Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

ÚZIS ČR

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

Zdravotní péče a zdravotnictví v době epidemie COVID-19

Dokument je vytvořen v rámci projektu
„ Optimalizace postupů při integraci prvků elektronického zdravotnictví do procesů ÚZIS a tvorba dokumentace k informačnímu systému vzácných onemocněních v ČR“
registrační číslo CZ.03.4.74/0.0/0.0/15_025/0015811

I.
Hlavní zdroj dat o zdravotních dopadech COVID-19

Národní zdravotnický informační systém

Národní informační systém pro zvládání zdravotních hrozeb

Základní komponenty systému v jeho verzi VII. (03/2022)

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

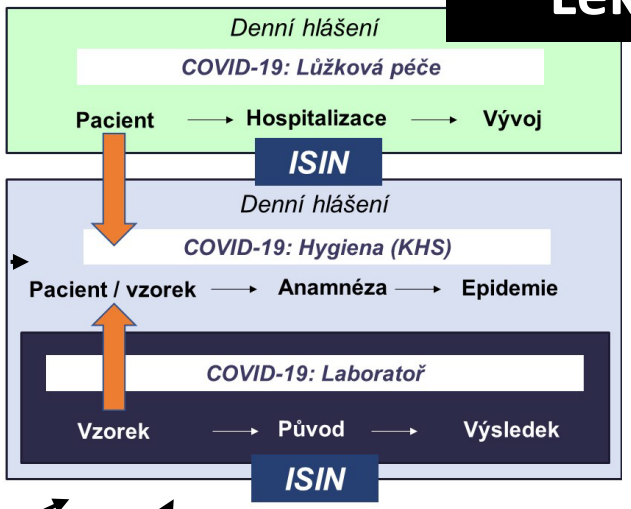
Call centrum

HELPDESK

Epi -dashboard

Aplikace CovidForms (CFA)

Léky



Vakcinace:
- **CRS**
- Logistika
- distribuce

Systém pro plošné testy škol, firem

On-line trasování

Plošná šetření

Školy

On-line nástroje
- ✓ Onemocnění aktuálně
- ✓ Národní dispečink LP
- ✓ **Open data** – datový servis

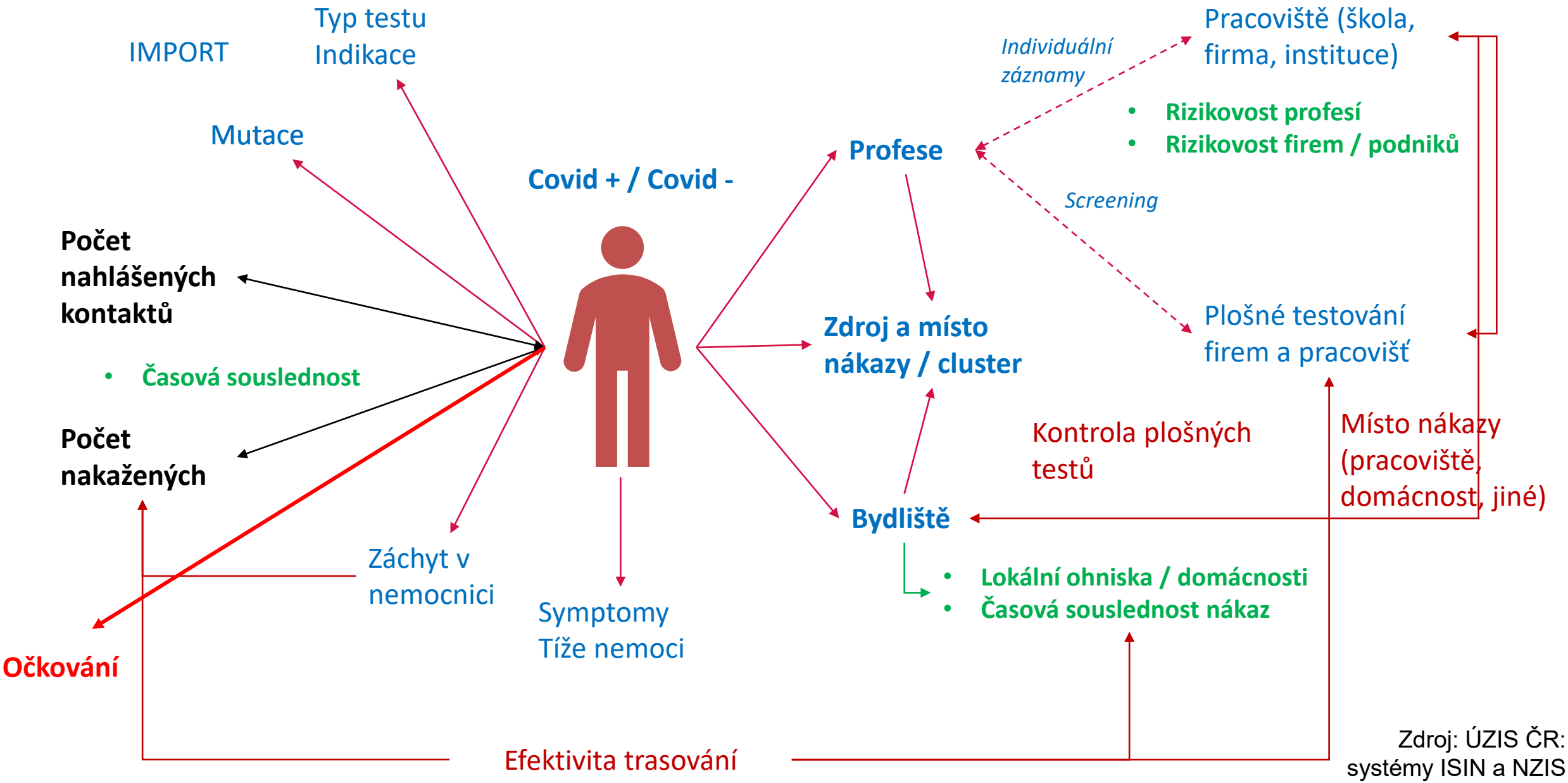
+ analýza dat, modely

Hlavní moduly ISIN
- ✓ Laboratoře, KHS, integrační funkce
- ✓ Hospitalizační modul
- ✓ Modul sociální péče
- ✓ E-žádanka
- ✓ Modul pro praktické lékaře
- ✓ Příjezdový formulář
- ✓ Lékové žádanky
- ✓ ……

+ podpůrné funkcionality

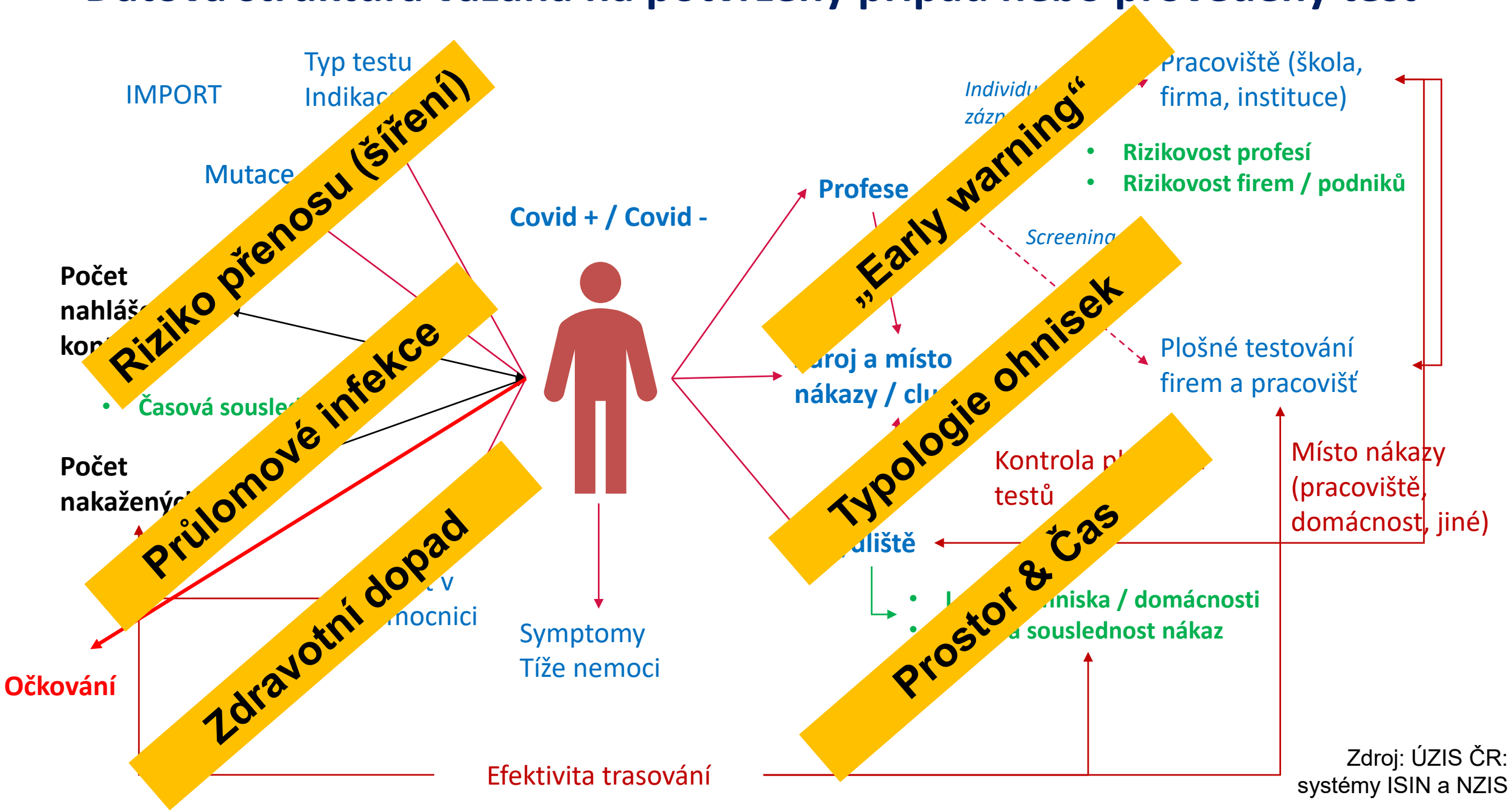
HW a IT systémová podpora MZ a sítě KHS

Datová struktura vázaná na potvrzený případ nebo provedený test



Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Datová struktura vázaná na potvrzený případ nebo provedený test



Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Klíčové indikátory rizika při dominanci varianty omikron

1. **Roste záchytovost indikovaných testů v rizikových populačních skupinách?**
2. **Roste riziko hospitalizací s těžkým průběhem nákazy?**
3. **Narůstá počet těžkých případů nákazy po průlomových infekcích?**
4. **Zvyšuje se riziková zátěž v sociálních zařízeních, v nemocnicích a mezi ZP?**

Věkové kategorie 65+, 75+

Infekce zachycené krátce po očkování nebo po prodělání nákazy

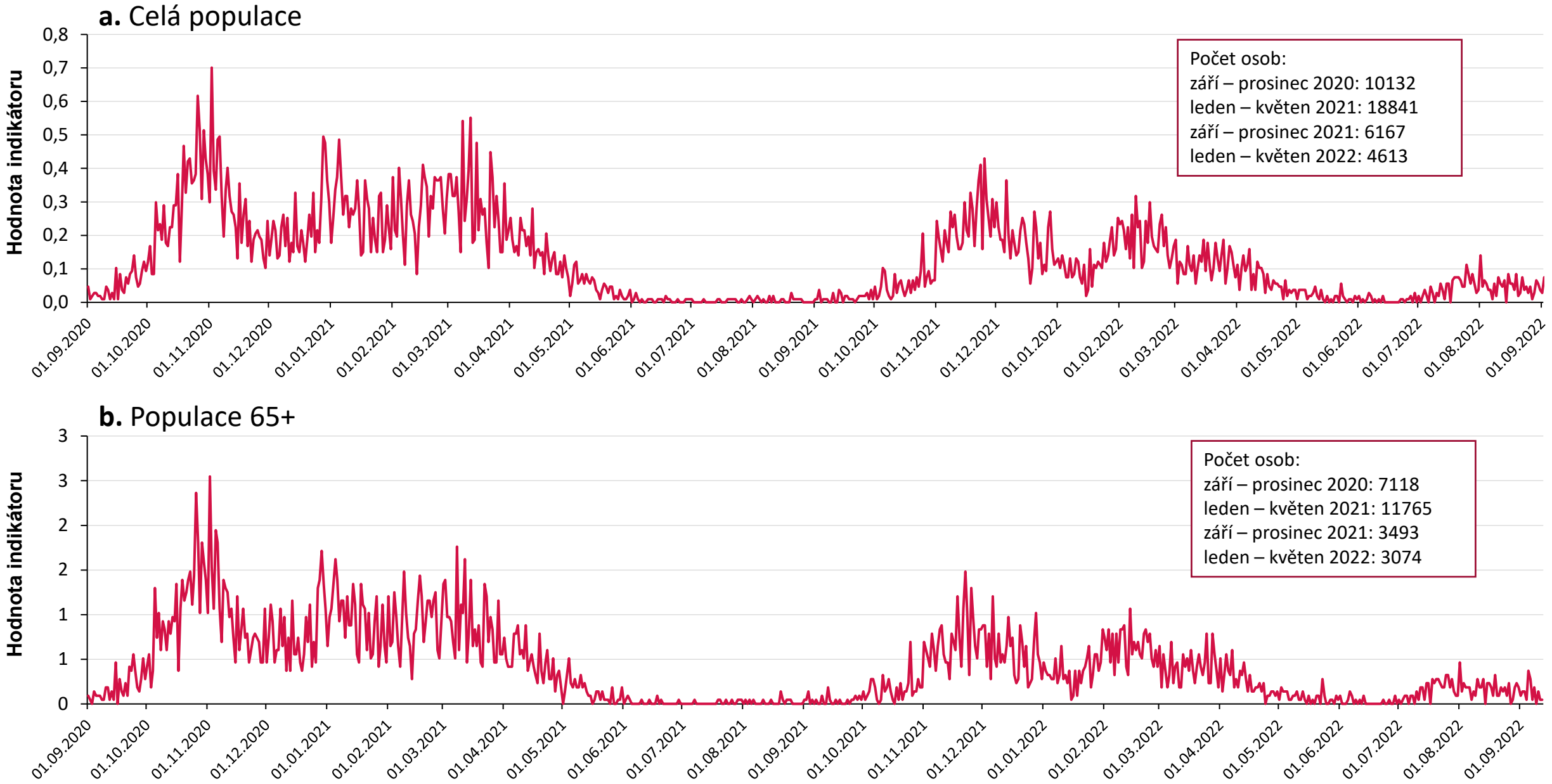
Příjem pacienta na JIP v den pozitivity

Léčba a smrtnost u hospitalizovaných

Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Ukázka klíčových indikátorů:
Denní počet případů hospitalizovaných na JIP v den pozitivity / 100 tisíc obyvatel

