47$

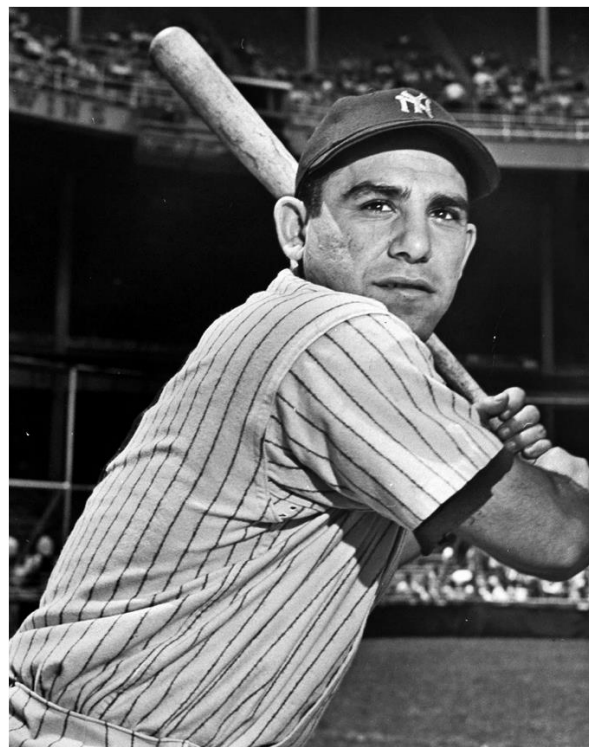
Scénář vedoucí k zpomalení růstu ($R = 0,73$)

Denní počet osob s nově prokázanou nákazou COVID-19



Predikovat je těžké, zejména pokud jde o budoucnost.

Yogi Berra



Model dobře popisující historická data ještě nemusí být vhodný pro predikce



Model dobře popisující historická data ještě nemusí být vhodný pro predikce



Model dobře popisující historická data ještě nemusí být vhodný pro predikce



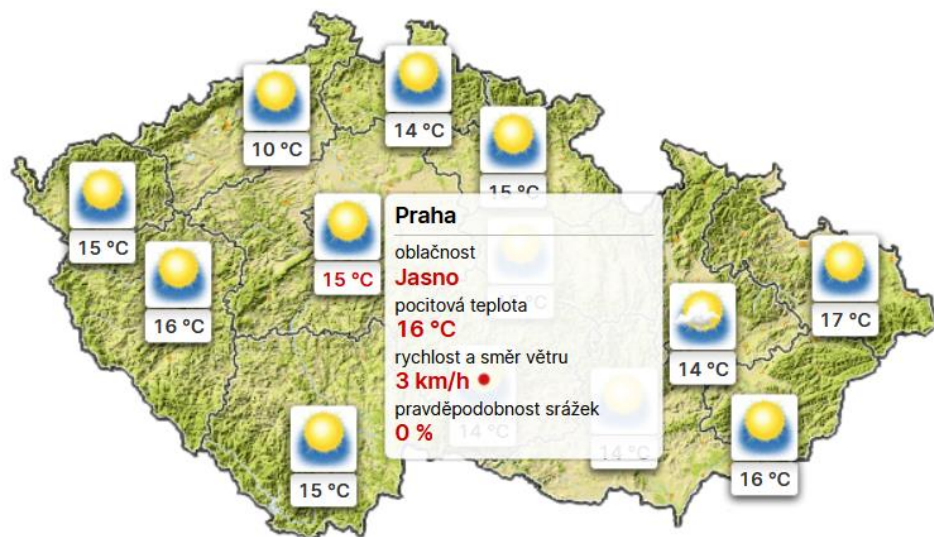
Model dobře popisující historická data ještě nemusí být vhodný pro predikce



