

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

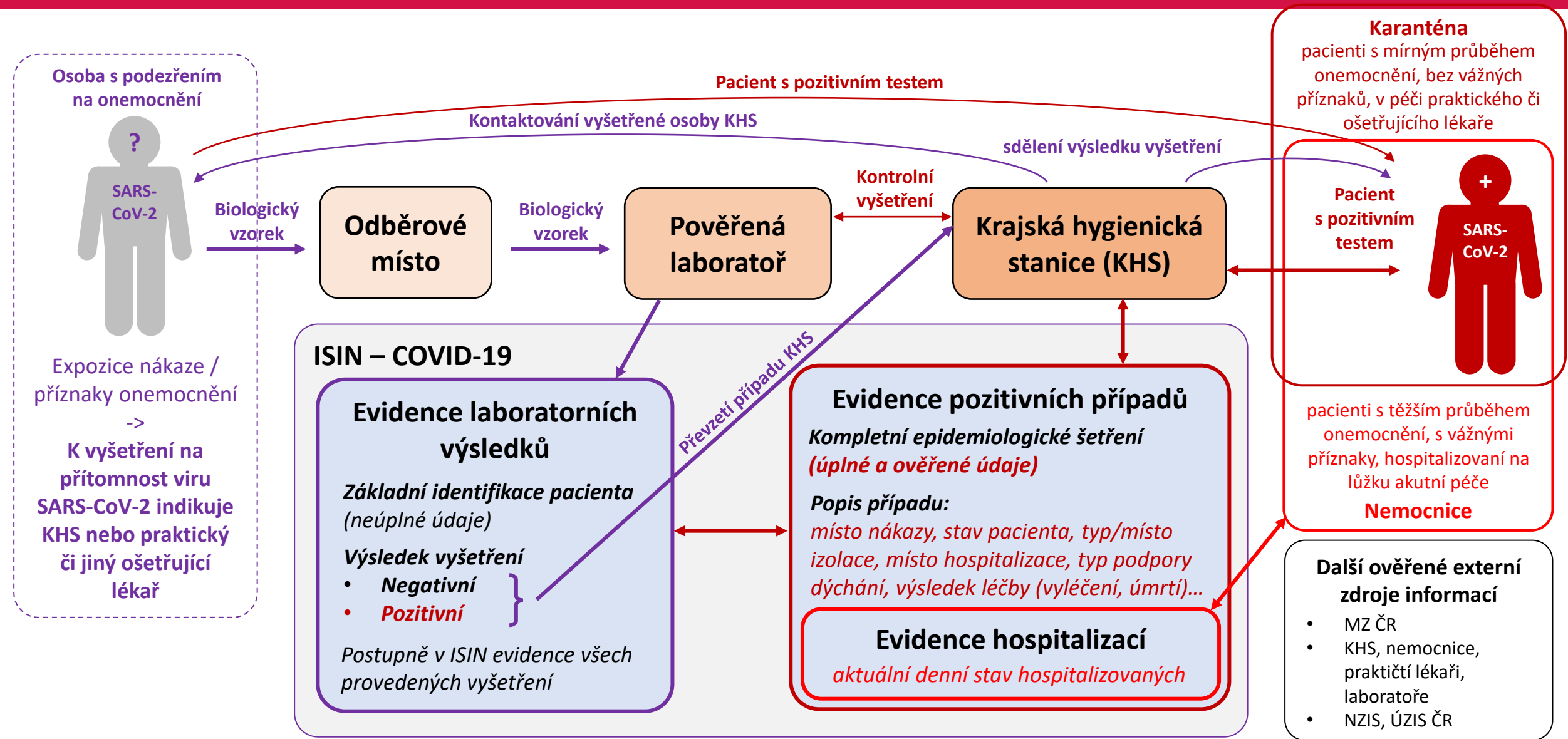
Nová data informačního systému ISIN – COVID19

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

I.

**Informační systém pro monitoring vývoje,
hodnocení vlivu opatření a řízení péče o nemocné**

Koncepce systému



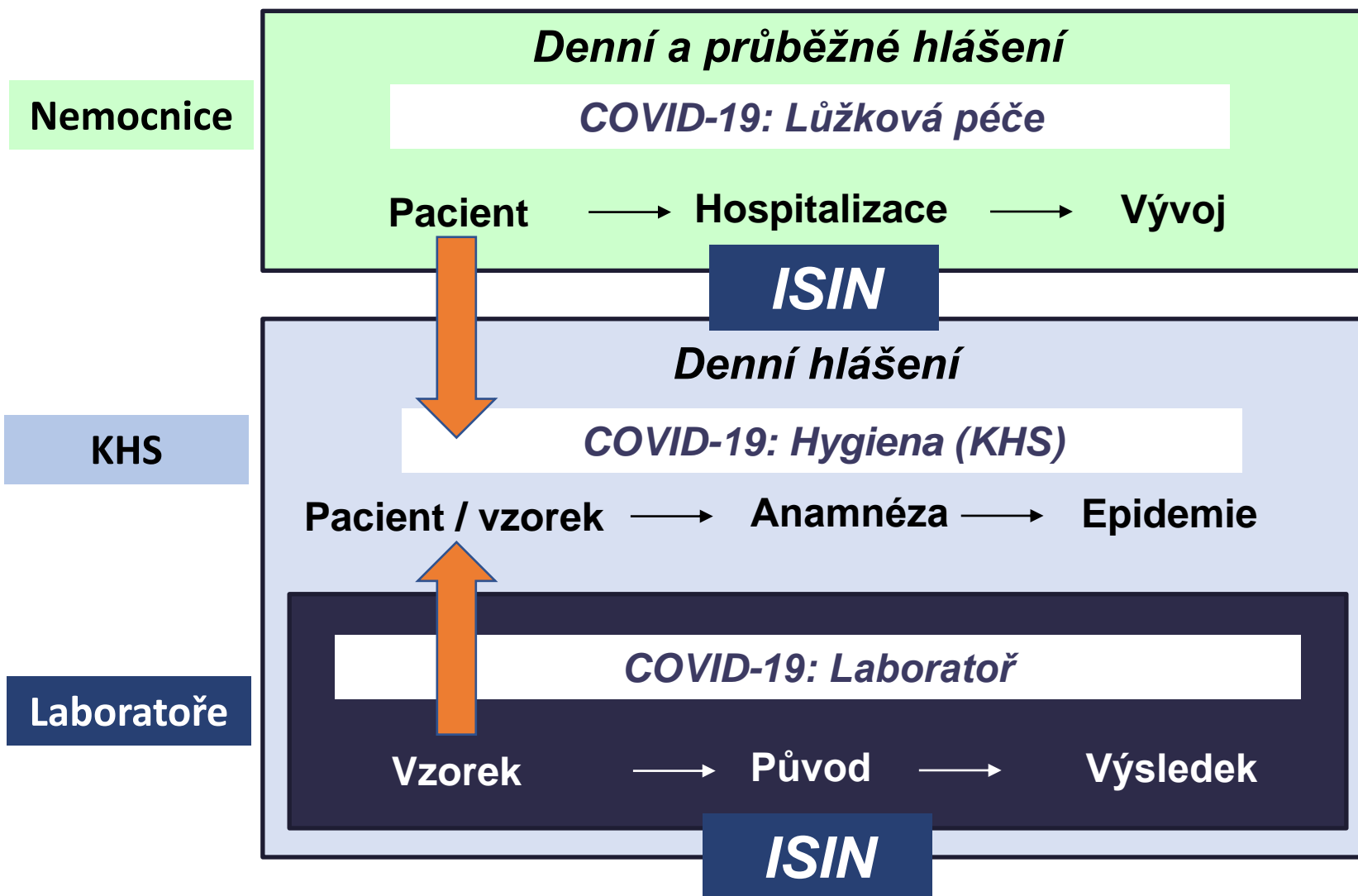
Komponenty systému



ONEMOCNĚNÍ
AKTUÁLNĚ

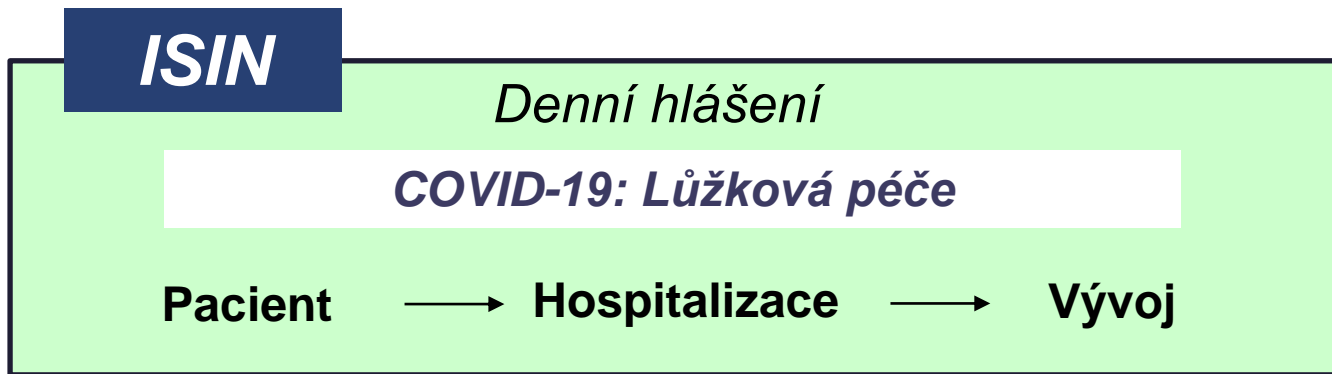


MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



- Počty vyšetření a vyšetřených osob
 - Počty pozitivních (testů, osob)
 - Demografie pozitivních osob
 - Věk, pohlaví, region
 - Zaměstnání pozitivních osob
 - Původ nákazy – stát
 - Kontakty, bydliště, pobytové místo
 - Umístění pozitivních osob
 - Doma, karanténa, ZZ
 - Počet osob v karanténě
 - Trasování pozitivních
 - Trasování propuštěných / vyléčených
- Hospitalizovaní s COVID-19**