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS



Nejvýznamnější komponenty systému pro krizové řízení

JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH Komenda et al

Original Paper

Complex Reporting of the COVID-19 Epidemic in the Czech Republic: Use of an Interactive Web-Based App in Practice

Martin Komenda[1,2], PhD; Vojtěch Bulhart[1,2]; Matěj Karolyi[1,2], MSc; Jiří Jarkovský[1,2], PhD; Jan Mužík[1,2], PhD; Ondřej Májek[1,2], PhD; Lenka Šnajdrová[1,2], PhD; Petra Růžičková[1,2], MSc; Jarmila Rážová[3], PhD; Roman Prymula[3], Prof Dr; Barbora Macková[4], PhD; Pavel Březovský[4], PhD; Jan Marounek[3], MBA, MD; Vladimír Černý[5,6], Prof Dr; Ladislav Dušek[1,2], Prof Dr

PLOS ONE

Sharing datasets of the COVID-19 epidemic in the Czech Republic

Martin Komenda[1,2,3]*, Jiří Jarkovský[1,2], Daniel Klimeš[1,2], Petr Panoška[1,2], Ondřej Šanca[1], Jakub Gregor[1,2], Jan Mužík[1,2], Matěj Karolyi[1,2,4], Ondřej Májek[1,2], Milan Blaha[1,2], Barbora Macková[5], Jarmila Rážová[6], Věra Adámková[7,8,9], Vladimír Černý[10,11], Jan Blatný[6], Ladislav Dušek[1,2]

Propojení dat pro samosprávu krajů, ORP, obcí

Nastolení režimu sledování sociálních zařízení

Napojení všech nemocnic do hlášení v reálném čase

Propojení systému se zdravotnickou ZS

Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

II.
Retrospektivní přehled vybraných dat o COVID-19

Populační zátěž a šíření viru

Zdravotní dopad

Retrospektivní statistický přehled: 1.3.2020 – 21.9.2022

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Analyzované období: 1.3.2020 – 21.9.2022

Celková populace

Počet diagnostikovaných:
4 081 294

Nově hospitalizovaní:
214 071

Z toho na JIP:
37 692

Z toho na UPV/ECMO:
15 782

Populace 65+

Počet diagnostikovaných:
523 803

12,8 %

Nově hospitalizovaní:
143 826

Z toho na JIP:
24 538

65,1 %

Z toho na UPV/ECMO :
9 806

Populace 75+

Počet diagnostikovaných:
223 030

5,5 %

Nově hospitalizovaní:
89 207

Z toho na JIP:
11 722

31,1 %

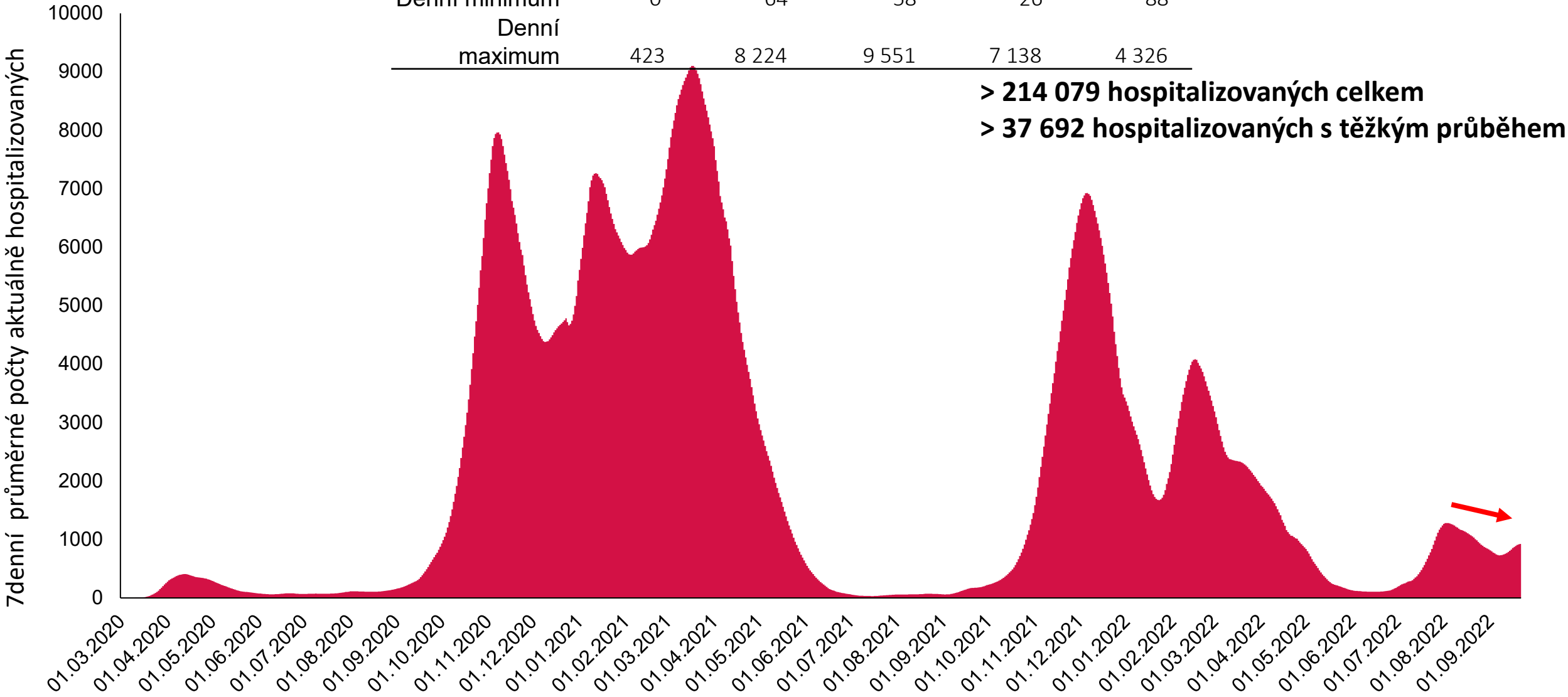
Z toho na UPV/ECMO :
3 545

7denní průměrné počty aktuálně hospitalizovaných

	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021	1.pol 2022
Denní průměr	108	2 634	4 694	1 825	1 621
Denní minimum	0	64	58	26	88
Denní maximum	423	8 224	9 551	7 138	4 326

> 214 079 hospitalizovaných celkem

> 37 692 hospitalizovaných s těžkým průběhem

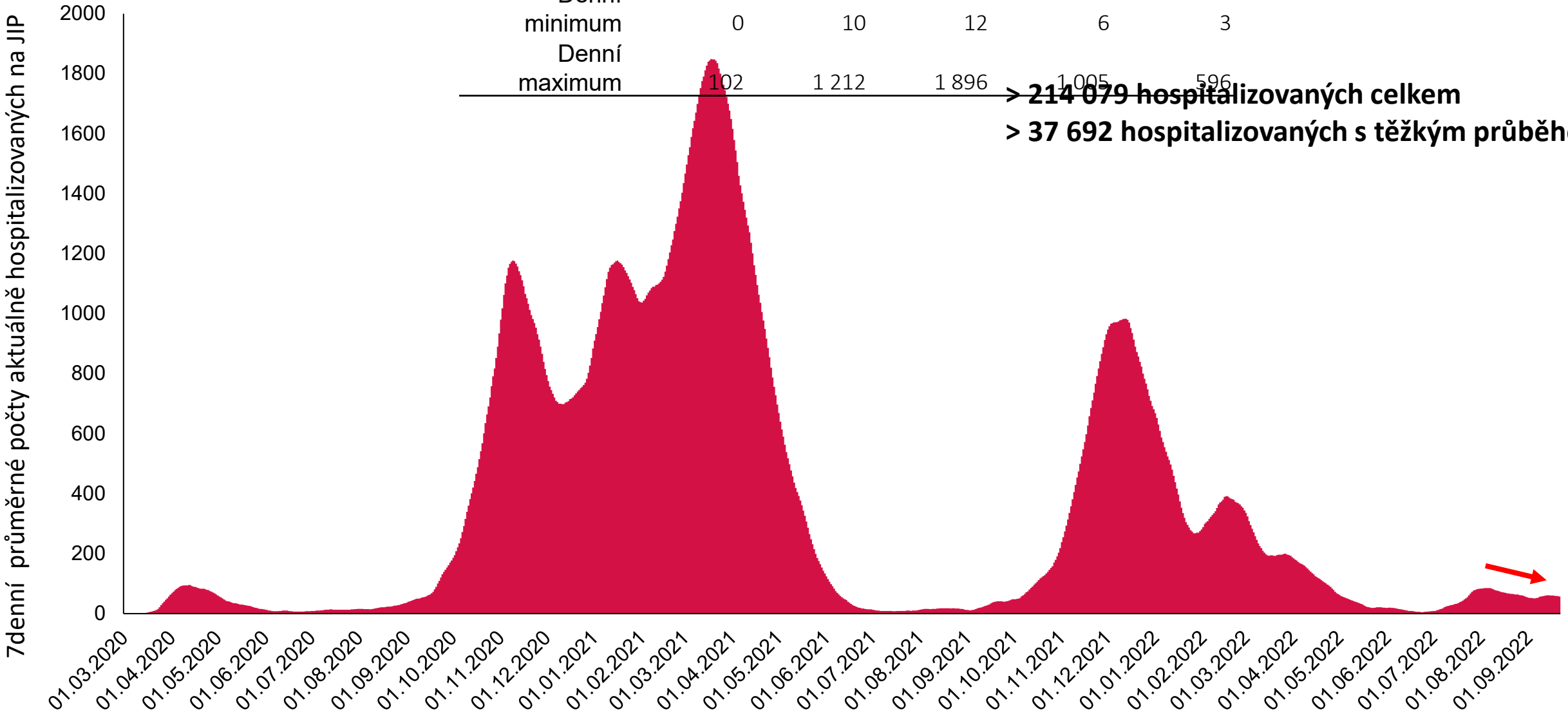


7denní průměrné počty aktuálně hospitalizovaných na JIP

	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021	1.pol 2022
Denní průměr	23	416	915	283	183
Denní minimum	0	10	12	6	3
Denní maximum	102	1 212	1 896	1 005	596

> 214 079 hospitalizovaných celkem

> 37 692 hospitalizovaných s těžkým průběhem

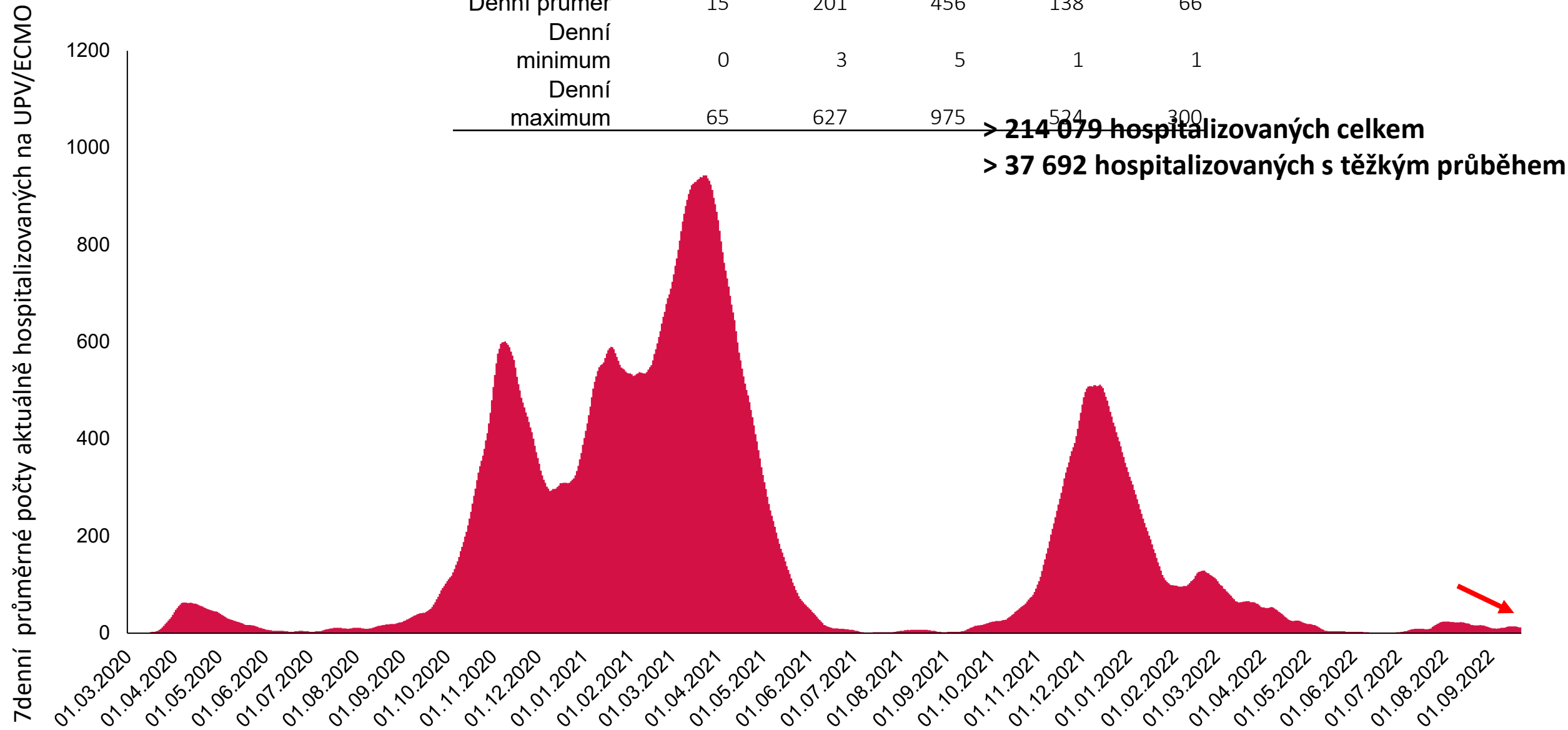


7denní průměrné počty aktuálně hospitalizovaných na UPV/ECMO

	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021	1.pol 2022
Denní průměr	15	201	456	138	66
Denní minimum	0	3	5	1	1
Denní maximum	65	627	975	524	300