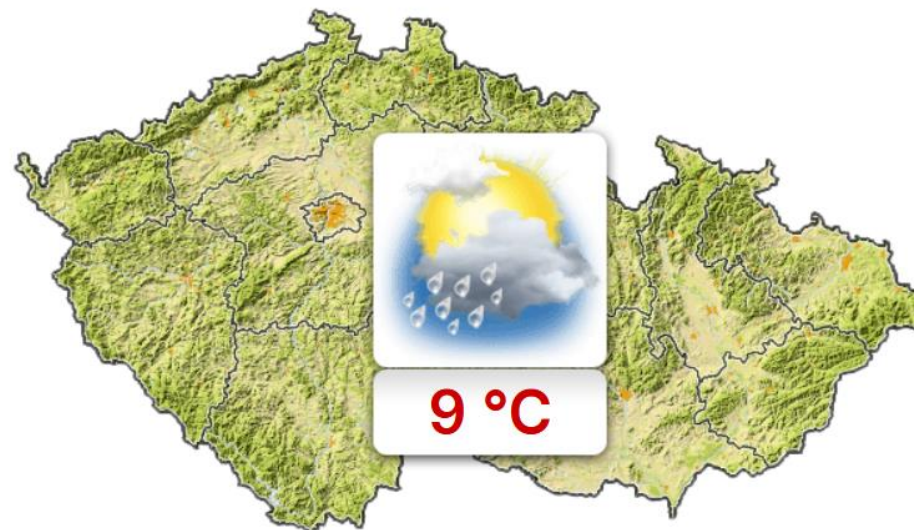
Co chceme od predikcí (a kdo a proč predikovat „umí“)



Předpověď počasí - zítra přes den



Předpověď počasí - pátek den



Ad 2) dlouhodobé prediktivní modely

„Ty modely jsou v podstatě věštěním z křišťálové koule...

Nechci se vytáčet, ale přišlo by mi až nefér to prezentovat...”

L. Dušek, duben 2020

YouTube CZ Hledat

HOLOGICKÁ PODPORA: 739 343 792. SOCIÁLNÍ PORADENSTVÍ: 734 763 090.

24 Plus

Ministerstvo zdravotnictví

Vývoj epidemie koronaviru v Česku

Ladislav Dušek ředitel Ústavu zdravotnických informací a statistiky

08:58 VOJTĚCH: OD 8. ČERVNA BY SE MOHLY OMEZENĚ HRÁT ZÁPASY V KOLEKTIVNÍCH SPORTECH.

53:55 / 1:08:13

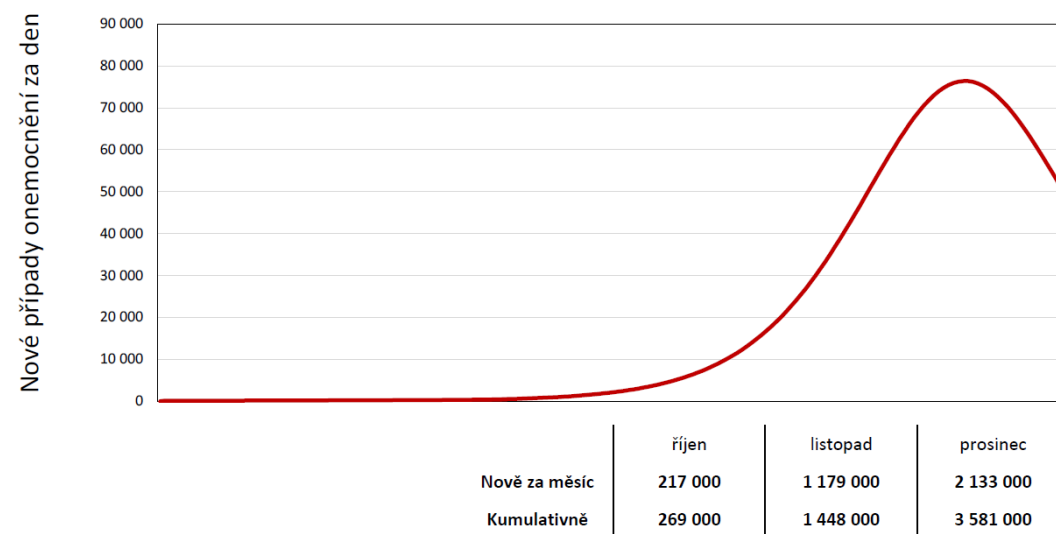
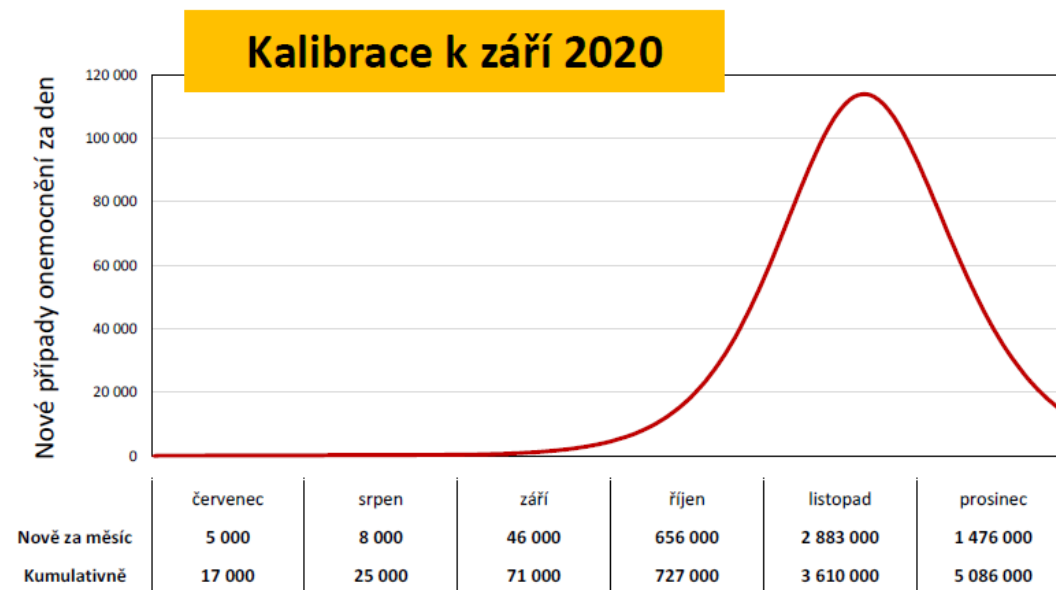
COVID-19