Nový informační systém kryje všechny potřebné záznamy pro sledování epidemie COVID19 i léčby pacientů



Pacient

- Zdroj nákazy
- Zdravotní stav
- Rizikové faktory



Hospitalizace

Denní záznam

- Stav pacienta
- JIP/ARO
- Kyslík
- UPV
- ECMO



Vývoj

- Změna stavu
- Propuštění
- Překlady
- Úmrtí

Národní zdravotnický informační systém

REFERENČNÍ DATA

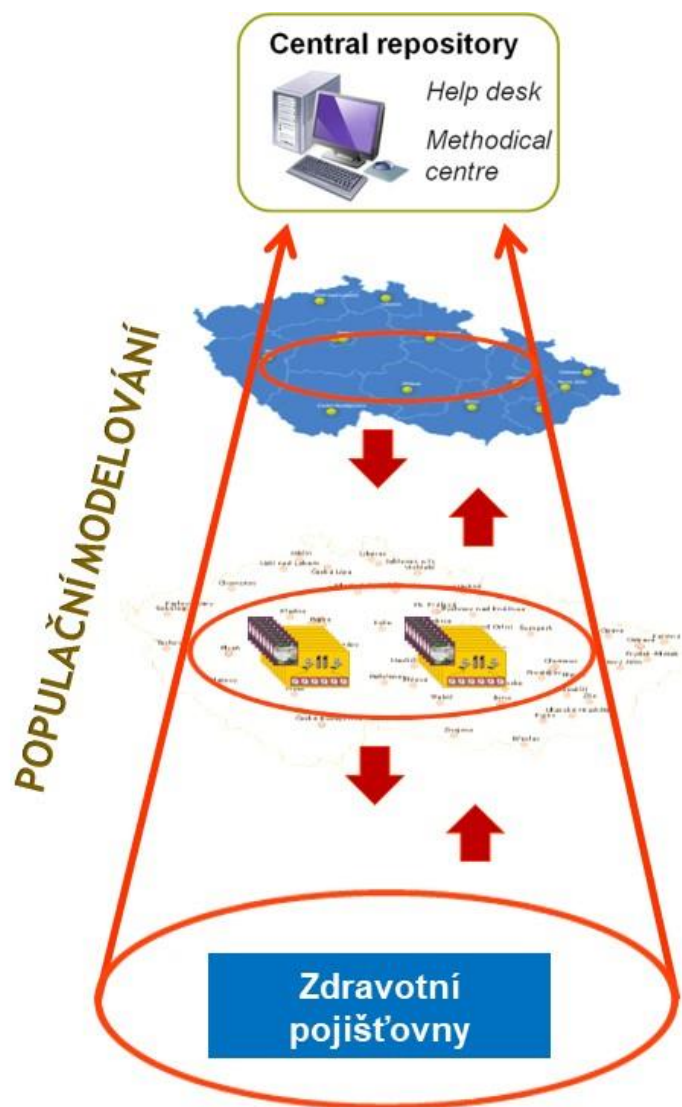
Národní registr
poskytovatelů
ZS



Národní registr
zdravotnických
pracovníků



Národní registr
hrazených zdr.
služeb



Poskytovatelé

- Dostupnost
- Lůžkový fond
- Vybavení
- Kapacity



Personál

- Kapacity
- Kompetence
- Zastupitelnost
- Dostupnost



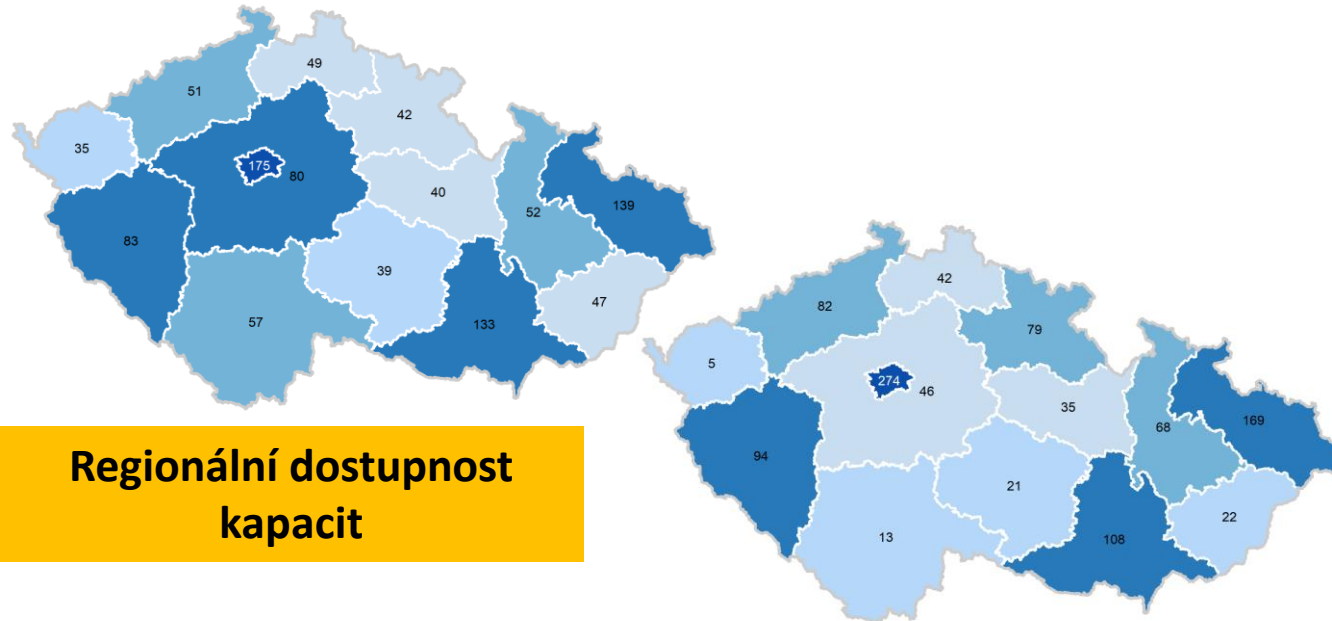
Zdravotní služby

- Trajektorie pacienta
- Průběh hospitalizací
- Výsledky
- Rizika

Ukázka mapování dostupných kapacit a techniky

icopcz		kraj	počet kusů	poř.č.	dodavatel	typ přístroje	klinika/oddělení
00669806000	Fakultní nemocnice Plzeň	PLK	1	36228	Maquet (Cardiohelp)	Cardiohelp	Odd. Kardiochirurgie
00669806000	Fakultní nemocnice Plzeň	PLK	1	34939	Maquet (Rotaflow)	Rotaflow	Odd. Kardiochirurgie
00669806000	Fakultní nemocnice Plzeň	PLK	1	zápůjčka - Z2908	Maquet (Rotaflow)	Rotaflow	Odd. Kardiochirurgie
00669806000	Fakultní nemocnice Plzeň	PLK	1	zápůjčka - Z2667	MEDOS DELTATREAM III		Odd. Kardiochirurgie
26068877000		JHC	1	1	Medos		Nemocnice ČB, a.s., Kardiochirurgie RES
26068877000		JHC	1	2	Cardiohelp Maquet		Nemocnice ČB, a.s., Kardiochirurgie RES
00064203000		PHA	1	26349	Getinge Czech Republic, s.r.o.	PLS Rotaflow Sprinter cart	Dětské kardiocentrum 2. LF UK a FN Motol - operační sál
00064203000		PHA	1	23939	Getinge Czech Republic, s.r.o.	Oběh mimotělní-ECMO systém Cardiohelp	III. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol - operační sály
00064203000		PHA	1	26653	Getinge Czech Republic, s.r.o.	Oběh mimotělní-ECMO	KKVC pro dospělé - Klinika kardiovaskulární chirurgie 2. LF UK a FN Motol - operační sály
00064203000		PHA	1	28741	Getinge Czech Republic, s.r.o.	Oběh mimotělní-ECMO	KKVC pro dospělé - Klinika kardiovaskulární chirurgie 2. LF UK a FN Motol - operační sály
00064203000		PHA	1	26328	Getinge Czech Republic, s.r.o.	Přístroj ECMO - konzole	III. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol - operační sály
00064203000	Fakultní nemocnice v Motole	PHA	1	28103	Timed, o.z.	Oběh mimotělní-HL 20-nouzově složený z vyřazeného výměníku tepla a modulu	KKVC pro dospělé - Klinika kardiovaskulární chirurgie 2. LF UK a FN Motol - operační sály
00023884000	Nemocnice Na Homolce	PHA	1	1	Maquet (Getinge)	Cardiohelp	Kardiologie, JIP
00023884000	Nemocnice Na Homolce	PHA	1	2	Maquet (Getinge)	Cardiohelp-i	Kardiologie, JIP
00023884000	Nemocnice Na Homolce	PHA	1	3	Maquet (Getinge)	Cardiohelp-i	Kardiochirurgie
00023884000	Nemocnice Na Homolce	PHA	1	4	Omnimedics (1G CentriMag)	CentriMag	Kardiologie, JIP

Mapování přístrojů a dostupné kapacity



Regionální dostupnost kapacit

Volná kapacita

Volná kapacita
ARO a JIP pro
dospělé

kraj	Volná kapacita ARO a JIP pro dospělé
PHA	355
STC	131
JHC	123
PLK	71
KVK	16
ULK	116
LBK	63
HKK	88
PAK	39
VYS	50
JHM	218
OLK	122
ZLK	82
MSK	205

ČR **1 679**

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

II.