> 214 079 hospitalizovaných celkem

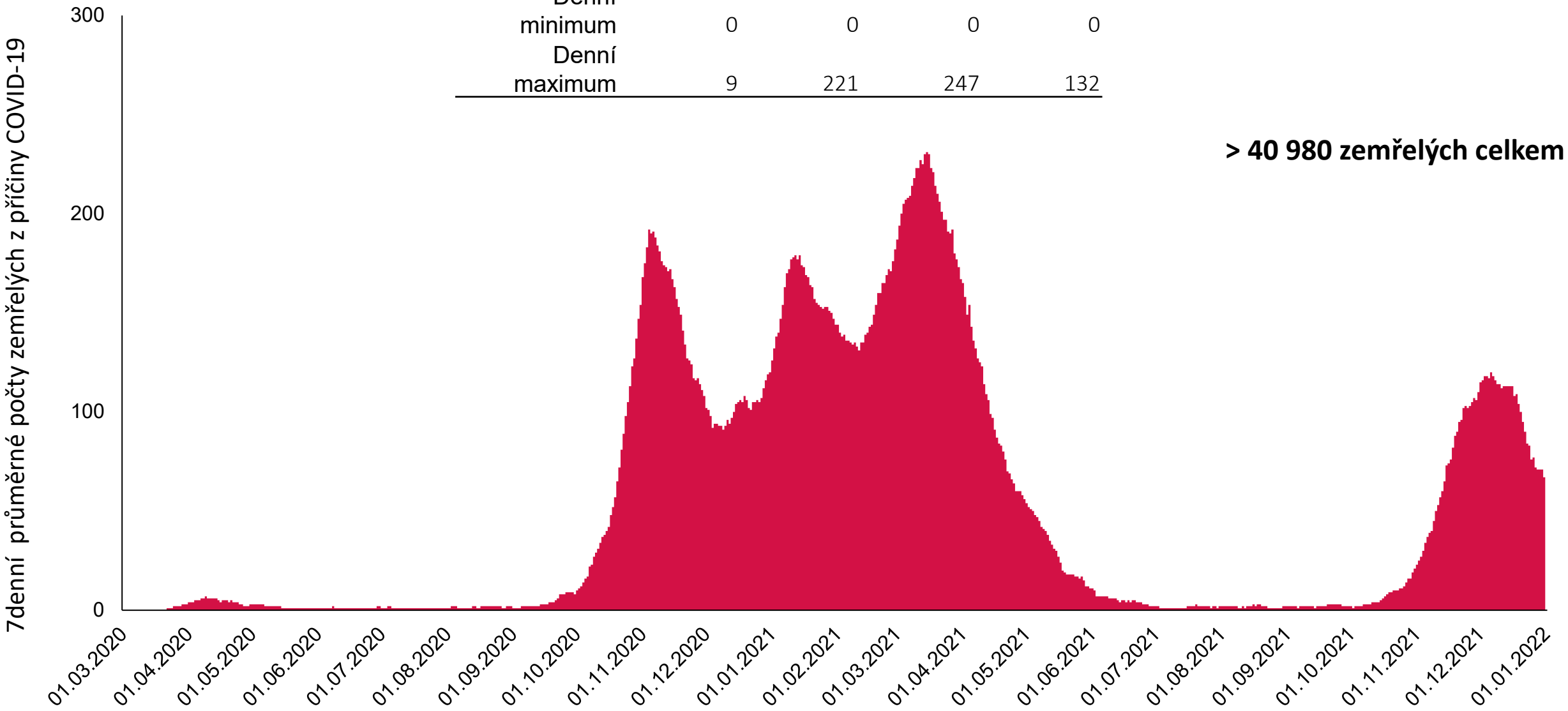
> 37 692 hospitalizovaných s těžkým průběhem



7denní průměrné počty zemřelých z příčiny COVID-19

	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021
Denní průměr	1	56	106	31
Denní minimum	0	0	0	0
Denní maximum	9	221	247	132

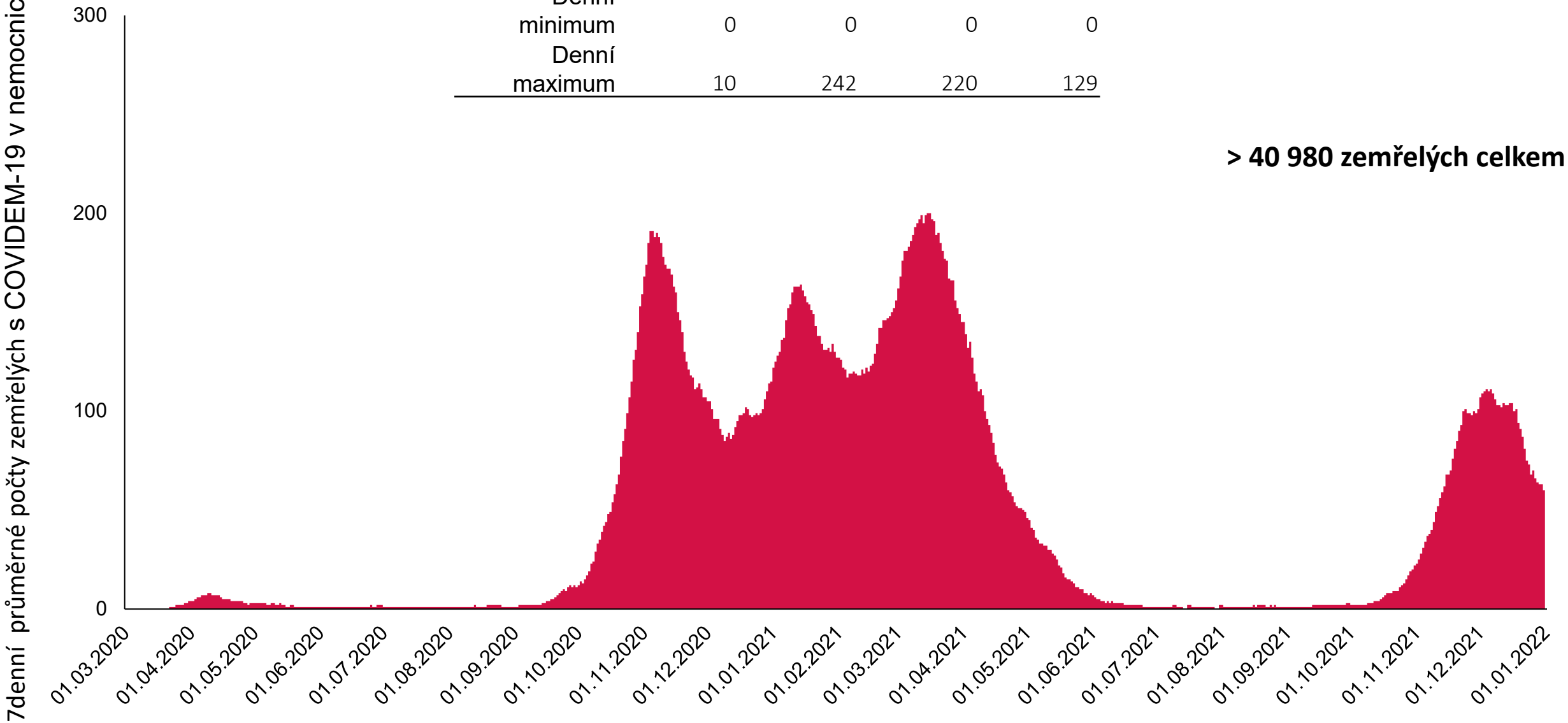
> 40 980 zemřelých celkem



7denní průměrné počty zemřelých s COVIDEM-19 v nemocnicích

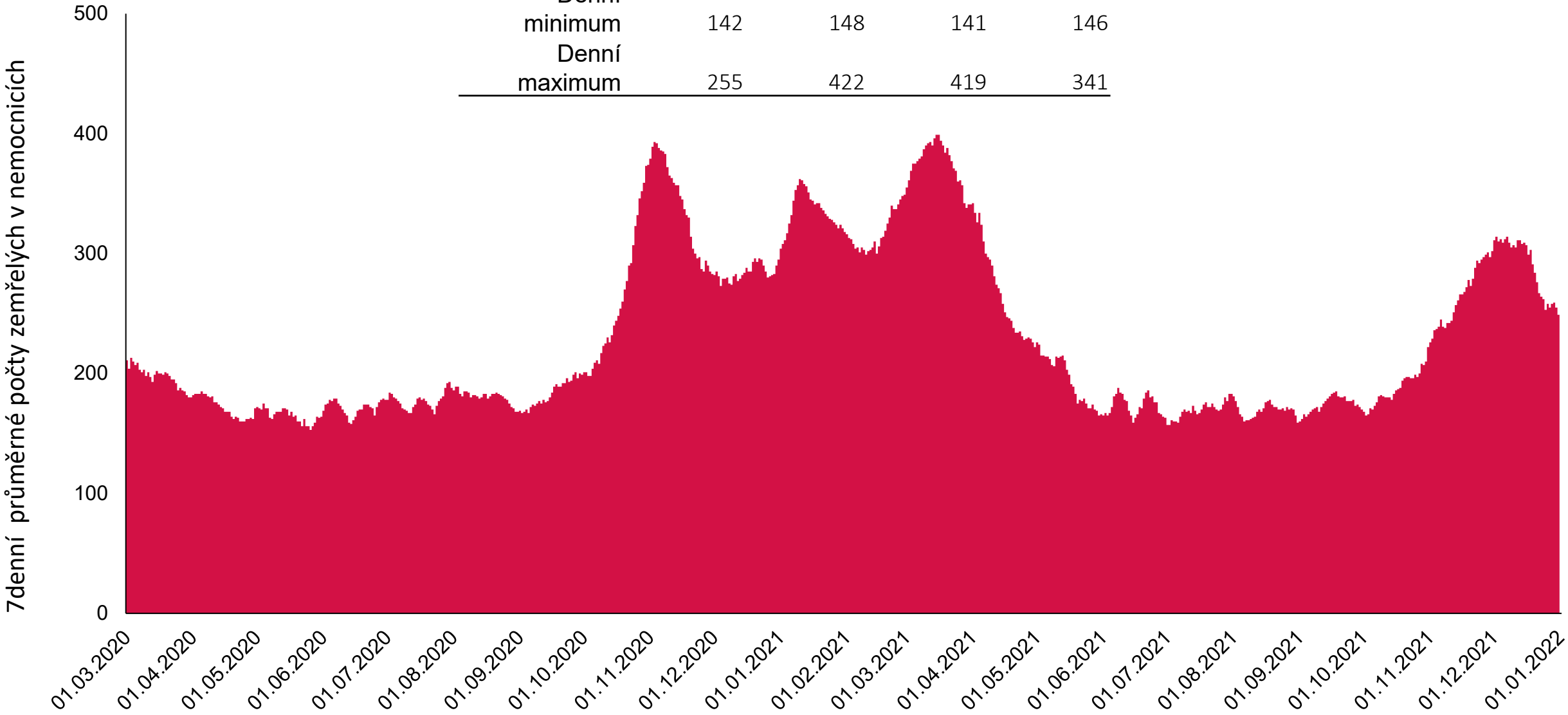
	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021
Denní průměr	1	55	93	29
Denní minimum	0	0	0	0
Denní maximum	10	242	220	129

> 40 980 zemřelých celkem



7denní průměrné počty zemřelých v nemocnicích (i bez COVID-19)

	1.pol 2020	2.pol 2020	1.pol 2021	2.pol 2021
Denní průměr	187	241	276	212
Denní minimum	142	148	141	146
Denní maximum	255	422	419	341

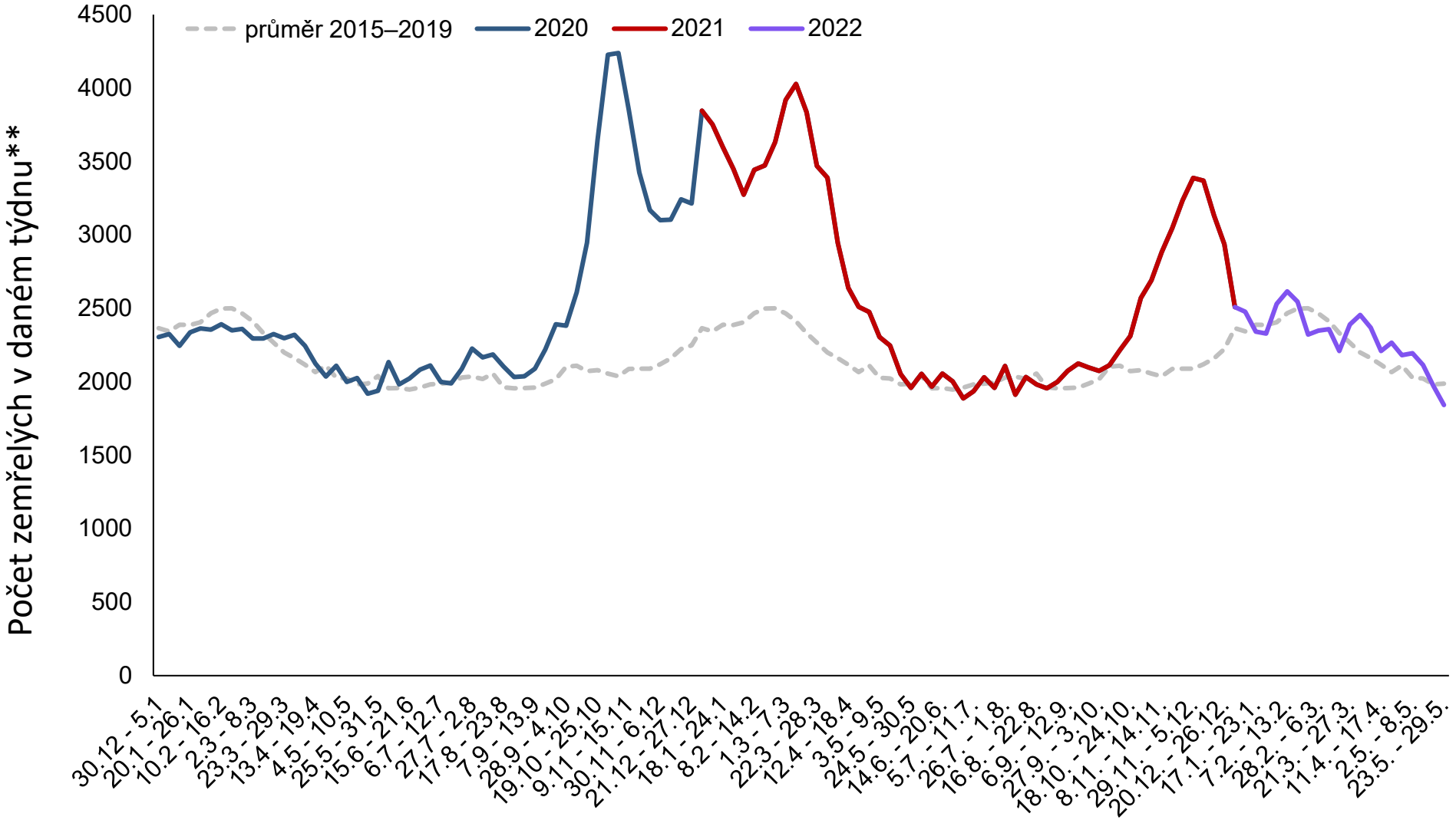


Aktuální počty hospitalizovaných pacientů v daném čase /Nejvyšší hodnoty v daném pololetí/