Získejte aktuální informace o COVID-19 od MZČR

DALŠÍ INFORMACE

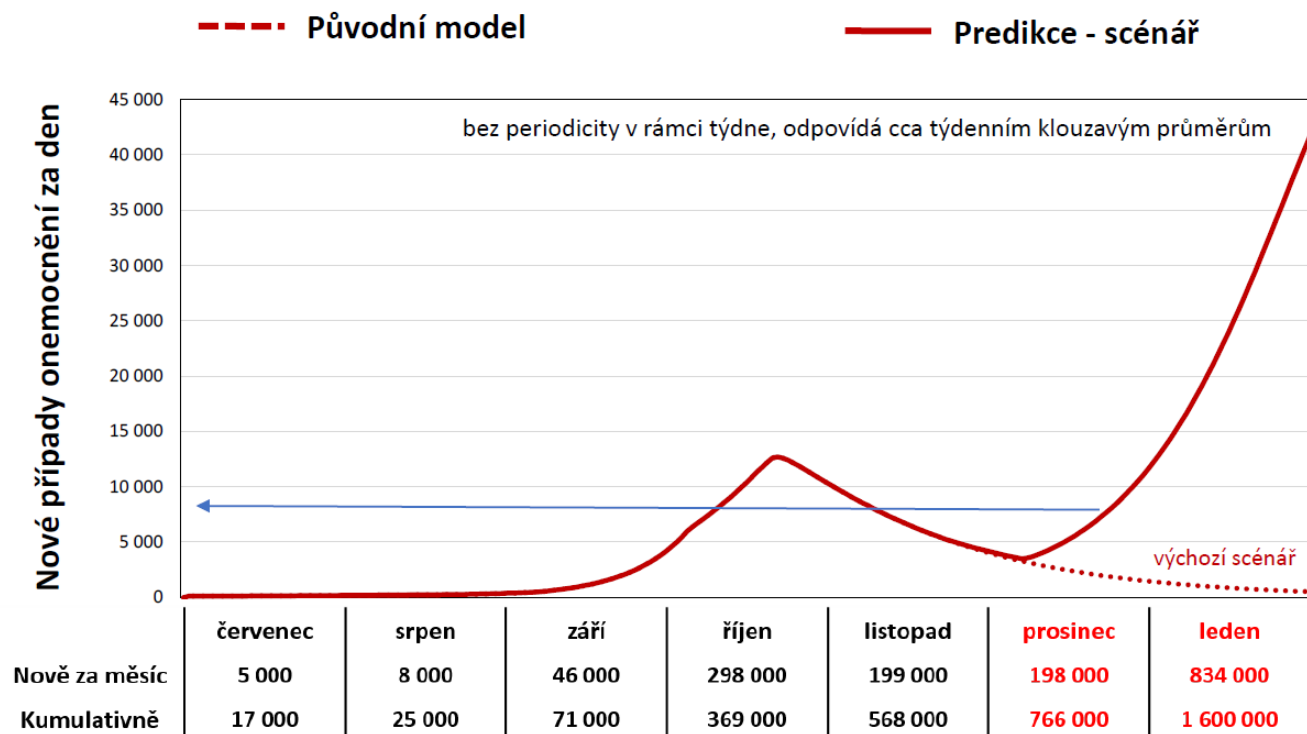
Pravidelná tisková konference MZ ČR a ÚZIS ČR k predikci onemocnění covid-19 v ČR