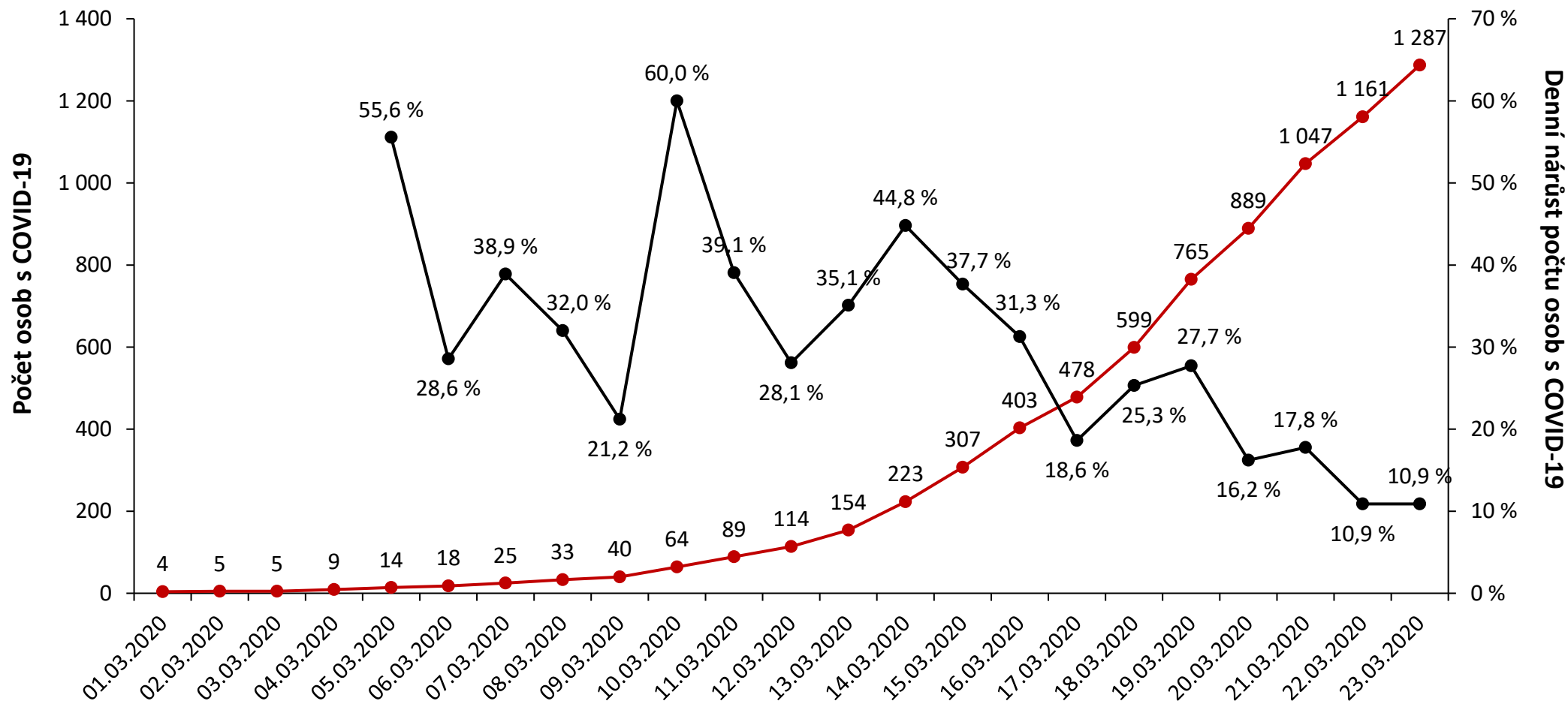
Data hodnotící efektivitu stávajících opatření

Celkový počet osob s prokázanou nákazou COVID-19 a denní změna (%)

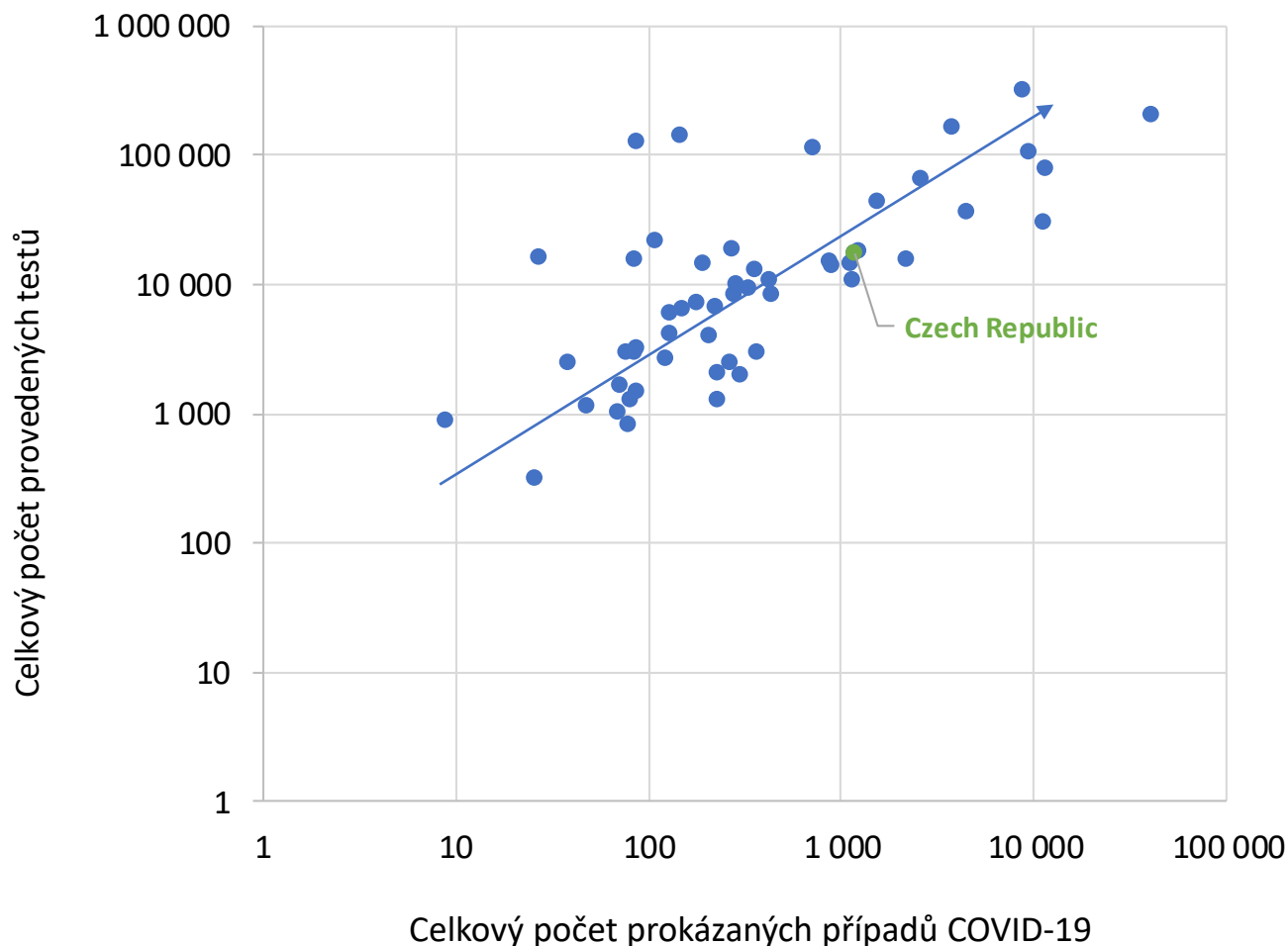
- Celkový (kumulativní) počet osob s prokázanou nákazou COVID-19
- Denní změna (procentuální nárůst oproti hodnotě z předchozího dne)



Denní počty nových pacientů rostou relativně pomalu



Mezinárodní srovnání počtu provedených testů a potvrzených pozitivních výsledků



Počty nově zachycených pacientů souvisí s počtem prováděných testů. ČR patří v mezinárodním srovnání mírně nadprůměrná pozice.

Pro přehlednější srovnání jednotlivých zemí bylo využito logaritmické měřítko jednotlivých os.