	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol 2022
Celkem v nemocnici:	8224	9551	7138	4326
Z toho JIP:	1212	1896	1005	596
Z toho UPV:	627	974	522	300
Z toho ECMO:	23	36	31	17

Nadúmrtí v letech 2020 – 2022 u celé populace ČR

Zdroj: Databáze zemřelých, NZIS, data za rok 2015-2022



** U roku 2022 Jde o předběžná data*

*** Pro srovnatelnost dat z různých let nezobrazen přelom roku*

Rok 2020	**20 282**	**18.2 %**
z toho I. čtvrtletí	-785	-2.5 %
z toho II. čtvrtletí	605	2.3 %
z toho III. čtvrtletí	1 695	6.5 %
z toho IV. čtvrtletí	18 767	67.3 %
Rok 2021	**27 112**	**24.4 %**
z toho I. čtvrtletí	16 078	51.8 %
z toho II. čtvrtletí	2 766	10.5 %
z toho III. čtvrtletí	335	1.3 %
z toho IV. čtvrtletí	7 933	28.4 %
Rok 2022*	1 083	2.3 %
z toho I. čtvrtletí	406	1.3 %
z toho II. čtvrtletí (do 21. týdne včetně)	677	4.1 %

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

III.

Hlavní rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19 a záchrana v podobě očkování

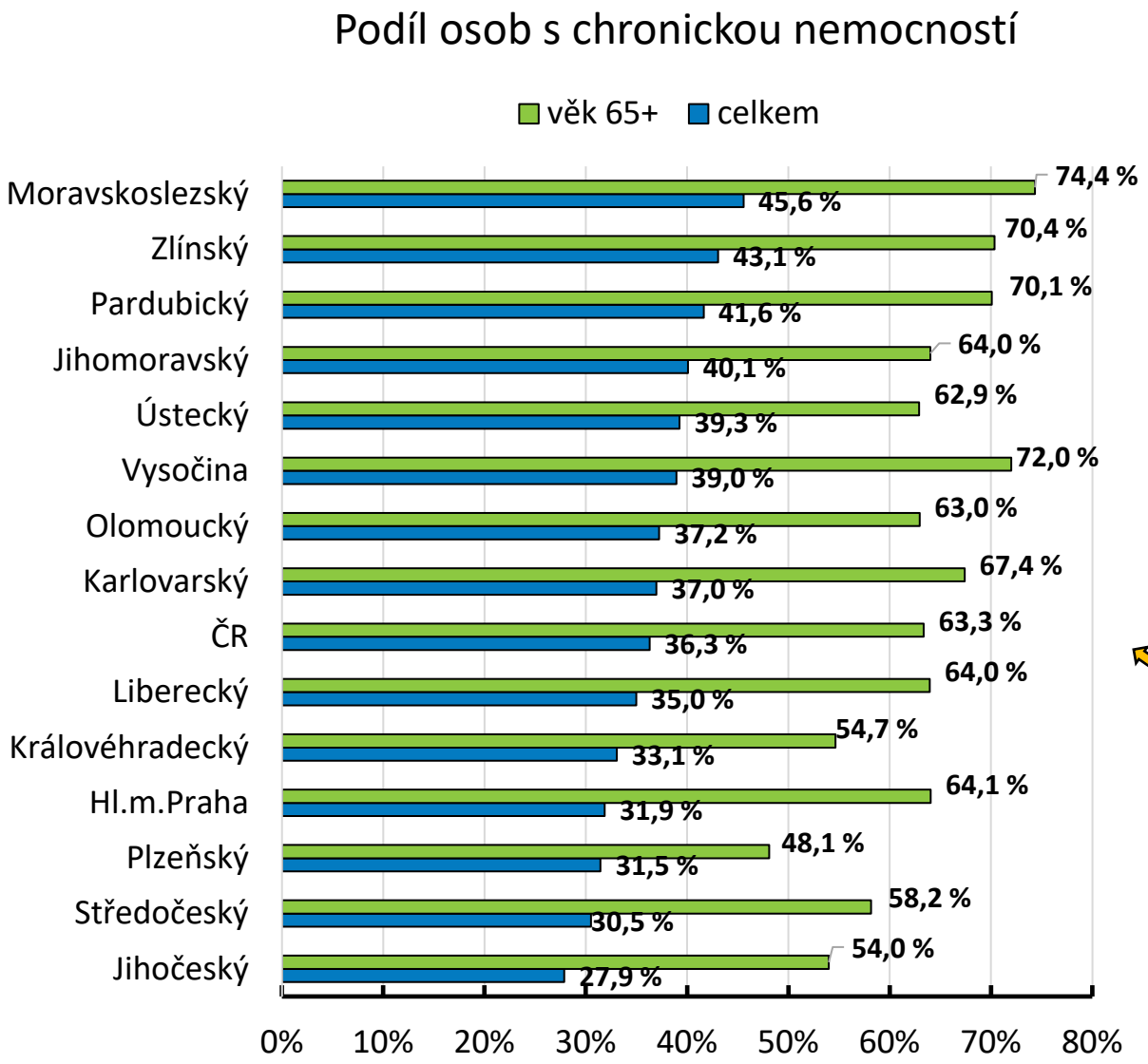
Seniorní věk je sám o sobě v české populaci dobrým prediktorem rizika těžkého COVID-19

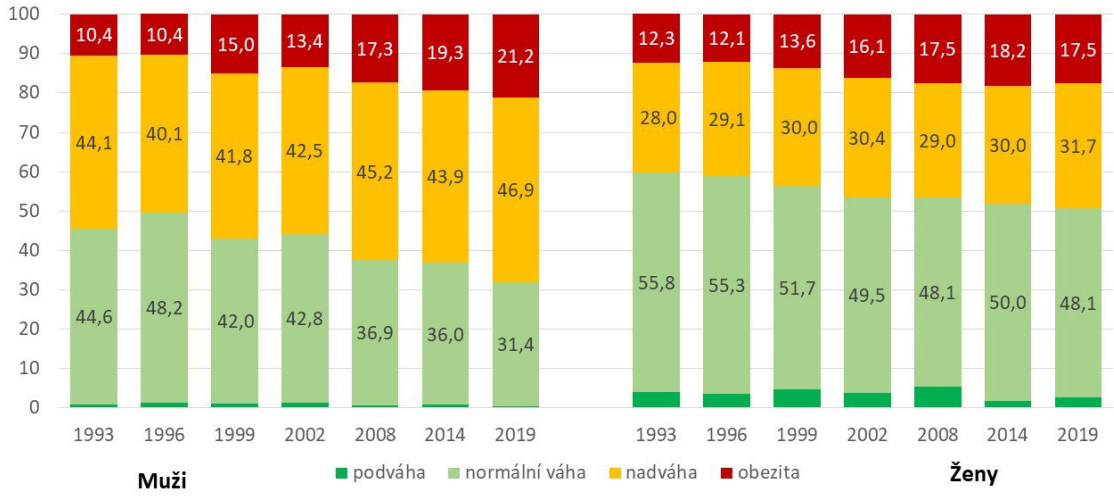
+

Další rizikové faktory zdravotního stavu

Vysoká chronická nemocnost: důsledek „nezdravého stárnutí“

Zdroj: ČSÚ, Výběrové šetření SILC, rok 2021





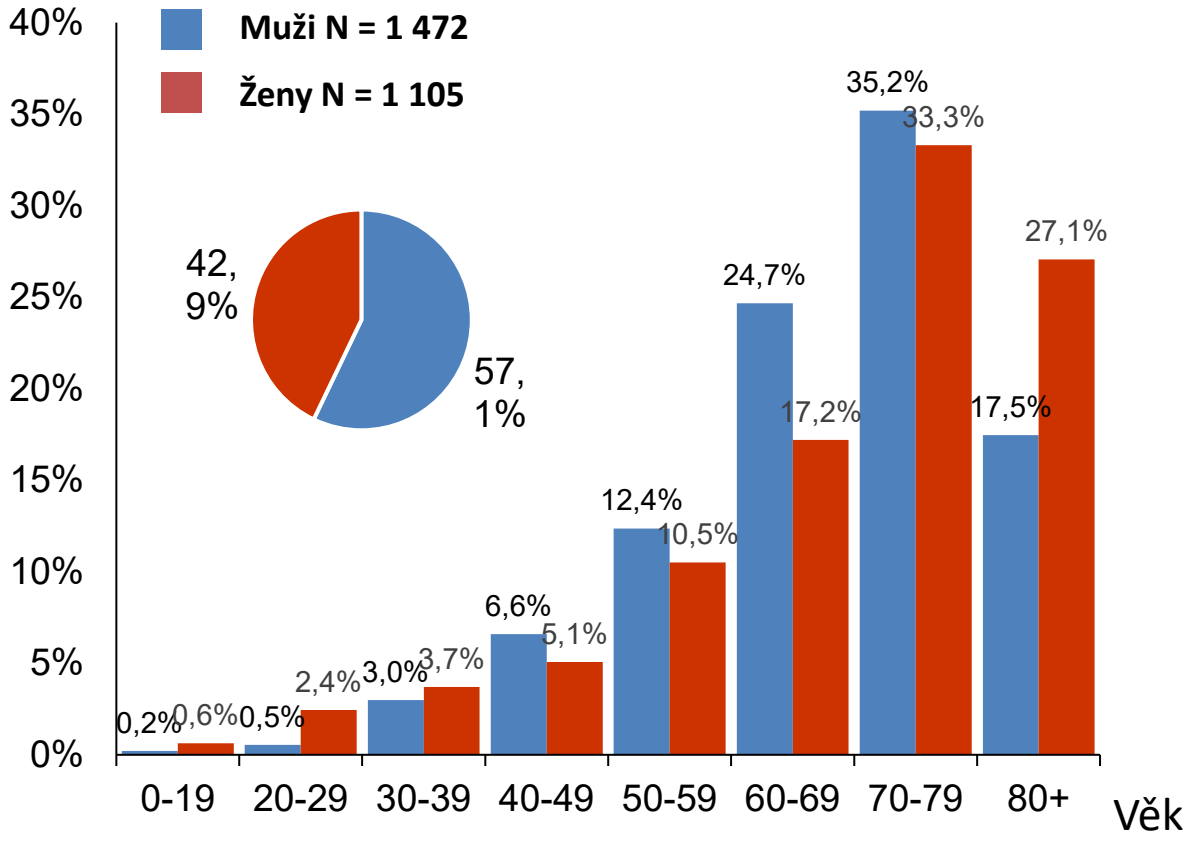
Obezita

Vysoká chronická nemocnost české populace, zejména seniorů

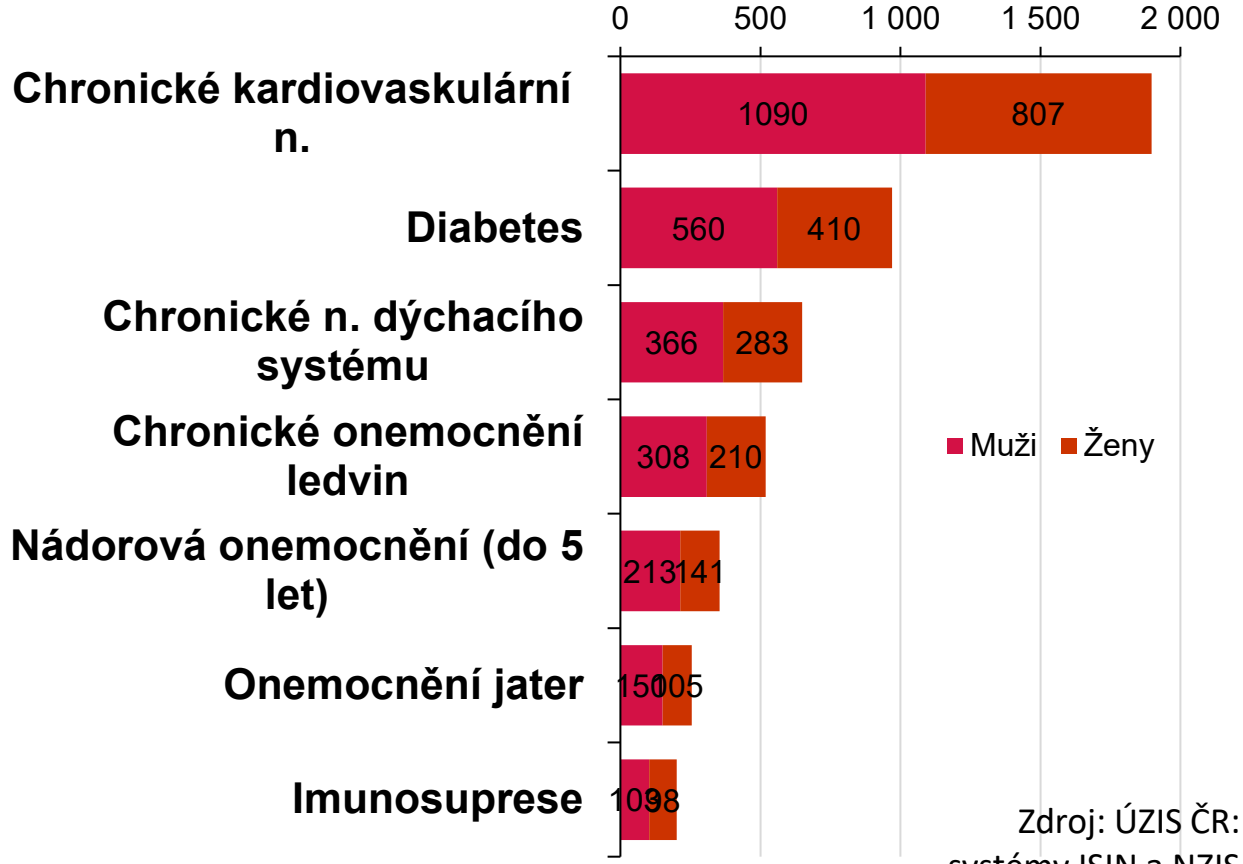
Rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19 – studie I.
Průřezové šetření na JIP odděleních: 2020 – Q1/2021