Nepredikce modelu pro dlouhodobé predikce v proměnách času



Vývoj epidemie COVID-19 v ČR
Souhrn hlavních statistických ukazatelů

Predikce dalšího vývoje

Model zpomalování šíření epidemie v listopadu a prosinci 2020
- scénář pro významný dopad rozvolňování

Kalibrace úrovně přenosu onemocnění na 46 tisíc nových onemocnění v září, s předpokladem redukce kontaktů (pracovních, školních, jiných) od začátku října o 30 %, a dále

Od 14.10.

- ☐ BEZ snížení základní reprodukce
- ☐ snížení školních kontaktů o 100 %

Od 17.10. (dodržování opatření)

- ☐ snížení základní reprodukce o 10%
- ☐ snížení četnosti pracovních a jiných kontaktů o 60 % (mimo domácích) (uvedeny redukce oproti normálu)

Od 18.11.

- ☐ zvýšení školních kontaktů na 30 %

Od 3.12.

- ☐ zvýšení pracovních kontaktů na 80 %
- ☐ zvýšení školních kontaktů na 50 %
- ☐ zvýšení jiných kontaktů na 100 %
- ☐ zvýšení základní reprodukce na původní úroveň

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který zahrnuje vybrané předpoklady a slouží ke zkoumání dopadu změny různých parametrů. Vzhledem k významným neurčitostem ve struktuře modelu, modelových parametrech a nejistotě ohledně budoucího vývoje je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

COVID-19: Zprávy a metodiky

[zpět na přehled COVID-19](#)

$R_0 = ?$

Význam a výpočet reprodukčního čísla R



Datové zdroje analýz COVID-19 v ČR



Tiskové konference a média

U07.1



COVID-19: metodický rozbor (zemřelí)



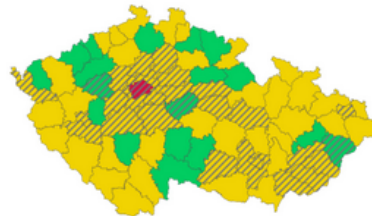
Dokumentace k epidemiologickému modelu



Kontrola záznamů o vyléčených pacientech s COVID-19 (.zip)



Metodická dokumentace prediktivních modelů



Stupně pohotovosti (archivováno)

The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study



Kiesha Prem*, Yang Liu*, Timothy W Russell, Adam J Kucharski, Rosalind M Eggo, Nicholas Davies, Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 Working Group†, Mark Jit, Petra Klepac



Summary

Background In December, 2019, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), a novel coronavirus, emerged in Wuhan, China. Since then, the city of Wuhan has taken unprecedented measures in response to the outbreak, including extended school and workplace closures. We aimed to estimate the effects of physical distancing measures on the progression of the COVID-19 epidemic, hoping to provide some insights for the rest of the world.

Lancet Public Health 2020;
5: e261-70

Published Online
March 25, 2020
[https://doi.org/10.1016/
S2468-2667\(20\)30073-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30073-6)

$$S_{i,t+1} = S_{i,t} - \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^c - \alpha \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^{sc}$$

$$E_{i,t+1} = (1 - \kappa) E_{i,t} + \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^c + \alpha \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^{sc}$$

$$I_{j,t+1} = \rho_i \kappa E_{i,t} + (1 - \gamma) I_{j,t}^c$$

$$I_{j,t+1} = (1 - \rho_i) \kappa E_{i,t} + (1 - \gamma) I_{j,t}^{sc}$$

$$R_{i,t+1} = R_{i,t} + \gamma I_{j,t+1}^c + \gamma I_{j,t+1}^{sc}$$

$$S_{i,t+1} = S_{i,t} - \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^c - \alpha \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^{sc}$$

$$E_{i,t+1} = (1 - \kappa) E_{i,t} + \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^c + \alpha \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^n C_{i,j} I_{j,t}^{sc}$$