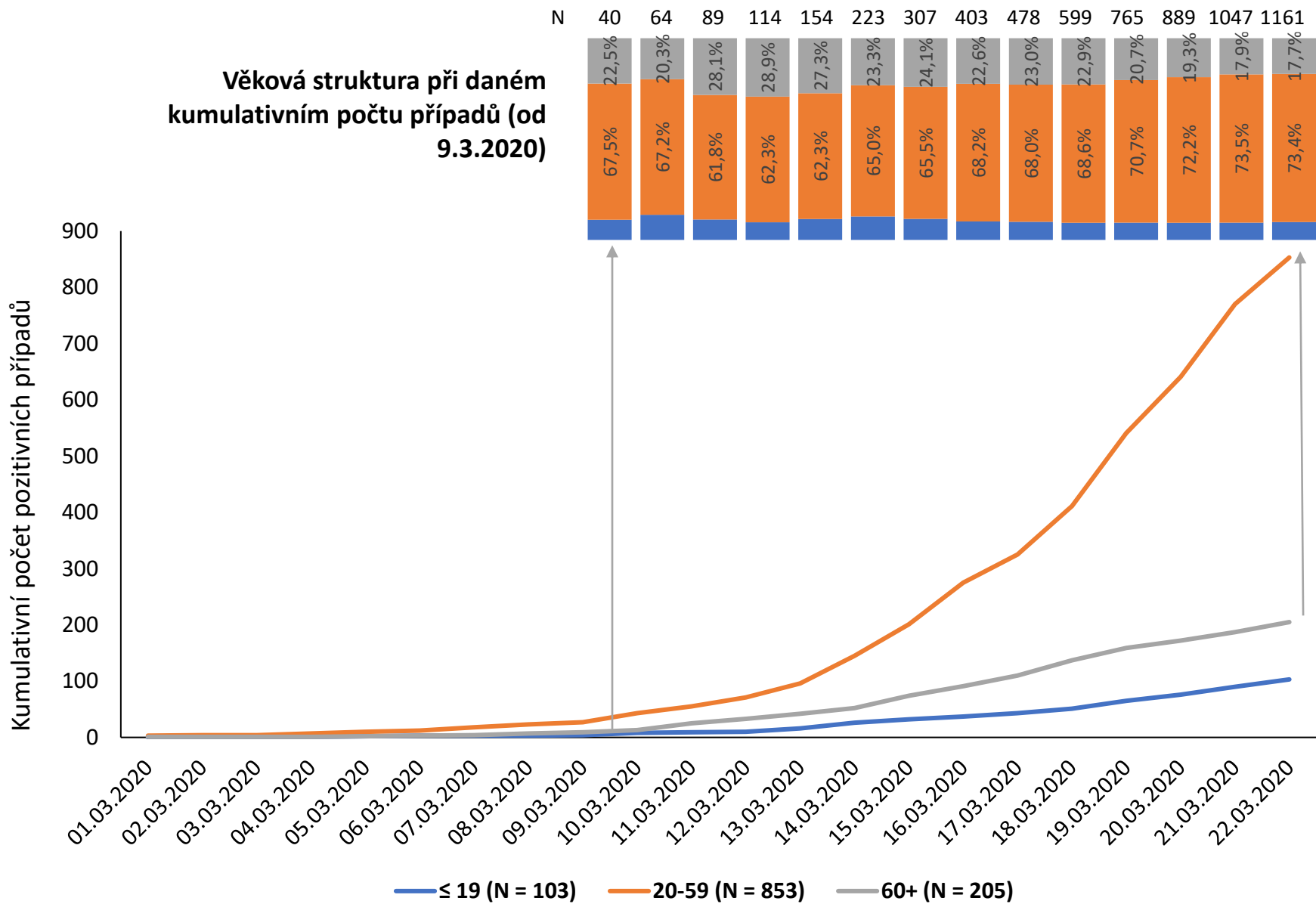
Zdroj: <https://ourworldindata.org/>

Údaje o jednotlivých počtech byly získány z oficiálních zpráv daných zemí k datu **20. 3. 2020**.

Údaje v některých zemích nemusí být zcela aktuální.

Česká republika dosahuje v mezinárodním srovnání mírně nadprůměrné míry pozitivivity testu (podíl potvrzených osob s COVID-19 ze všech provedených testů), která dosahuje přibližně 6,7 % (průměr všech zemí ve studii je přibližně 6,2 %)

Charakteristika pozitivních pacientů v čase – uzavřená data k 22.3.2020 (N = 1 161)



Nízký podíl seniorů mezi COVID+ pacienty

Srovnání věkové struktury pacientů v ČR s jinými evropskými státy

Španělsko (21.3.):

50-69 31,9 %

>59 47,8 %

>69 32,4 %

Zdroj: Ministerio de Sanidad,

https://www.mschs.gov.es/profesionales/saludPublica/ccaves/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_52_COVID-19.pdf

Itálie (22.3.):

51-70 37,7 %

>70 36,1 %

Zdroj: Istituto Superiore di Sanita,

https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/infografica_21marzo%20ENG.pdf

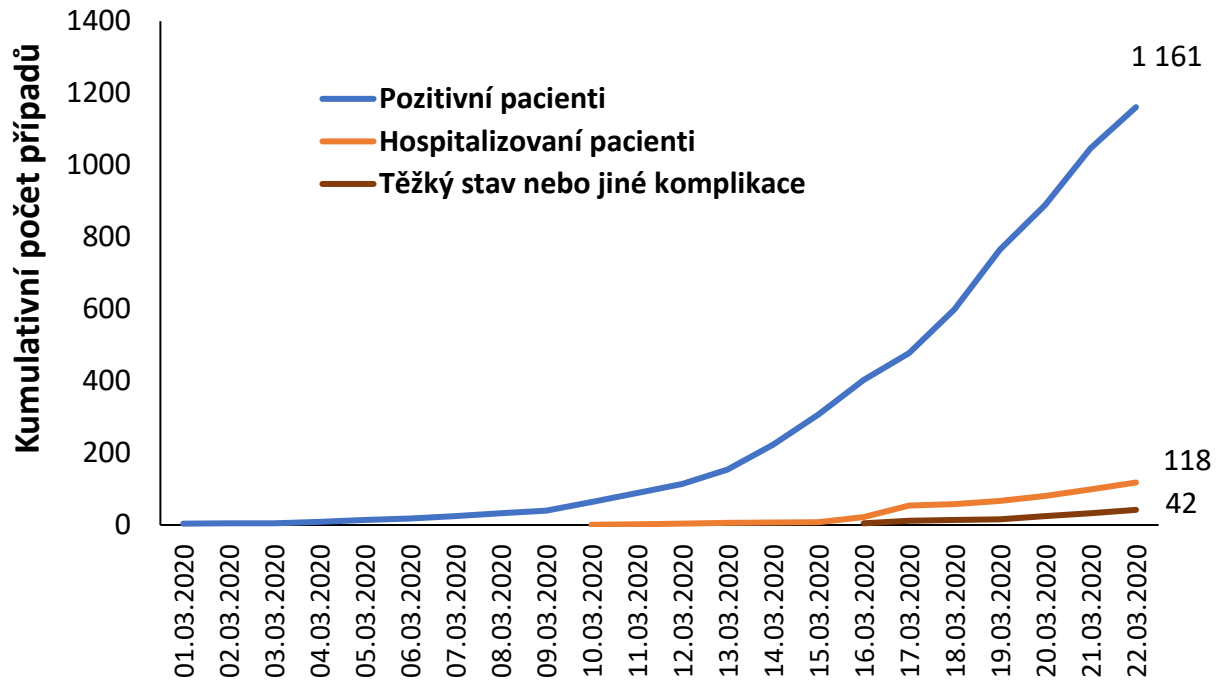
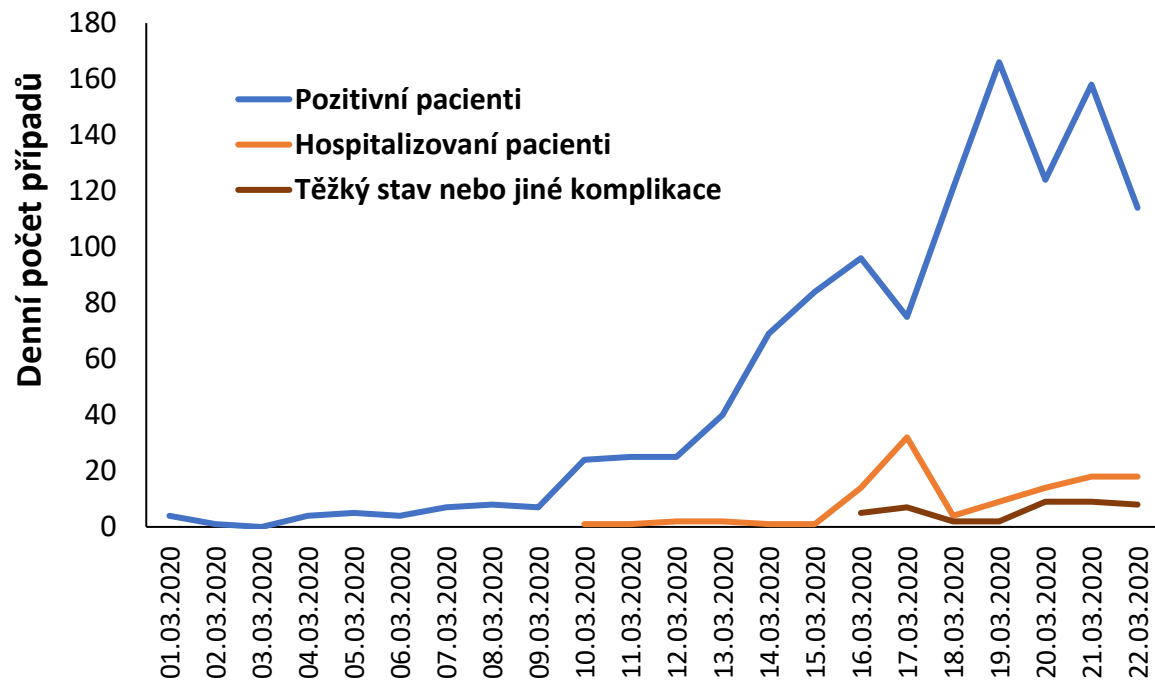
Německo (22.3.):

>59 17,5 %

Zdroj: Robert Koch Institut,

https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-03-21-en.pdf?blob=publicationFile

Vývoj počtu pozitivních a hospitalizovaných případů – uzavřená data k 22.3.2020



Počty hospitalizovaných pacientů s COVID rostou pozvolna a nesledují trend celkového počtu nově diagnostikovaných pacientů.