N = 2 577

Pohlaví a věk pacientů



Rizikové komorbidity



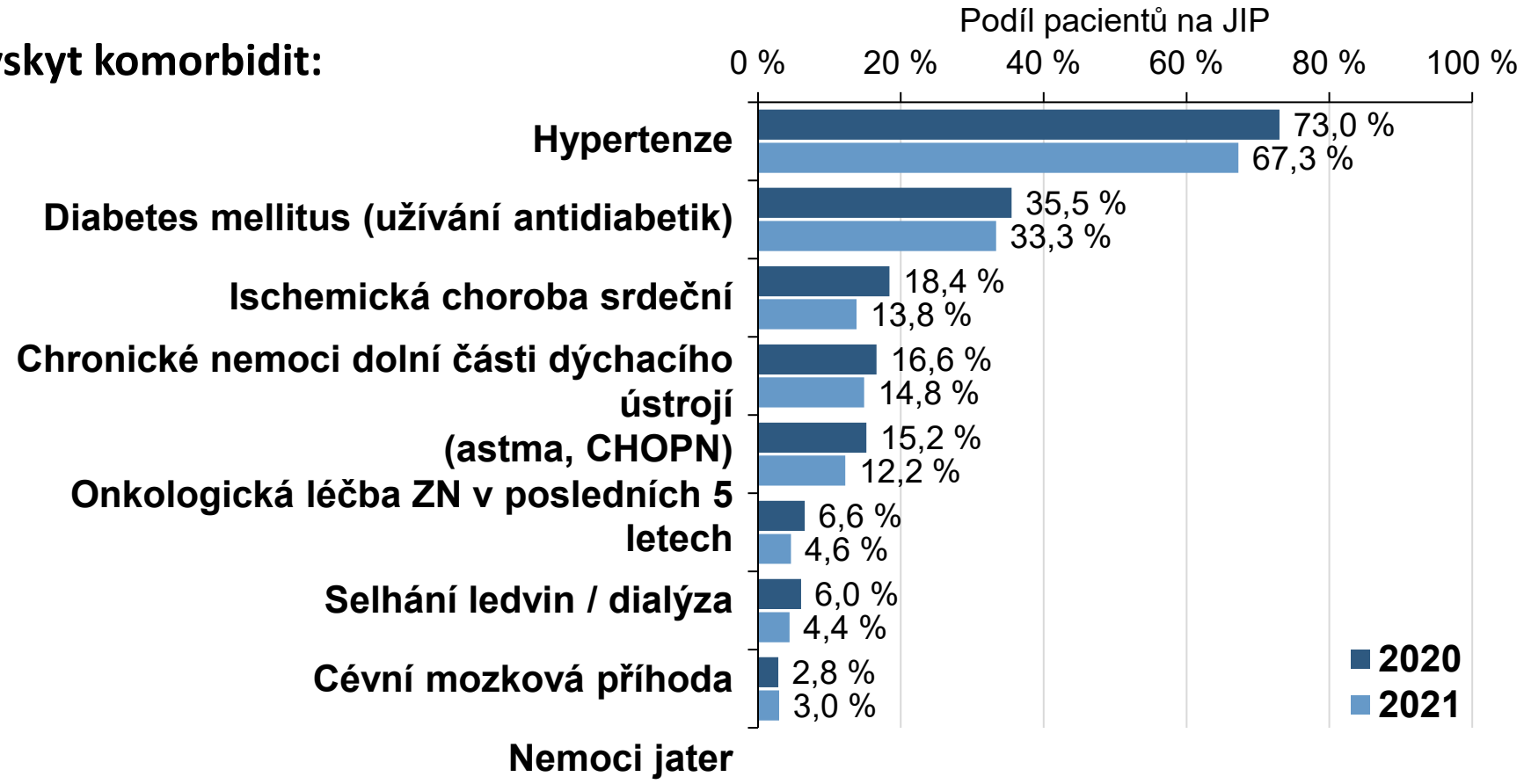
Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19 – studie II. Populační studie: komorbidity hospitalizovaných na JIP s COVID-19

Zdroj: ISIN/ NZIS - NRHZS

Rok 2020 **Rok 2021**
N = 9 950 **N = 23 433**

Výskyt komorbidit:



Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19 – studie II.
Populační studie: komorbidity hospitalizovaných na JIP s COVID-19

Open access Original research

BMJ Open

Covidogram as a simple tool for predicting severe course of COVID-19: population-based study

Jiri Jarkovsky,[1,2] Klara Benesova,[1,2] Vladimir Cerny,[3,4] Jarmila Razova,[5] Petr Kala,[6,7] Jiri Dolina,[6,8] Ondrej Majek,[1,2] Silvie Sebestova,[2] Monika Bezdekova,[2] Hana Melicharova,[2] Lenka Snajdrova,[1,2] Ladislav Dusek,[1,2] Jiri Parenica [2,6,7]

To cite: Jarkovsky J, Benesova K, Cerny V, *et al*. Covidogram as a simple tool for predicting severe course of COVID-19: population-based study. *BMJ Open* 2021;**11**:e045442. doi:10.1136/bmjopen-2020-045442

► Prepublication history and additional material for this paper is available online. To view these files, please visit the journal online (http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045442).

Received 01 October 2020
Revised 20 January 2021
Accepted 21 January 2021

Check for updates

© Author(s) (or their employer(s)) 2021. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use. See rights and permissions. Published by BMJ.

For numbered affiliations see end of article.

Correspondence to
Professor Jiri Parenica;
jiri.parenica@atlas.cz

ABSTRACT

Objectives COVID-19 might either be entirely asymptomatic or manifest itself with a large variability of disease severity. It is beneficial to identify early patients with a high risk of severe course. The aim of the analysis was to develop a prognostic model for the prediction of the severe course of acute respiratory infection.

Design A population-based study.

Setting Czech Republic.

Participants The first 7455 consecutive patients with COVID-19 who were identified by reverse transcription-PCR testing from 1 March 2020 to 17 May 2020.

Primary outcome Severe course of COVID-19.

Result Of a total 6.2% of patients developed a severe course of COVID-19. Age, male sex, chronic kidney disease, chronic obstructive pulmonary disease, recent history of cancer, chronic heart failure, acid-related disorders treated with proton-pump inhibitors and diabetes mellitus were found to be independent negative prognostic factors (Area under the ROC Curve (AUC) was 0.893). The results were visualised by risk heat maps, and we called this diagram a 'covidogram'. Acid-related disorders treated with proton-pump inhibitors might represent a negative prognostic factor.

Conclusion We developed a very simple prediction model called 'covidogram', which is based on elementary independent variables (age, male sex and the presence of several chronic diseases) and represents a tool that makes it possible to identify—with a high reliability—patients who are at risk of a severe course of COVID-19. Obtained results open clinically relevant question about the role of acid-related disorders treated by proton-pump inhibitors as predictor for severe course of COVID-19.

Strengths and limitations of this study

- The majority of consecutive patients diagnosed with COVID-19 in the Czech Republic were included in the analysis, regardless of whether they were hospitalised or not.
- The cohort covers also asymptomatic and oligosymptomatic patients identified thanks to epidemiological monitoring.
- The cohort does not include strictly all COVID-19 cases in the Czech Republic because some patients are asymptomatic and have not been tested.
- The proposed prediction model is a simple tool that makes it possible to identify—with a high reliability (AUC 0.893)—patients who are at risk of a severe course of COVID-19.
- Flexible calibration curves based on local regression confirm the predictive model is well calibrated. The out-of-sample calibration is currently not available as data of large sample of patients from the second wave COVID-19 in the Czech Republic are still under preparation.
- Due to the retrospective nature of this study, which is based on data of administrative registries, results of laboratory, clinical and X-ray examinations were not available. Conclusions regarding the influence of comorbidities and the consumption of medicinal products should be interpreted with caution and will require further validation.

INTRODUCTION

COVID-19 is caused by betacoronavirus SARS-CoV-2, which enters human cells via the membrane-bound ACE 2 (ACE2).[1] The presence of infection might be entirely asymptomatic[2] or manifest itself with a large variability of disease severity, a number of unspecific clinical symptoms (fever, fatigue and myalgia) and various degrees of organ dysfunction. Most frequently, the disease affects the respiratory system (manifested as dry cough, dyspnoea, haemoptysis, pneumonia or Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)) and the cardiovascular system (presented as myocardial injury or myocarditis, ventricular arrhythmias, haemodynamic instability or deep vein thrombosis), while other organ systems (such as the central nervous,[3] gastrointestinal system or kidneys[4]) are affected less frequently. In a number of patients, there is a risk of multiple organ failure, ultimately leading to death.[5–9] According to the report of WHO, as of 12 November 2020, the rate of mortality among patients with COVID-19 is 2.28%.[10] The management of patients with

BMJ Open: first published as 10.1136/bmjopen-2020-045442 on 23 February 2021. Downloaded from http://bmjopen.bmj.com/ on September 21, 2022 by guest. Protected by copyright.

Jarkovsky J, Benesova K, Cerny V, Razova J, Kala P, Dolina J, Majek O, Sebestova S, Bezdekova M, Melicharova H, Snajdrova L, Dusek L, Parenica J. Covidogram as a simple tool for predicting severe course of COVID-19: population-based study. BMJ Open. 2021 Feb 23;11(2):e045442. doi: 10.1136/bmjopen-2020-045442. PMID: 33622955; PMCID: PMC7907625.

Table 2 Multivariable logistic regression model using backward stepwise algorithm for selection of independent predictors of severe course of COVID-19

Predictors	Regression coefficients	SE	OR (95% CI)	P value
Sex				
Women			Reference category	
Men	0.742	0.112	2.10 (1.68 to 2.62)	
Age (years)				
<40			Reference category	
40–49	1.227	0.464	3.41 (1.37 to 8.48)	
50–59	2.478	0.414	11.92 (5.30 to 26.8)	
60–69	3.424	0.399	30.68 (14.04 to 67.)	
70–79	4.109	0.398	60.89 (27.93 to 13)	
80–89	4.725	0.400	112.68 (51.48 to 24)	
90+	5.299	0.428	200.12 (86.50 to 46)	
Comorbidities				
Chronic kidney disease	0.679	0.157	1.97 (1.45 to 2.68)	
Chronic obstructive pulmonary disease	0.436	0.144	1.55 (1.17 to 2.05)	
Recent history of cancer (≤5 years)	0.432	0.194	1.54 (1.05 to 2.25)	
Chronic heart failure	0.408	0.166	1.50 (1.09 to 2.08)	
Acid-related disorders	0.382	0.118	1.47 (1.16 to 1.85)	
Diabetes mellitus	0.323	0.129	1.38 (1.07 to 1.78)	
Intercept	−6.448	0.386	–	

Overall predictive power: AUC (95% CI): 0.893 (0.880 to 0.907); sensitivity: 85.8% and specificity: 80.3%.
Age, sex and comorbidities from table 1 were entered into the model.

Table 3 Simplified multivariable logistic regression model based on predictors selected by a backwa

Predictors	Regression coefficients	SE	OR (95% CI)	
Sex				
Women			Reference category	
Men	0.744	0.112	2.10 (1.69 to 2.62)	
Age (years)				
<40			Reference category	
40–49	1.215	0.464	3.37 (1.36 to 8.37)	
50–59	2.459	0.414	11.69 (5.20 to 26.30)	
60–69	3.388	0.398	29.59 (13.56 to 64.59)	
70–79	4.082	0.397	59.27 (27.22 to 129.05)	<0.001
80–89	4.700	0.399	109.93 (50.31 to 240.20)	<0.001
90+	5.302	0.427	200.66 (86.84 to 463.63)	<0.001
Morbidity level*				
1-point increase	0.448	0.049	1.56 (1.42 to 1.72)	<0.001
Intercept	−6.453	0.386		<0.001

Overall predictive power: AUC (95% CI): 0.893 (0.879 to 0.907); sensitivity: 85.8% and specificity: 80.3%.
*One point for each comorbidity: chronic kidney disease, chronic obstructive pulmonary disease, recent history of cancer (≤5 years), chronic heart failure, acid-related disorders and diabetes mellitus (maximum of 4 points per person; additional points were not considered due to a low prevalence in our cohort).