$$I_{j,t+1}^c = \rho_j \kappa E_{j,t} + (1 - \gamma) I_{j,t}^c$$

$$I_{j,t+1}^{sc} = (1 - \rho_j) \kappa E_{j,t} + (1 - \gamma) I_{j,t}^{sc}$$

$$R_{i,t+1} = R_{i,t} + \gamma I_{j,t}^c + \gamma I_{j,t}^{sc}$$

Pod tisíc případů se Česko dostane dřív než v půli prosince, míní Dušek

🕒 16. listopadu 2020 9:24



Hranici tisíce případů denně by Česko mělo dosáhnout dříve než v polovině prosince.

Radiožurnálu to v pondělí ráno řekl ředitel Ústavu zdravotnických informací a statistiky Ladislav Dušek. Rozhodující podle něj bude vývoj v pracovních dnech tohoto týdne po úterním svátku, který by měl přispět ke snížení kontaktů.



Fotogalerie

+2

Ředitel Ústavu zdravotnických informací a statistiky Ladislav Dušek na tiskové konferenci k průběhu pandemie covid-19 a jejím dopadům na onkologicky nemocné v ČR. (5. června 2020) | foto: Michal Šula, MAFRA

Denní přehled počtu osob s nově prokázaným onemocněním COVID-19 dle hlášení krajských hygienických stanic a laboratoří

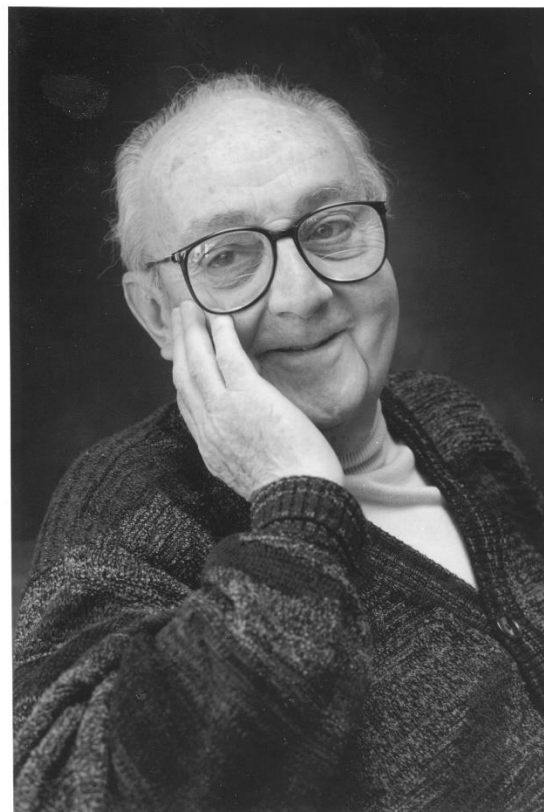
Přehled za posledních 14 dní | [Kompletní přehled za celé období](#) | [Tabulkový přehled](#)



All models are wrong, but some are useful.

Všechny modely jsou chybné, některé jsou však užitečné.

George E. P. Box



Co jsem vám chtěl říct

- Něco o matematice a alchymii
- Pozorně sledujte, jestli model pro (třeba dlouhodobé) *predikce* poskytuje *predikce*, nebo něco jiného (třeba scénáře).
- Zamýšlejte se nad tím, jaká je cena scénářů bez kvantifikace jejich pravděpodobnosti.
- Zamýšlejte se nad volbou horizontu predikce.
- Obzvláště podezíraví buďte k dlouhodobým predikcím bez kvantifikace nejistoty těchto predikcí. Nejistota je velmi často tak velká, že predikce na delší období jsou prakticky bezcenné (není možné je „brát vážně“).
- Budte podezíraví k modelům, které jsou (na historických datech) až příliš přesné – většinou mají příliš mnoho parametrů a nejsou vhodné pro predikce.
- Každý model má nějaké předpoklady. Ty mohou, ale nemusí být realistické, což limituje použitelnost modelu.
- Některé modely jsou užitečné, ale pozor na jejich zneužití (je třeba se ptát k *čemu* jsou užitečné, případně *komu* jsou užitečné).



Víš co? Uděláme nejlíp, když zmizíme.

Ondřej Vencálek

Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

ondrej.vencalek@upol.cz

<https://www.statapol.cz/odborna-skupina-statistiku-k-epidemii-covid-19/>