Vývoj počtu pozitivních a hospitalizovaných případů – uzavřená data k 22.3.2020

	10.03.	11.03.	12.03.	13.03.	14.03.	15.03.	16.03.	17.03.	18.03.	19.03.	20.03.	21.03.	22.03.
Podíl hospitalizovaných z celkem pozitivních případů	1,6%	2,2%	3,5%	3,9%	3,1%	2,6%	5,5%	11,3%	9,7%	8,8%	9,1%	9,5%	10,2%
Podíl těžkých hospitalizací z celkem pozitivních případů	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	2,5%	2,3%	2,1%	2,8%	3,2%	3,6%
Podíl těžkých hospitalizací z celkem hospitalizovaných	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,7%	22,2%	24,1%	23,9%	30,9%	33,3%	35,6%



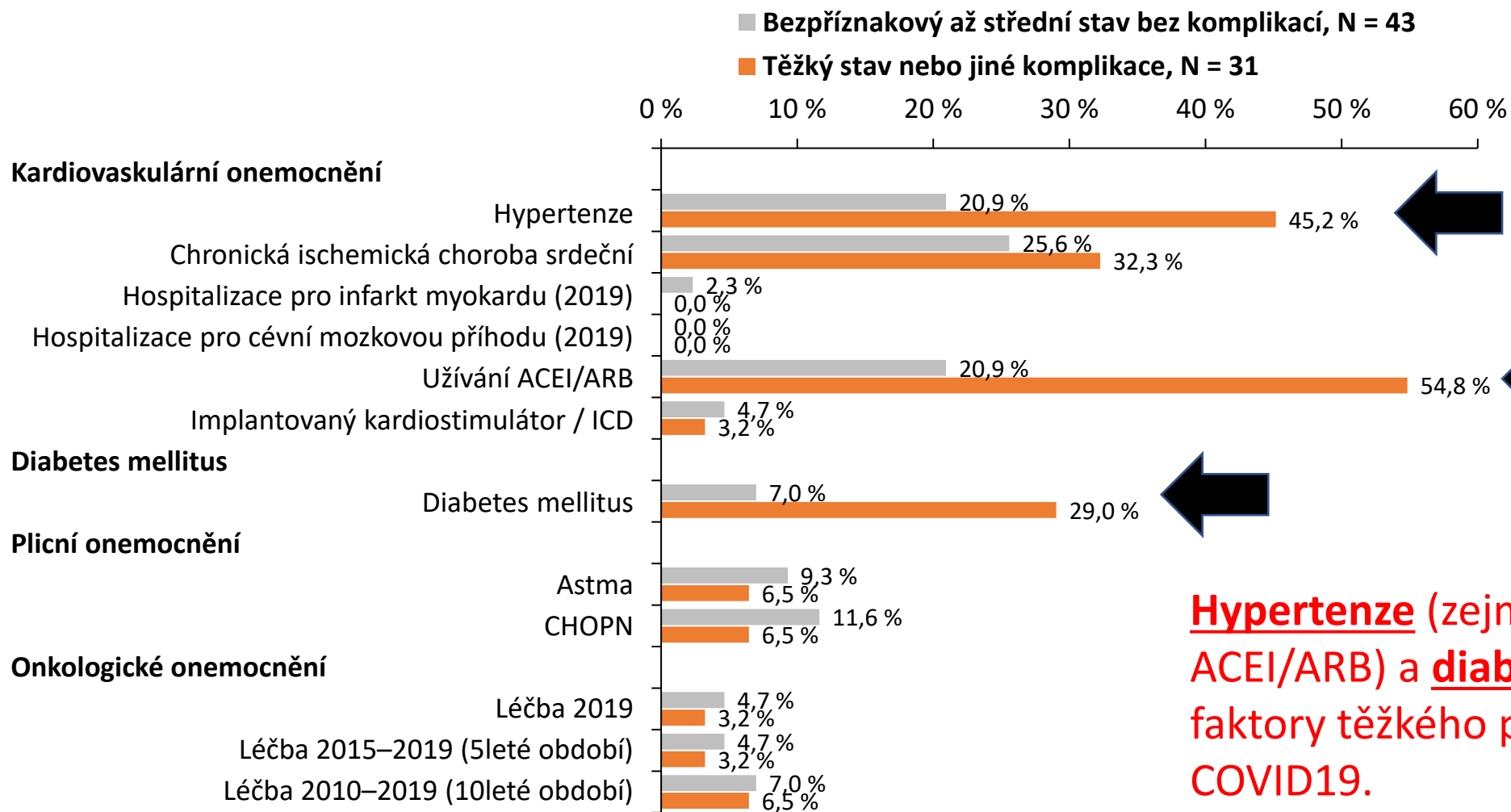
Nutná vysoce intenzivní péče: cca 20%



Propuštění nebo vyléčení: cca 25%

Podíl hospitalizovaných pacientů (cca 10 – 11%) a pacientů s těžkým průběhem COVID (cca 33 – 36%) odpovídá mezinárodně publikovaným hodnotám.

Rizikové faktory (prediktory) těžkého průběhu COVID-19 (N = 74 vyhodnocených hospitalizací)



Hypertenze (zejména v souvislosti s ACEI/ARB) a **diabetes** se jeví jako rizikové faktory těžkého průběhu onemocnění COVID19.

Získané výsledky jsou v souladu s dosud publikovanými výsledky

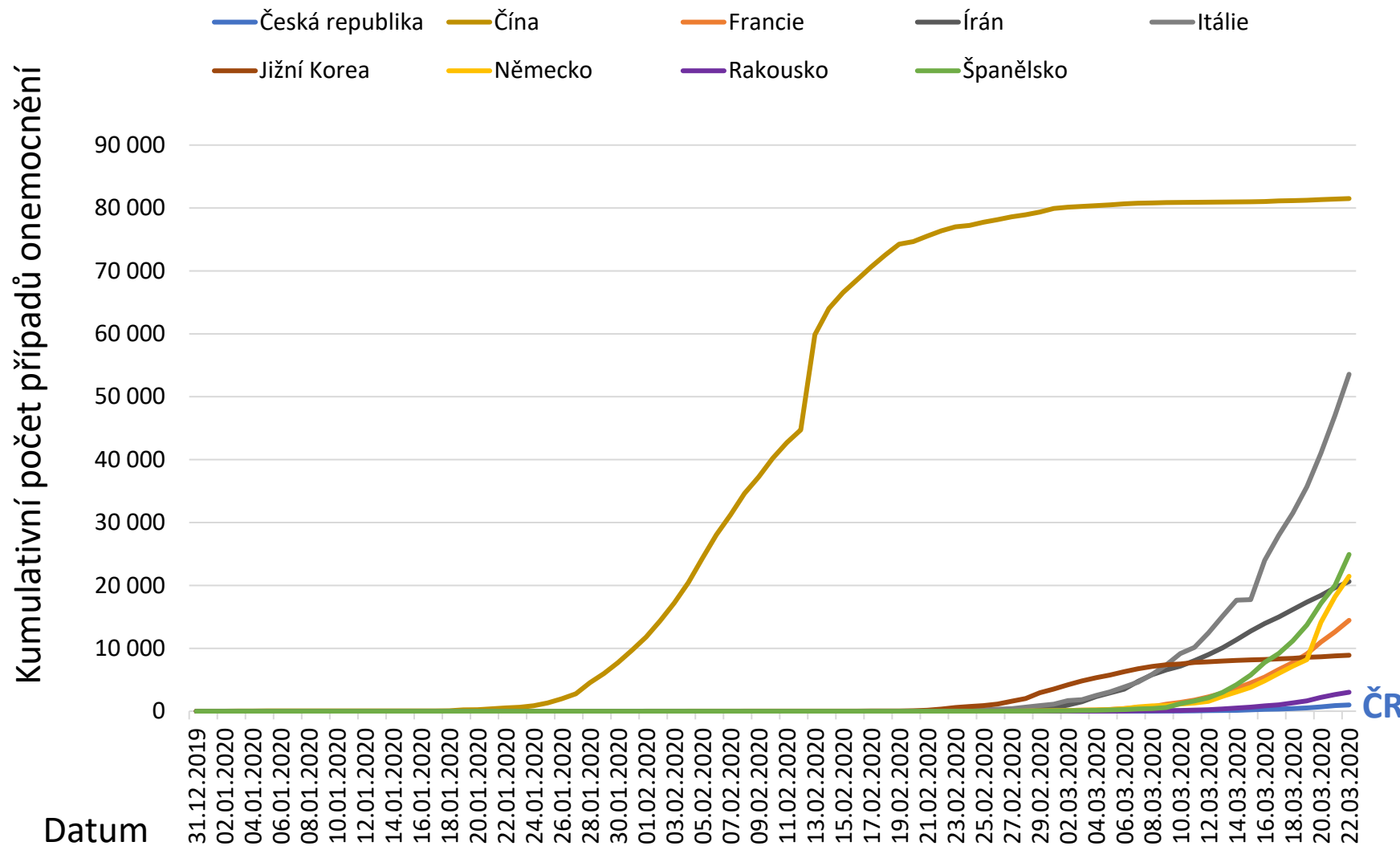
Fei Zhou, Ting Yu, Ronghui Du, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. The Lancet. Published Online March 9, 2020 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3) / Lei Fang, George Karakiulakis, Michael Roth. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? Lancet Respir Med 2020 Published Online March 11, 2020 <https://doi.org/10.1016/Pll/> Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. JAMA Intern Med. Published online March 13, 2020. doi:10.1001/jamainternmed.2020.0994

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

III.