Men – predicted probability (%)

Age	Morbidity level 0	1	2	3	4+
< 40	0.3	0.5	0.8	-	-
40–49	1.1	1.7	2.7	4.1	-
50–59	3.7	5.7	8.7	12.9	-
60–69	8.9	13.3	19.4	27.3	37.0
70–79	16.4	23.5	32.5	43.0	54.1
80–89	26.7	36.3	47.2	58.3	68.6
90+	39.9	51.0	62.0	71.8	80.0

Women – predicted probability (%)

Age	Morbidity level 0	1	2	3	4+
< 40	0.2	0.3	0.4	-	-
40–49	0.5	0.8	1.3	2.0	-
50–59	1.8	2.8	4.3	6.6	-
60–69	4.5	6.8	10.2	15.2	21.8
70–79	8.5	12.7	18.6	26.4	35.9
80–89	14.8	21.3	29.8	39.9	50.9
90+	24.0	33.1	43.6	54.8	65.5

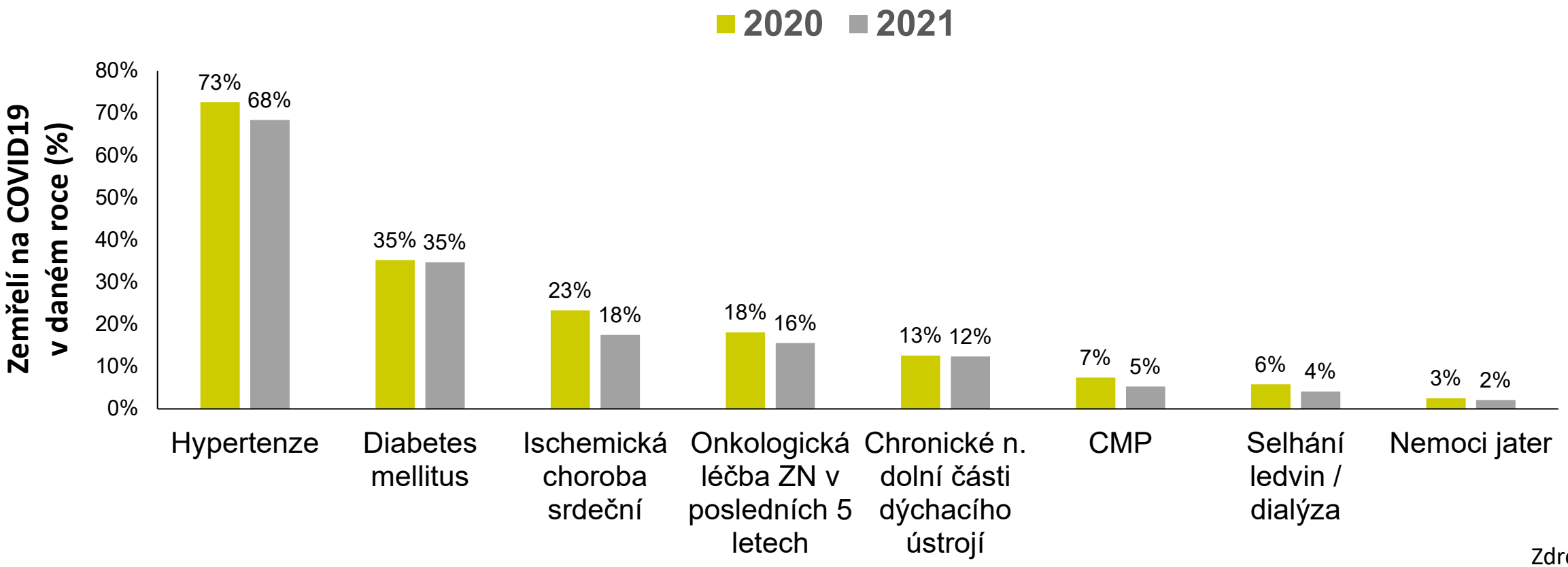
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

Figure 1 Covidogram—predicted probability of severe course of COVID-19 for men and women—visualisation of simplified multivariable logistic regression model (for more details, see table 3).

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19 – studie III.
Další onemocnění u zemřelých se základní příčinou úmrtí COVID-19

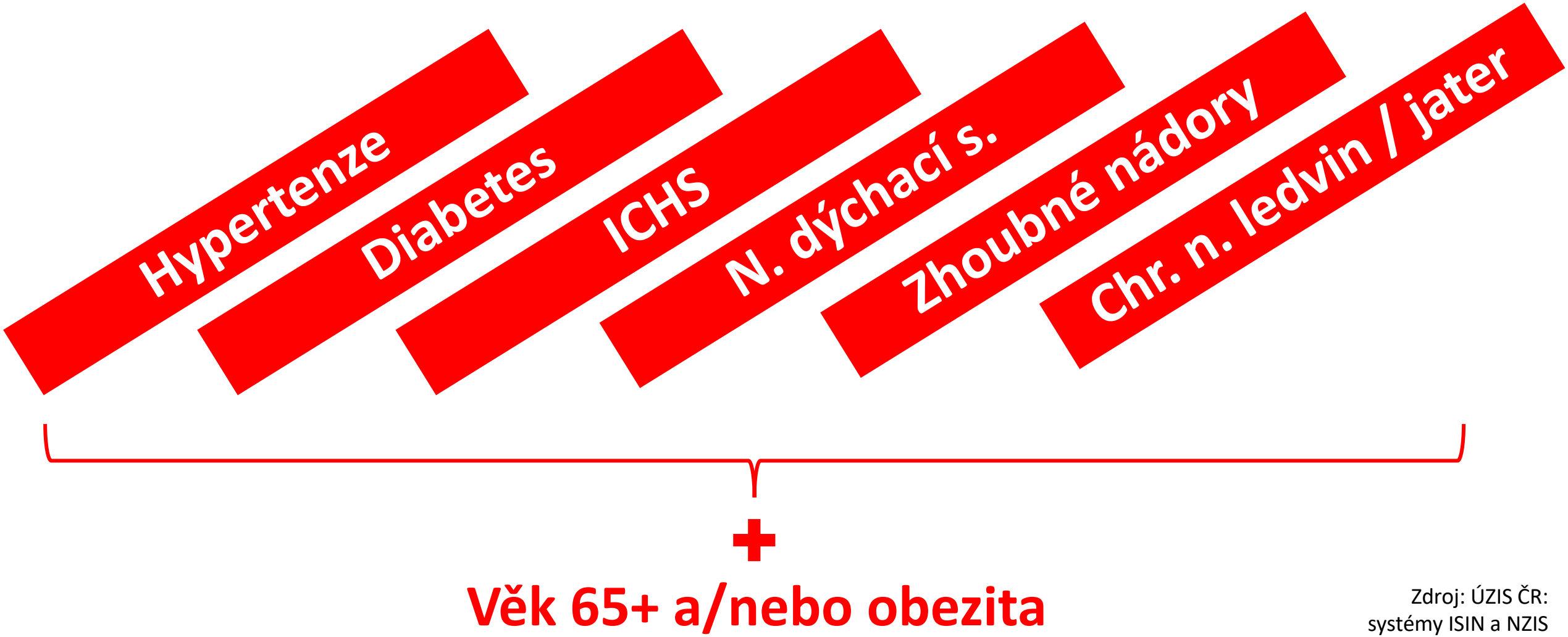
Rok 2020 **Rok 2021**
N = 10 539 **N = 18 082**



Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Souhrn

Rizikové faktory těžkého průběhu COVID-19



Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Populace ČR: výskyt nejčastějších komorbidit

Zdroj: NRHZS 2010–2021

Výskyt komorbidit; N (% z populace ČR)	2018	2019	2020	2021
Hypertenze	2 097 657 (19,9 %)	2 124 250 (20,1 %)	2 218 408 (20,9 %)	2 224 170 (20,8 %)
Diabetes mellitus (užívání antidiabetik)	793 882 (7,5 %)	811 396 (7,7 %)	825 562 (7,8 %)	848 997 (7,9 %)
Chronické nemoci dolní části dýchacího ústrojí (astma, CHOPN)	735 822 (7,0 %)	744 920 (7,0 %)	733 632 (6,9 %)	721 611 (6,7 %)
Onkologická léčba ZN v posledních 5 letech	425 675 (4,0 %)	437 050 (4,1 %)	439 908 (4,2 %)	430 131 (4,0 %)
Ischemická choroba srdeční	387 414 (3,7 %)	368 976 (3,5 %)	362 118 (3,4 %)	344 143 (3,2 %)
Nemoci jater	131 796 (1,2 %)	130 870 (1,2 %)	126 773 (1,2 %)	127 141 (1,2 %)
Cévní mozková příhoda	92 015 (0,9 %)	90 979 (0,9 %)	87 915 (0,8 %)	83 581 (0,8 %)
Selhání ledvin / dialýza	22 144 (0,2 %)	22 484 (0,2 %)	22 156 (0,2 %)	21 845 (0,2 %)
Alespoň 1 z výše uvedeného	3 214 923 (30,4 %)	3 221 573 (30,4 %)	3 274 945 (30,9 %)	**3 273 974 (30,6 %)**

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

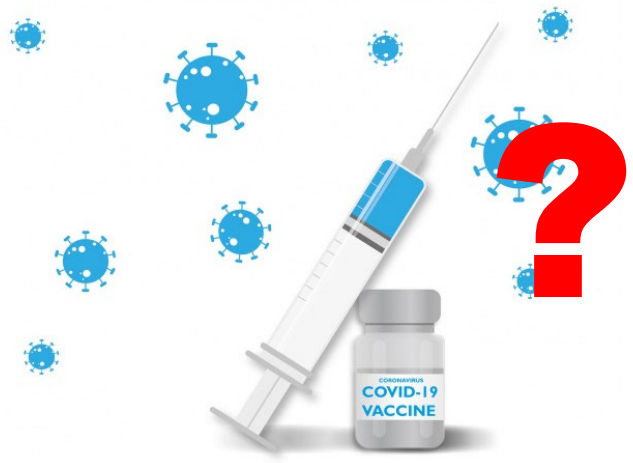
Populace ČR ve věku 65+: výskyt nejčastějších komorbidit

Zdroj: NRHZS 2010–2021

Výskyt komorbidit; N (% z populace ČR)	2018	2019	2020	2021
Hypertenze	1 221 570 (56,1 %)	1 251 344 (56,2 %)	1 318 643 (58,2 %)	1 326 423 (57,8 %)
Diabetes mellitus (užívání antidiabetik)	512 818 (23,5 %)	527 606 (23,7 %)	540 993 (23,9 %)	555 403 (24,2 %)
Onkologická léčba ZN v posledních 5 letech	294 739 (13,5 %)	305 808 (13,7 %)	310 564 (13,7 %)	305 375 (13,3 %)
Ischemická choroba srdeční	300 227 (13,8 %)	286 777 (12,9 %)	282 685 (12,5 %)	267 101 (11,6 %)
Chronické nemoci dolní části dýchacího ústrojí (astma, CHOPN)	234 701 (10,8 %)	244 259 (11,0 %)	245 646 (10,8 %)	242 776 (10,6 %)
Cévní mozková příhoda	67 701 (3,1 %)	67 233 (3,0 %)	64 969 (2,9 %)	61 422 (2,7 %)
Nemoci jater	41 754 (1,9 %)	42 434 (1,9 %)	42 594 (1,9 %)	43 188 (1,9 %)
Selhání ledvin / dialýza	15 526 (0,7 %)	15 877 (0,7 %)	15 801 (0,7 %)	15 544 (0,7 %)
Alespoň 1 z výše uvedeného	1 548 509 (71,1 %)	1 634 235 (73,4 %)	1 684 066 (74,3 %)	**1 692 664 (73,8 %)**

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Hodnocení ochranného efektu očkování

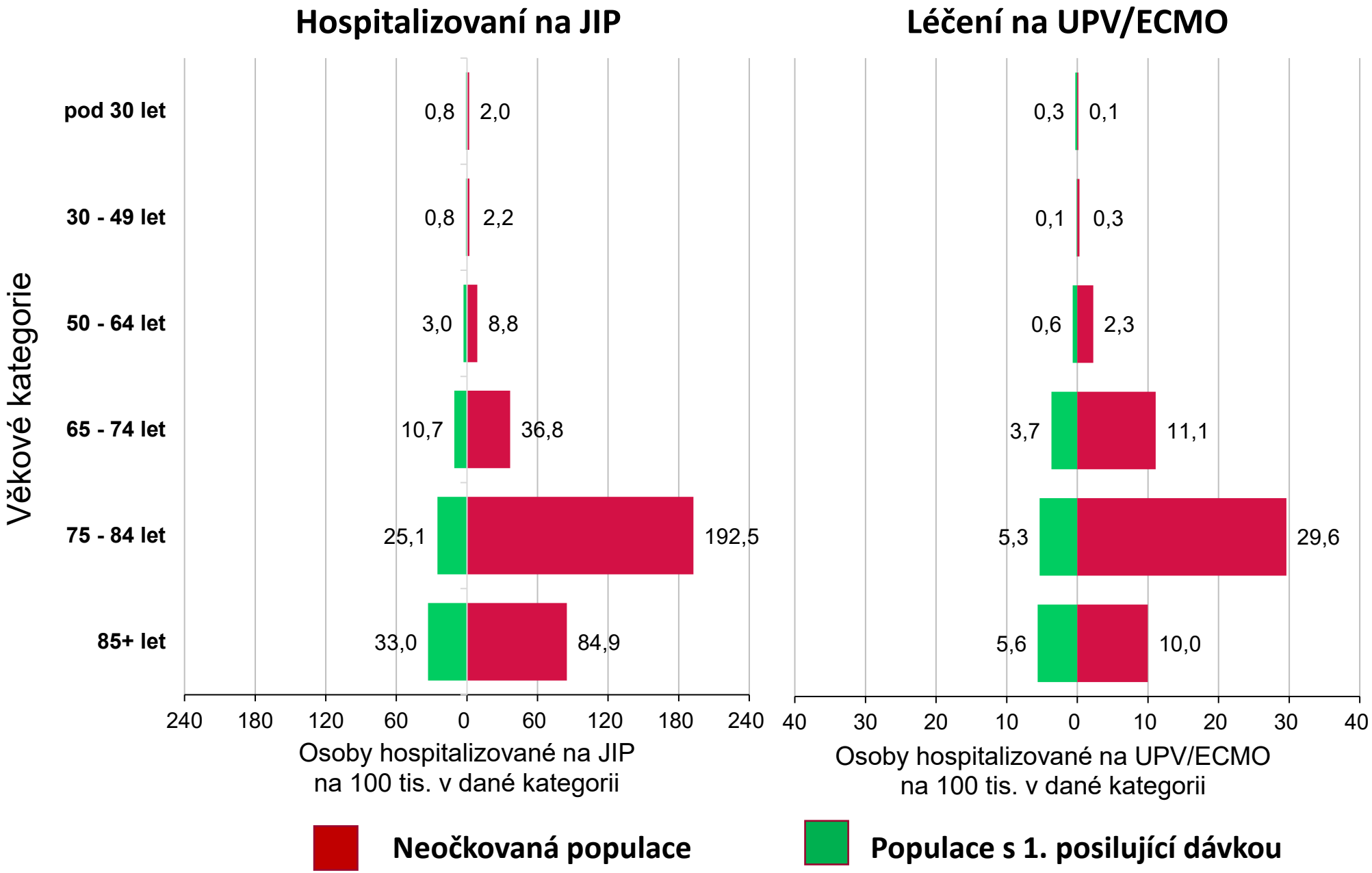


Nehodnotit absolutní počty nakažených či hospitalizovaných

Při hodnocení zdravotního dopadu vždy rozlišovat věkové kategorie (rizikové skupiny)

Vždy hodnotit reprezentativní časový úsek, rozhodně ne denní data

Riziko těžkého průběhu COVID-19 dle věku za období květen – srpen 2022



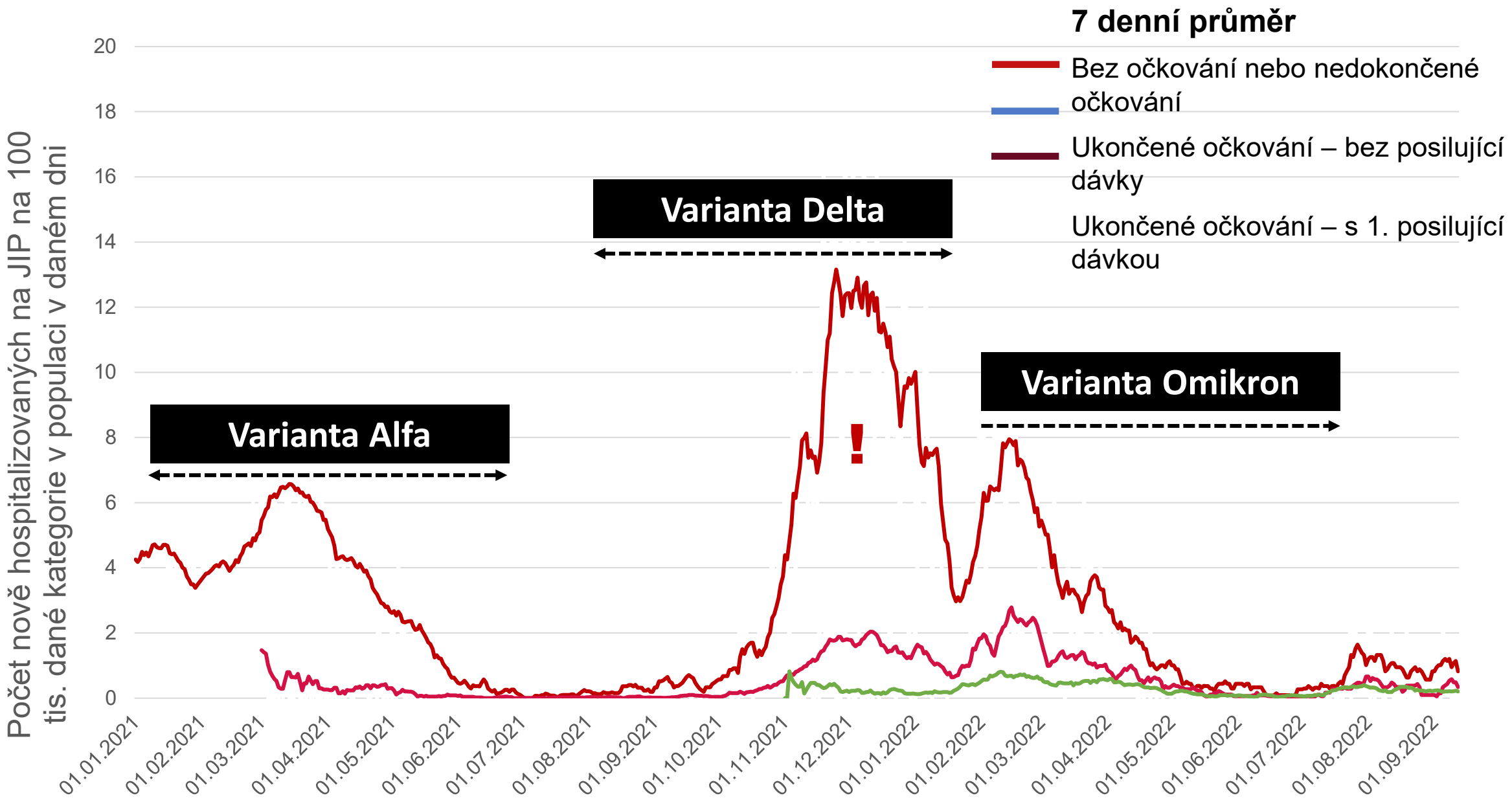
Hospitalizovaní na JIP

Věk	OE
85+ let	61.1%
75-84 let	86.9%
65-74 let	70.9%
Pod 65 let	39.6%

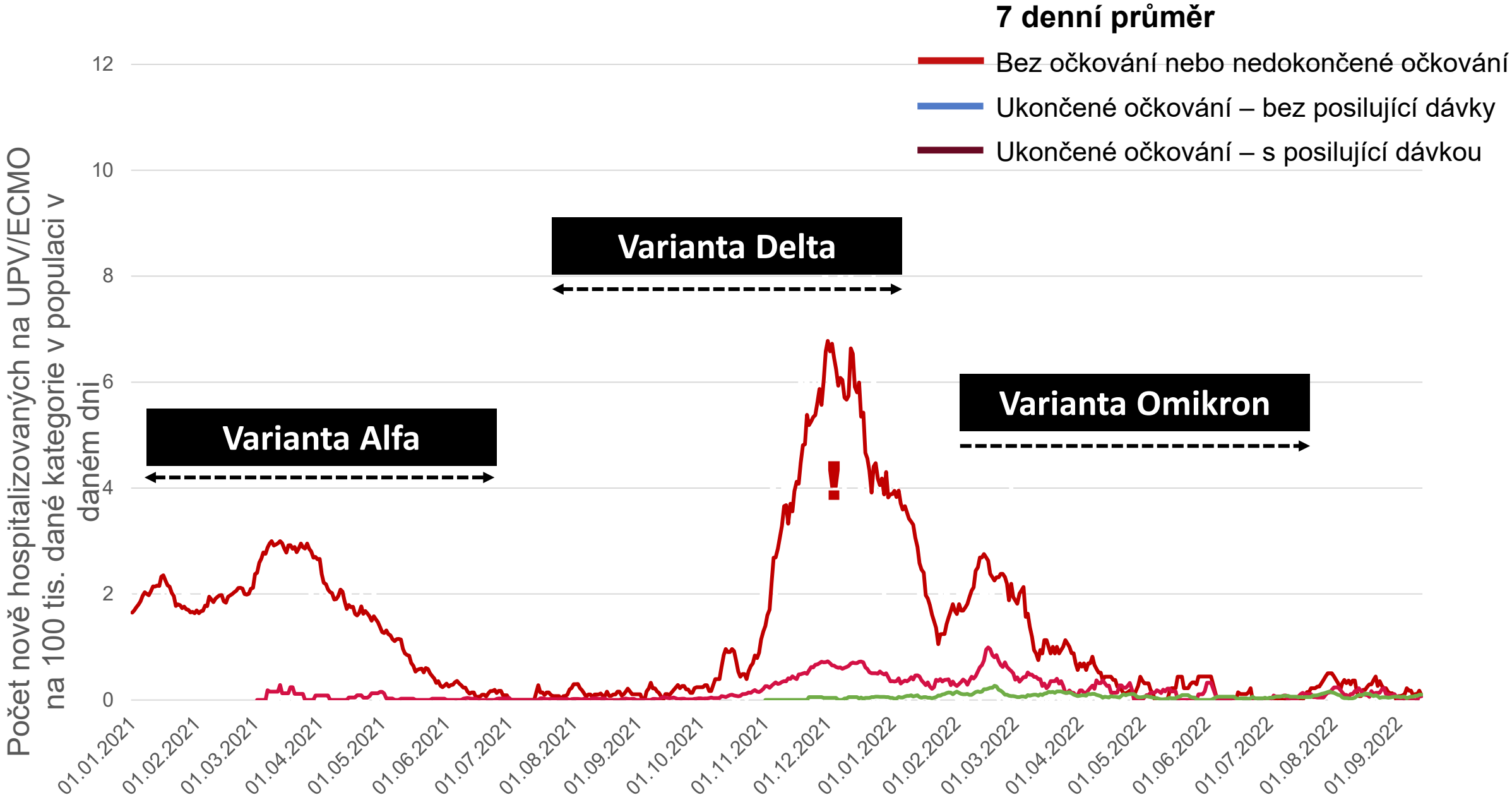
Léčení na UPV/ECMO

Věk	OE
85+ let	61.1%
75-84 let	86.9%
65-74 let	70.9%
Pod 65 let	39.6%

Počet nově hospitalizovaných s COVID-19 na JIP na 100tis. osob (populace 65+)



Počet nově hospitalizovaných s COVID-19 na UPV/ECMO na 100tis. osob (populace 65+)



Zásadní ochranný efekt očkování proti těžkému průběhu nákazy potvrzují i recentní české vědecké práce

Ochranný efekt podané posilovaní dávky proti těžkému průběhu nákazy variantou Omikron dosahuje cca 90%.

ACCEPTED MANUSCRIPT

Protection by vaccines and previous infection against the Omicron variant of SARS-CoV-2

Martin Šmíd, Luděk Berec, Lenka Přibylová, Ondřej Májek, Tomáš Pavlík, Jiří Jarkovský, Jakub Weiner, Tamara Barusová, Jan Trnka

The Journal of Infectious Diseases, jiac161, https://doi.org/10.1093/infdis/jiac161
Published: 28 April 2022 **Article history**

PDF Split View Cite Permissions Share

Abstract

Background

The Omicron variant of SARS-CoV-2 evades immunity conferred by vaccines and previous infections.

Methods

We used a Cox proportional hazards model and a logistic regression on individual-level population-wide data from the Czech Republic to estimate risks of infection and hospitalization, including severe states.

Results

A recent (≤ 2 months) full vaccination reached VE 43% (95% CI: 42-44) against infection by Omicron compared to 73% (CI: 72-74) against Delta. A recent booster increased VE to 56% (CI: 55-56) against Omicron infection compared to 90% (CI: 90-91) for Delta. The VE against Omicron hospitalization of a recent full vaccination was 45% (95% CI: 29-57), with a recent booster 87% (CI: 84-88). The VE against the need for oxygen therapy due to Omicron was 57% (CI: 32-72) for recent vaccination, 90% (CI: 87-92) for a recent booster. Post-infection protection against Omicron hospitalization declined from 68% (CI: 68-69) at ≤ 6 months to 13% (CI: 11-14) at > 6 months after a previous infection. The OR for Omicron relative to Delta was 0.36 (CI: 0.34-0.38) for hospitalization, 0.24 (CI: 0.22-0.26) for oxygen, and 0.24 (CI: 0.21-0.28) for ICU admission.

Zásadní ochranný efekt očkování proti těžkému průběhu nákazy potvrzují i recentní české vědecké práce

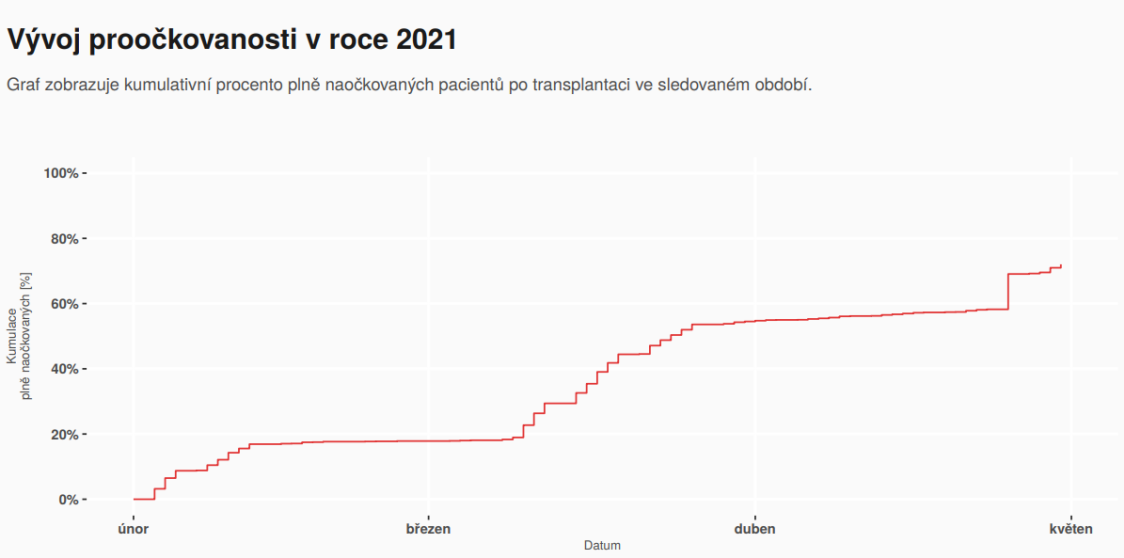
Annals of Internal Medicine ORIGINAL RESEARCH

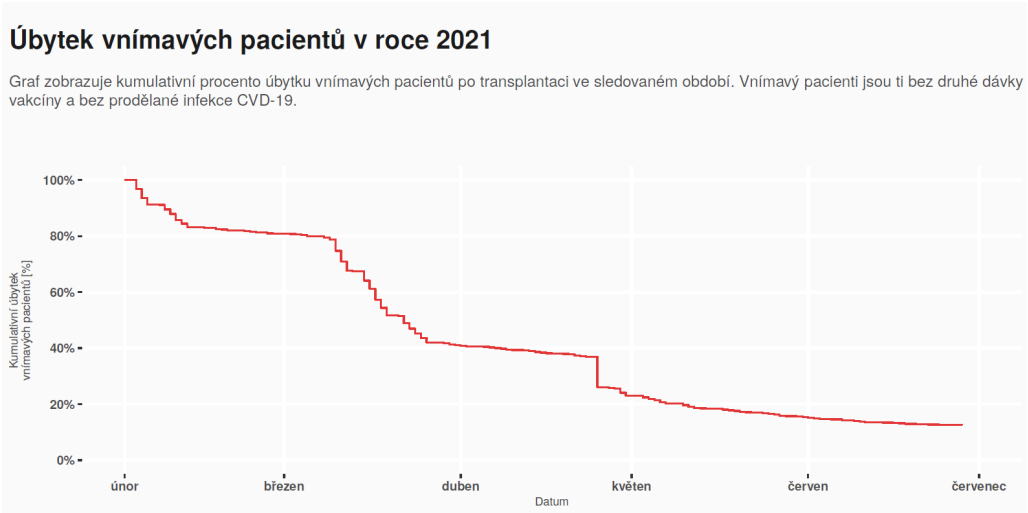
Association Between SARS-CoV-2 Messenger RNA Vaccines and Lower Infection Rates in Kidney Transplant Recipients

A Registry-Based Report

Ivan Zahradka, MD*; Vojtech Petr, MD*; Istvan Modos, MSc, PhD; Maria Magicova, MD; Ladislav Dusek, PhD; and Ondrej Viklicky, MD, PhD

Očkování mRNA vakcínami snížilo riziko nákazy u nemocných po transplantaci ledviny o 46% v době dominance varianty viru alpha





Ann Intern Med. 2022 May 3:M21-2973.