Prediktivní modely

Vývoj epidemie ve vybraných státech v čase

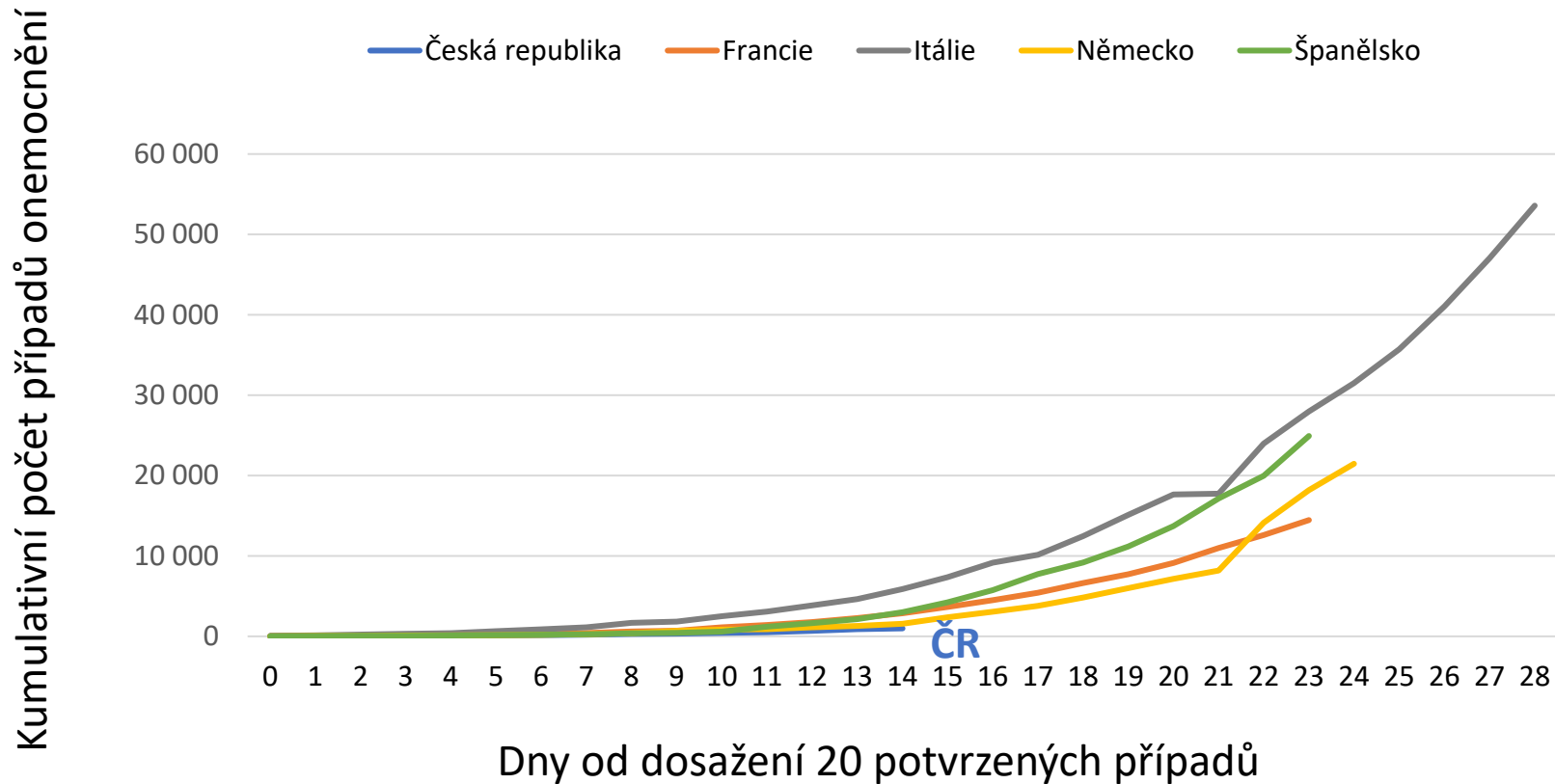


Graf zobrazuje vývoj souhrnného (kumulativního) počtu potvrzených případů onemocnění v čase.

Zdroj: ECDC, 22.3.2020

Porovnání vývoje epidemie ve vybraných evropských státech

Výchozím bodem pro srovnávané země je den, ve kterém vybrané státy dosáhly 20 potvrzených případů



Graf zobrazuje vývoj souhrnného (kumulativního) počtu potvrzených případů onemocnění ode dne, ve kterém státy dosáhly 20 potvrzených případů.

Reprodukční číslo v počáteční fázi epidemie dosahovalo v některých regionech Itálie hodnoty v rozmezí až 3-4. Naopak v Německu a Francii bylo odhadnuto reprodukční číslo v rozmezí 2-3.
Zdroj dat: Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases, <https://cmmid.github.io/>

Zdroj: ECDC, 22.3.2020

Reprodukční číslo jako klíčový parametr analytického modelu



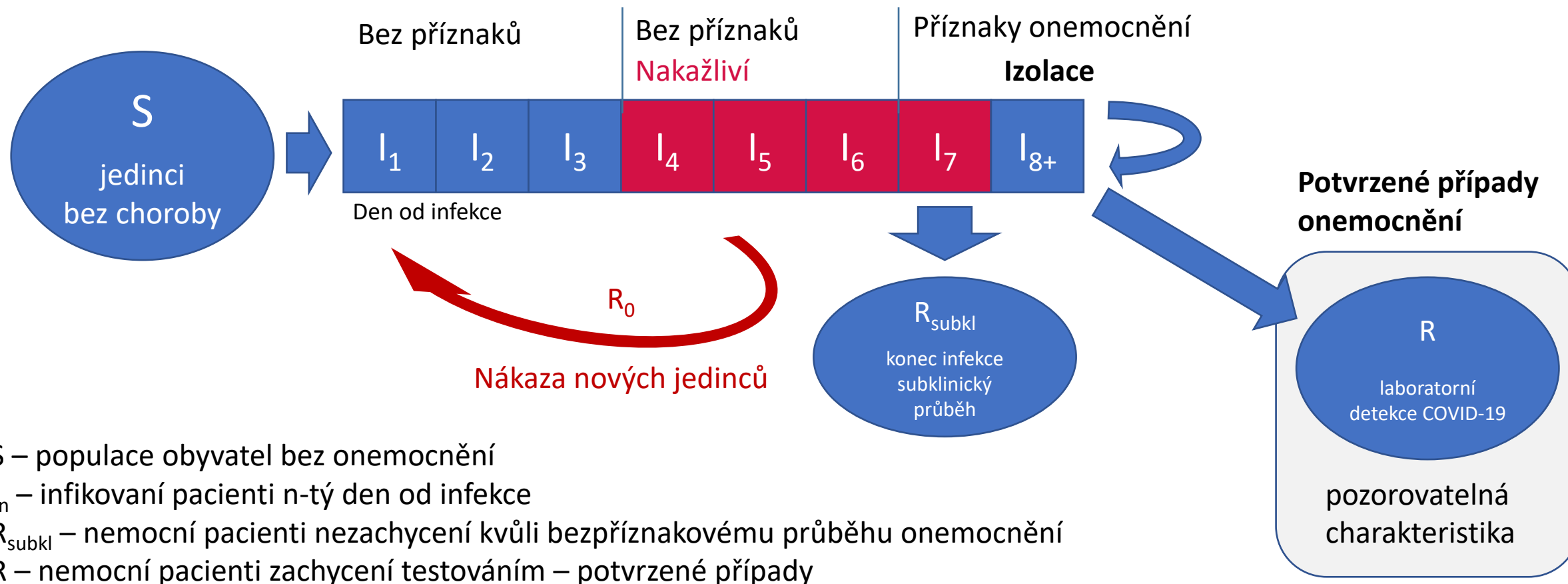
ONEMOCNĚNÍ
AKTUÁLNĚ



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

- klíčovým parametrem modelu je tzv. **reprodukční číslo**, které nás informuje o průměrném počtu osob, které nakazí 1 nakažená osoba
- základní reprodukční číslo u COVID-19 je dle dostupných studií z Číny a z výletní lodi Diamond Princess mezi 2 a 3
- **odhad hodnoty reprodukčního čísla a jeho vývoj byl získán kalibrací navrženého matematického modelu na pozorovaná data systému ISIN-COVID (hodnoty byly voleny tak, aby byla odchylka mezi pozorovanými daty a daty predikovanými matematickým modelem byly co nejmenší)**
- **základní reprodukční číslo pro ČR bylo odhadnuto na přibližně 2,6, tedy ve shodě s odbornou literaturou a dostupnými mezinárodními odhady**
- předpokladem zastavení epidemie je snížení reprodukčního čísla pod 1, zpomalení šíření (však i dílčí snížení reprodukčního čísla umožní přípravu kapacit zdravotnického systému)

Schéma stavového modelu



S – populace obyvatel bez onemocnění

I_n – infikovaní pacienti n-tý den od infekce

R_{subkl} – nemocní pacienti nezachycení kvůli bezpříznakovému průběhu onemocnění

R – nemocní pacienti zachycení testováním – potvrzené případy

Model predikuje průchod pacientů průběhem onemocnění, s definovanou délkou inkubační doby. Noví pacienti přicházejí do modelu importem nebo nákazou, končí se subklinickým průběhem nebo jako potvrzený případ (**jediná přímo sledovaná charakteristika**).

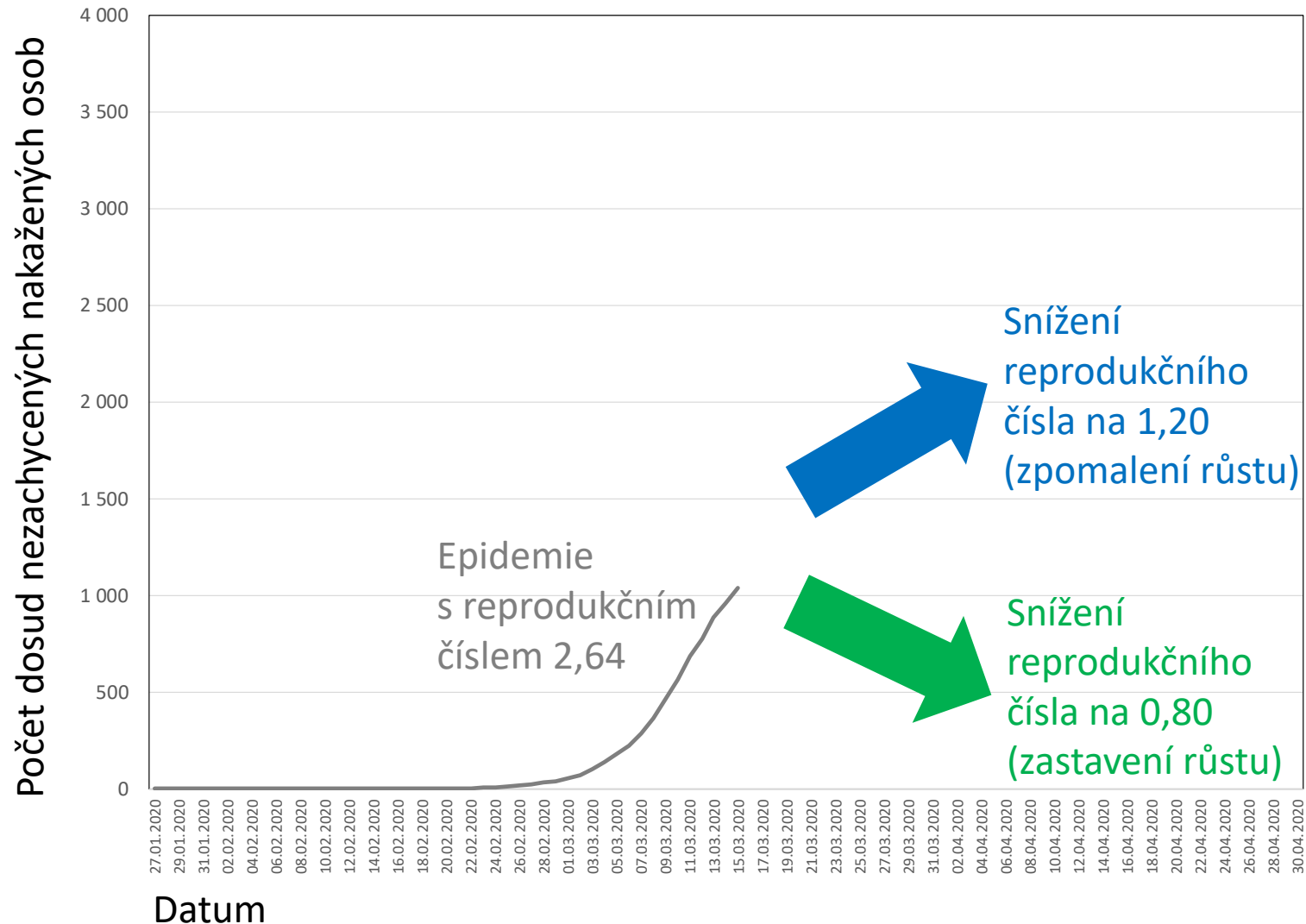
Dopad úspěšnosti zavedených opatření na vývoj počtu nakažených osob



ONEMOCNĚNÍ
AKTUÁLNĚ



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Graf zobrazuje vývoj **modelovaného počtu** doposud nezachycených nakažených osob.

Další vývoj je zcela závislý na úspěšnosti zavedených opatření, jejich účinek prozatím nelze plně vyhodnotit.

Prediktivní model epidemie COVID-19 v ČR

Realistický scénář budoucího vývoje

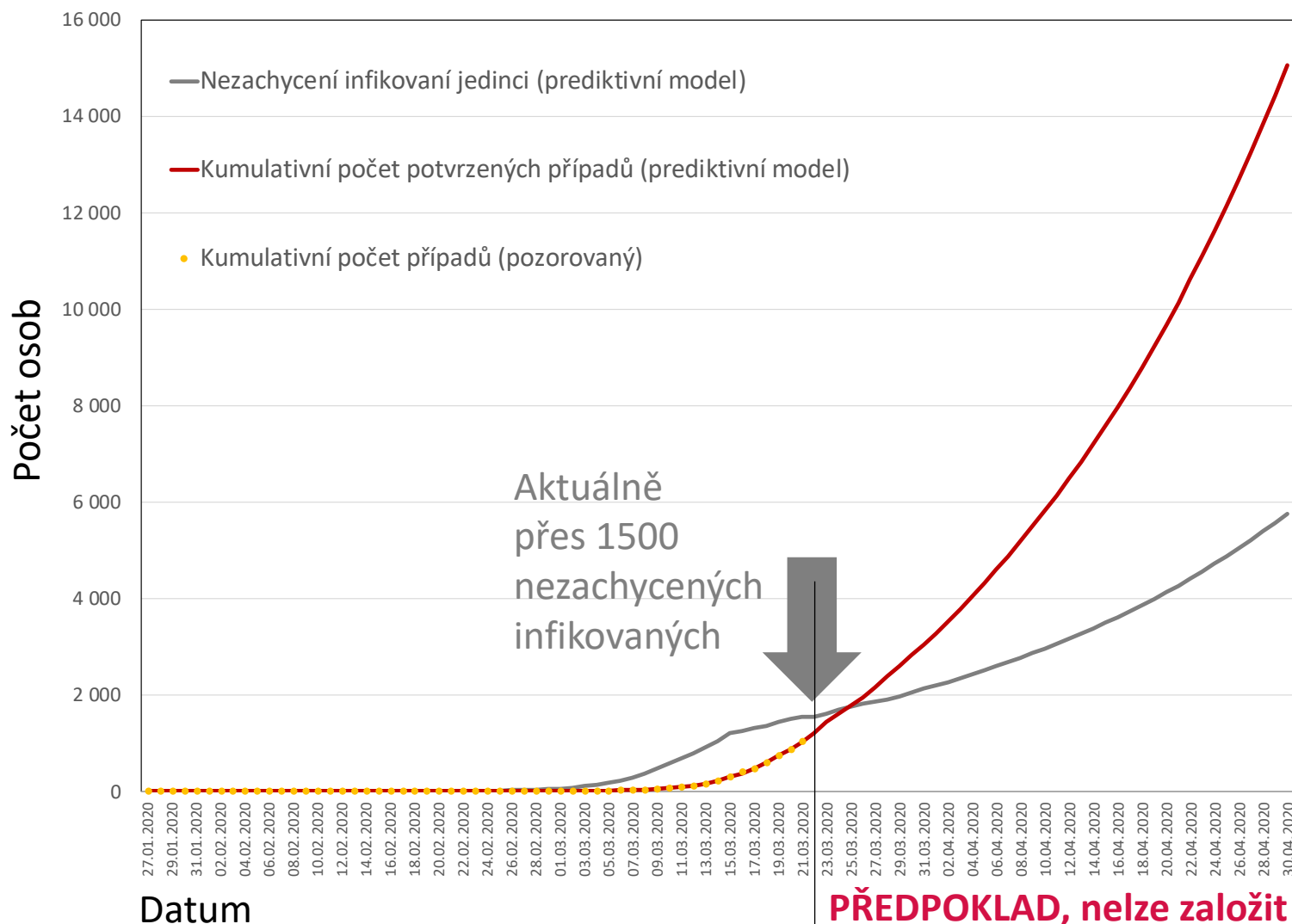
- před 12.3.
 - denní počet nakažených jedním nakažlivým jedincem: 0,66
 - celkové reprodukční číslo **R_0 : 2,64**
- od 12.3. (den po uzavření škol, nouzový stav)
 - denní počet nakažených jedním nakažlivým jedincem: 0,46
 - celkové reprodukční číslo **R_0 : 1,84**

PŘEDPOKLAD, částečně podložen pozorovanými daty ČR
- od 16.3. (omezení volného pohybu osob)
 - denní počet nakažených jedním nakažlivým jedincem: 0,3
 - celkové reprodukční číslo **R_0 : 1,2 (> 1,0)**

PŘEDPOKLAD, nelze podložit dosud pozorovanými daty ČR

Parametry modelu budou denně kalibrovány a v cca týdenních intervalech bude predikce upřesňována a publikována

Kumulativní počet potvrzených případů a počet nezachycených infikovaných



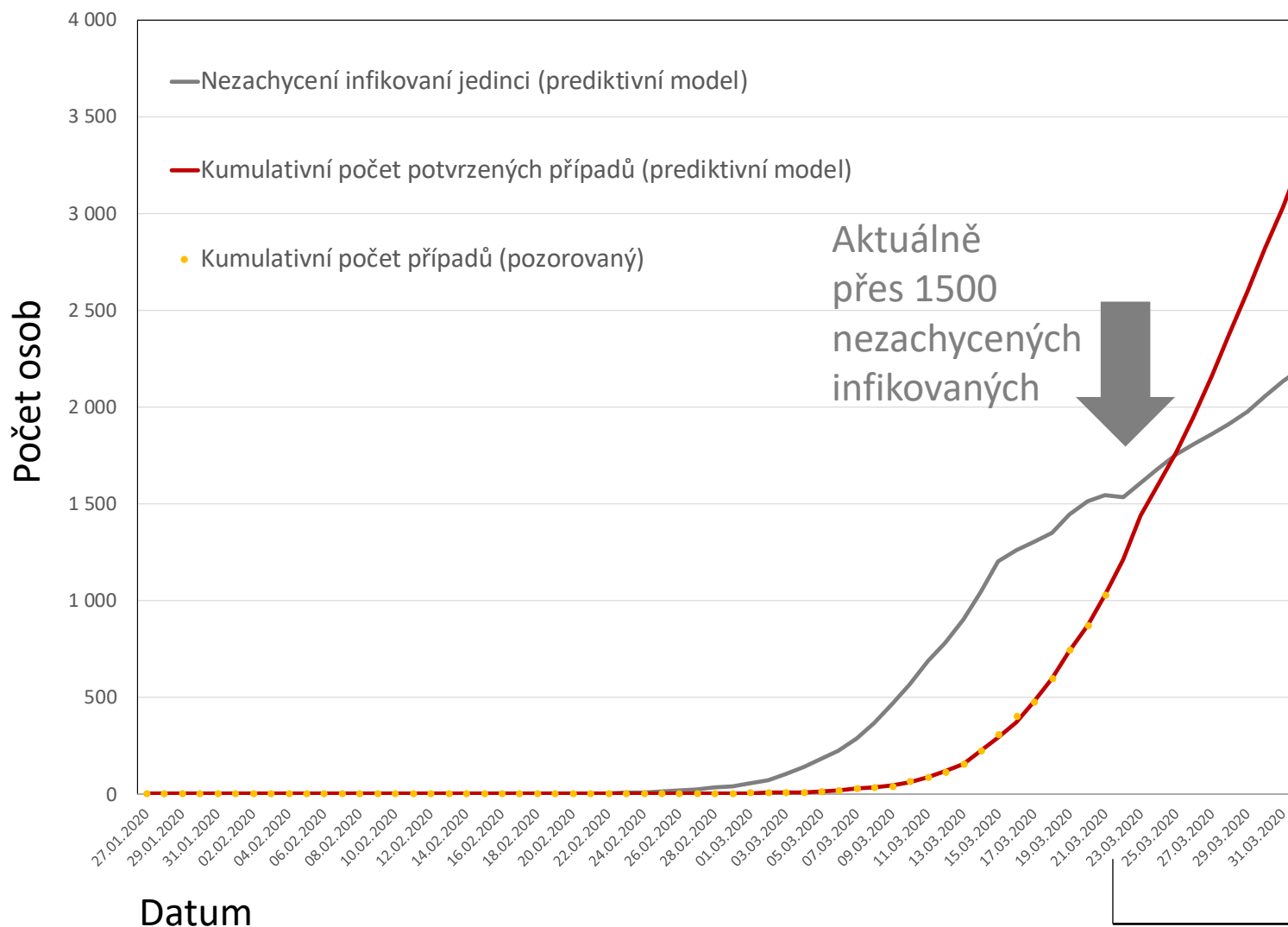
přibližně 15 000 potvrzených
případů onemocnění
k 30.4.2019

Graf zobrazuje vývoj celkového kumulativního počtu potvrzených případů spolu s počtem doposud nezachycených infikovaných jedinců.

Levá část srovnává hodnoty uvažované modelem s pozorovanými daty.

Scénář předpokládá přetrvávající mírný nárůst počtu nezachycených infikovaných jedinců.

Kumulativní počet potvrzených případů a počet nezachycených infikovaných



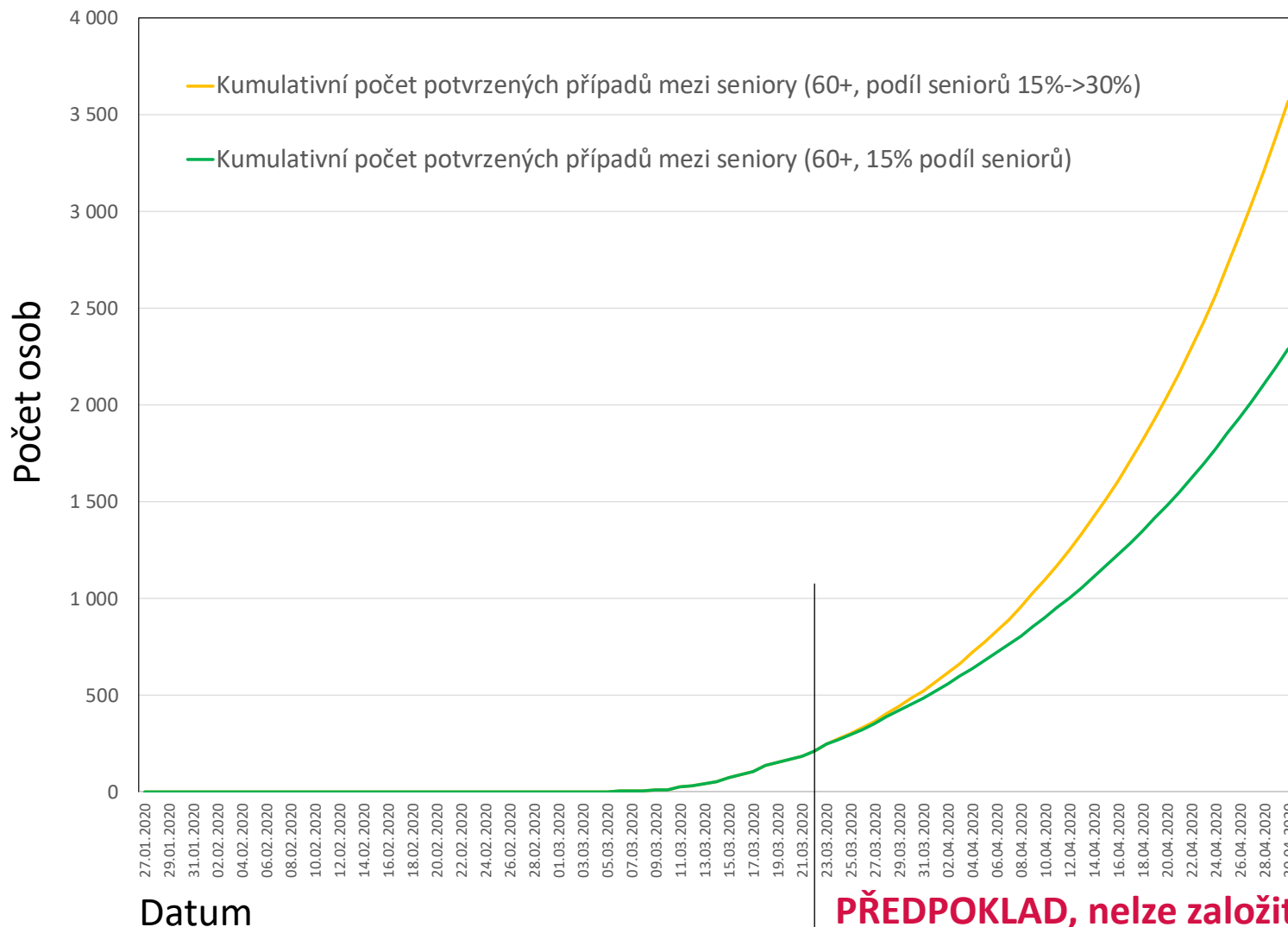
VARIANTA DO KONCE BŘEZNA:
přes 3000 potvrzených případů
onemocnění k 31.3.2019

Graf zobrazuje vývoj celkového kumulativního počtu potvrzených případů spolu s počtem doposud nezachycených infikovaných jedinců. Levá část srovnává hodnoty uvažované modelem s pozorovanými daty.

Scénář předpokládá přetrvávající mírný nárůst počtu nezachycených infikovaných jedinců.

PŘEDPOKLAD, nelze založit na dosud pozorovaných datech ČR

Kumulativní počet případů mezi staršími osobami



prediktivní model

Graf zobrazuje vývoj celkového kumulativního počtu potvrzených případů u osob starších 60 let.

V nejnovějších datech systému je 15 % nových pacientů ve věku 60+ let.

Jsou uvažovány dva scénáře:
(1) podíl seniorů se udrží na 15 %
(2) podíl bude růst ke 30 % na konci dubna

PŘEDPOKLAD, nelze založit na dosud pozorovaných datech ČR



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

DĚKUJI ZA POZORNOST