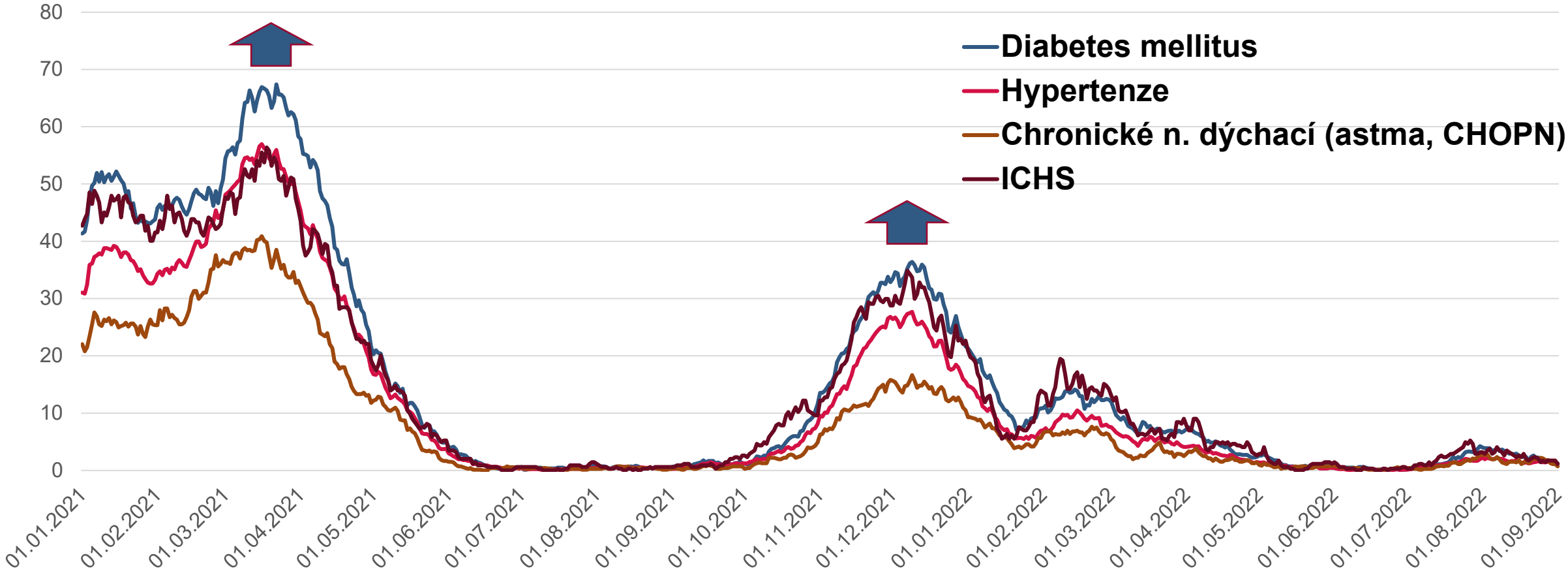
IV.
Příklad rizikovosti chronických komorbidit: diabetes

Diabetes jako populačně významný rizikový faktor

	Pozorovaná prevalence DM	Predikce prevalence DM (včetně 95% intervalů spolehlivosti)		
	Rok 2021	Rok 2020	Rok 2025	Rok 2030
Celá ČR	1 065 013	1 070 075 (1 063 090–1 077 060)	1 184 812 (1 175 186–1 194 439)	**1 288 600 (1 275 757–1 301 442)**

Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

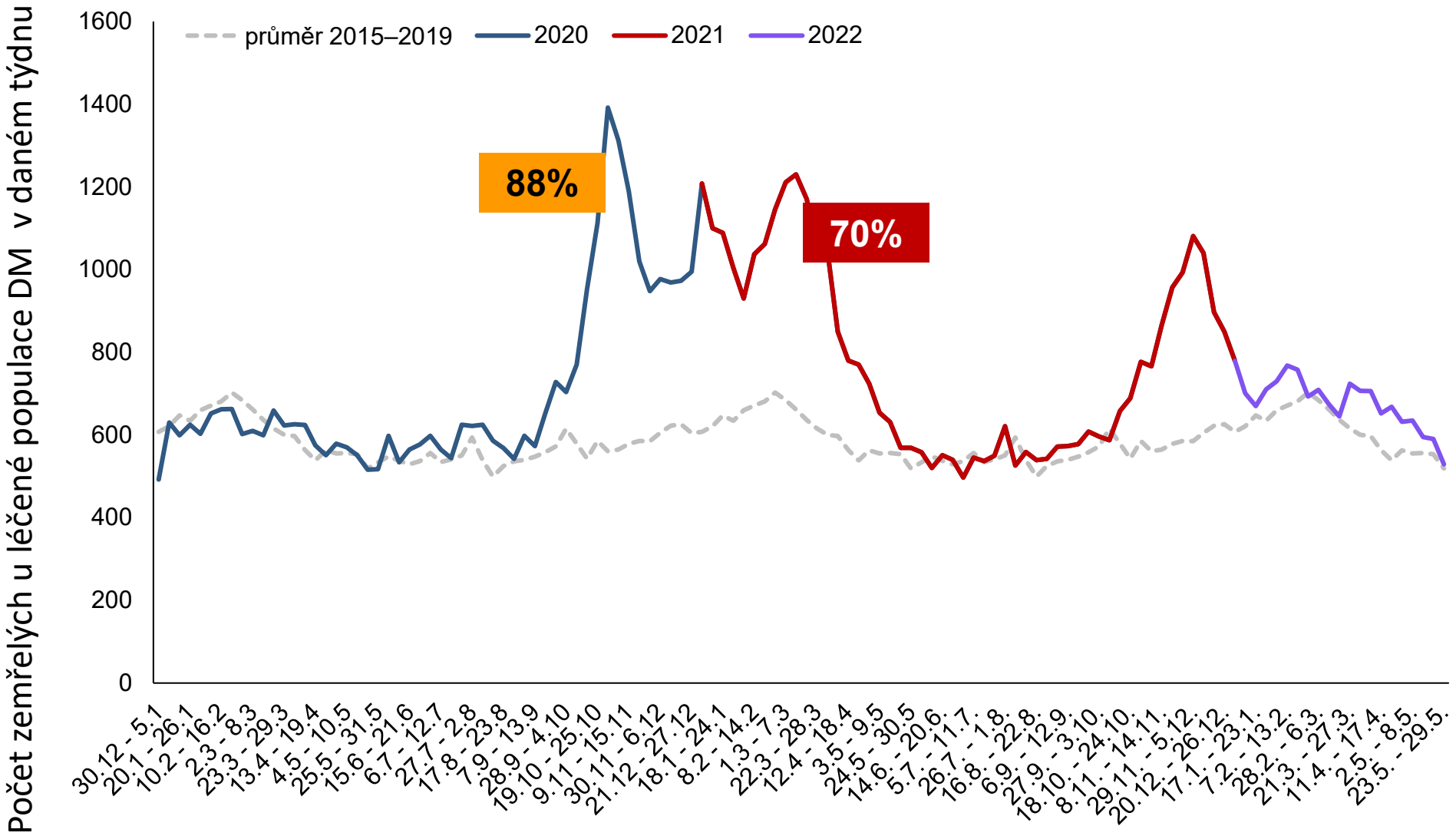
Hospitalizace na JIP: vybrané rizikové skupiny na 100 tis. v dané skupině pacientů



Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Nadúmrtí v letech 2020 – 2022 u léčené populace DM

Zdroj: Databáze zemřelých, NZIS, data za rok 2015-2022



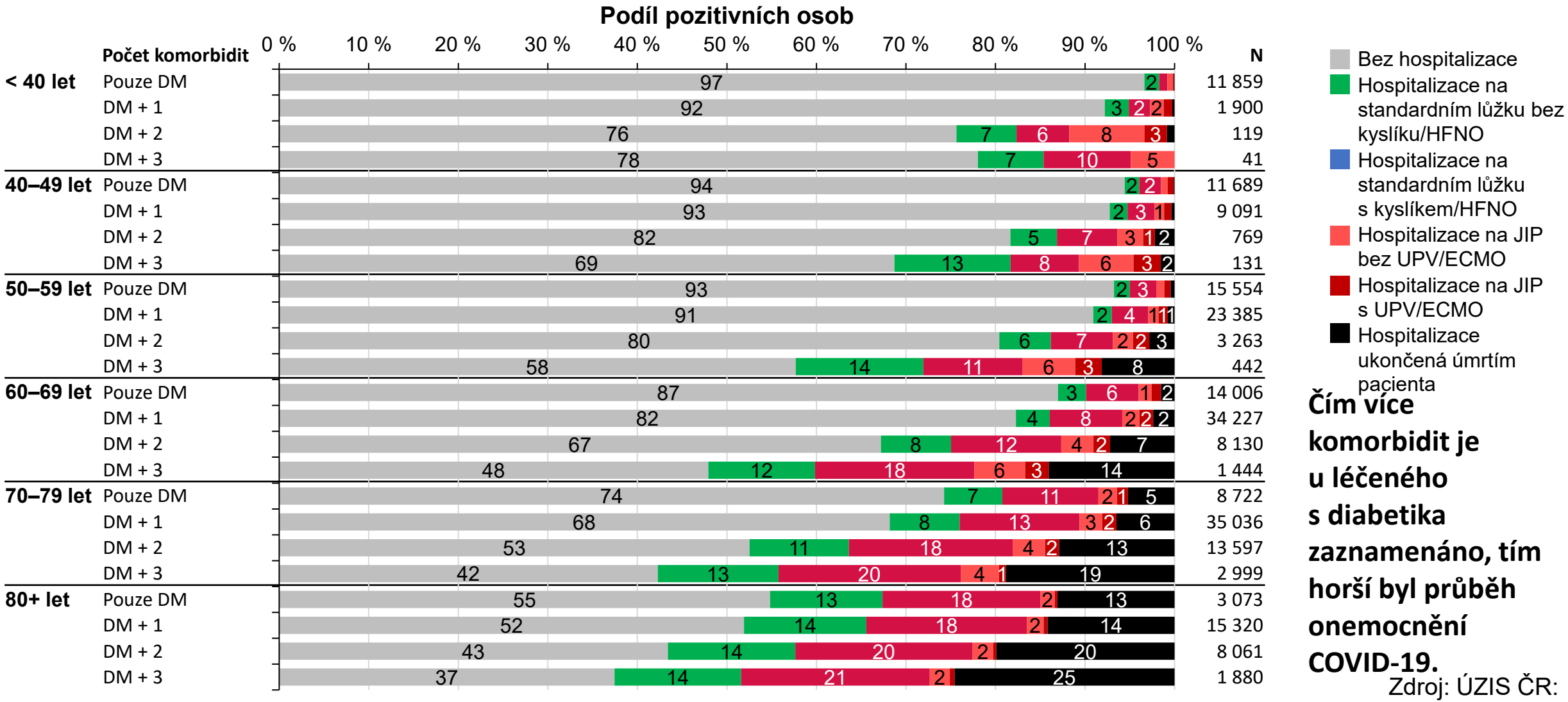
Rok 2020	**7 334**	**24.2 %**
z toho I. čtvrtletí	-404	-4.8 %
z toho II. čtvrtletí	251	3.5 %
z toho III. čtvrtletí	731	10.3 %
z toho IV. čtvrtletí	6 756	88.3 %
Rok 2021	**10 331**	**34.1 %**
z toho I. čtvrtletí	5 881	69.8 %
z toho II. čtvrtletí	1 081	15.2 %
z toho III. čtvrtletí	251	3.5 %
z toho IV. čtvrtletí	3 118	40.7 %
Rok 2022*	**1 405**	**10.9 %**
z toho I. čtvrtletí	845	10.0 %
z toho II. čtvrtletí (do 21. týdne včetně)	560	12.6 %

** U roku 2022 Jde o předběžná data*

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Průběh COVID-19 u léčených diabetiků dle věku a počtu komorbidit

Zdroj: NRHZS 2010–2021; ISIN 2020–2022; osoby s pozitivním výsledkem testu na COVID-19 za období 1. 3. 2020 – 31. 3. 2022;
léčený diabetik = předepsána antidiabetika (ATC A10); hodnocené komorbidity: hypertenze, ICHS / srdeční selhání, CMP, renální onemocnění, onkologická léčba.



Čím více komorbidit je u léčeného s diabetika zaznamenáno, tím horší byl průběh onemocnění COVID-19.

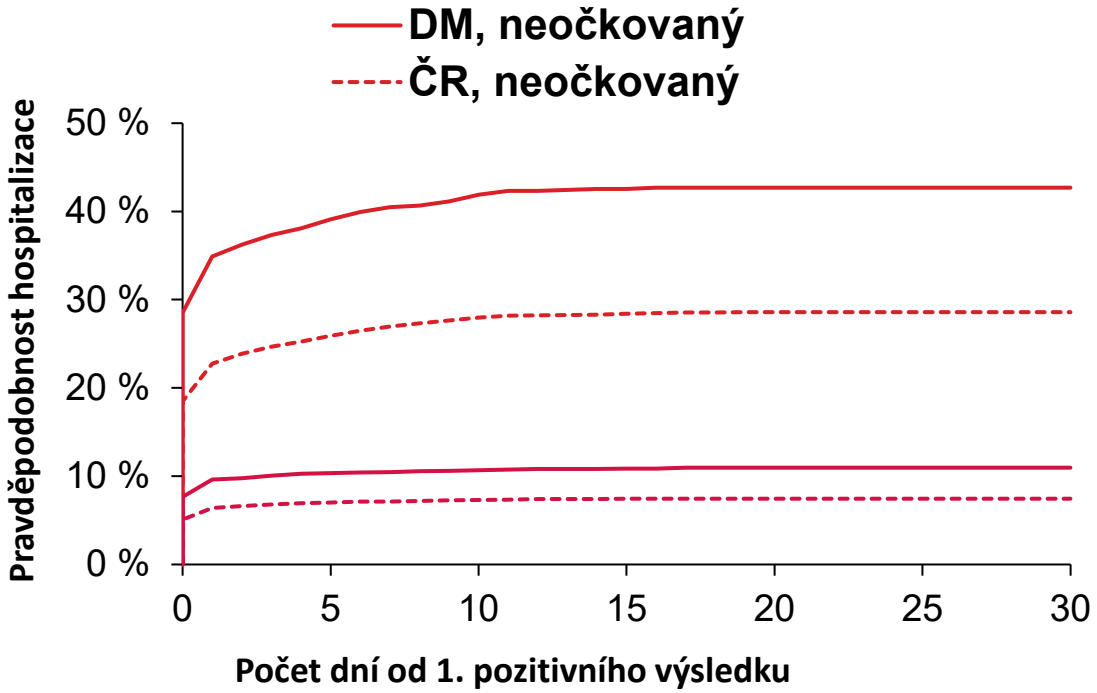
Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

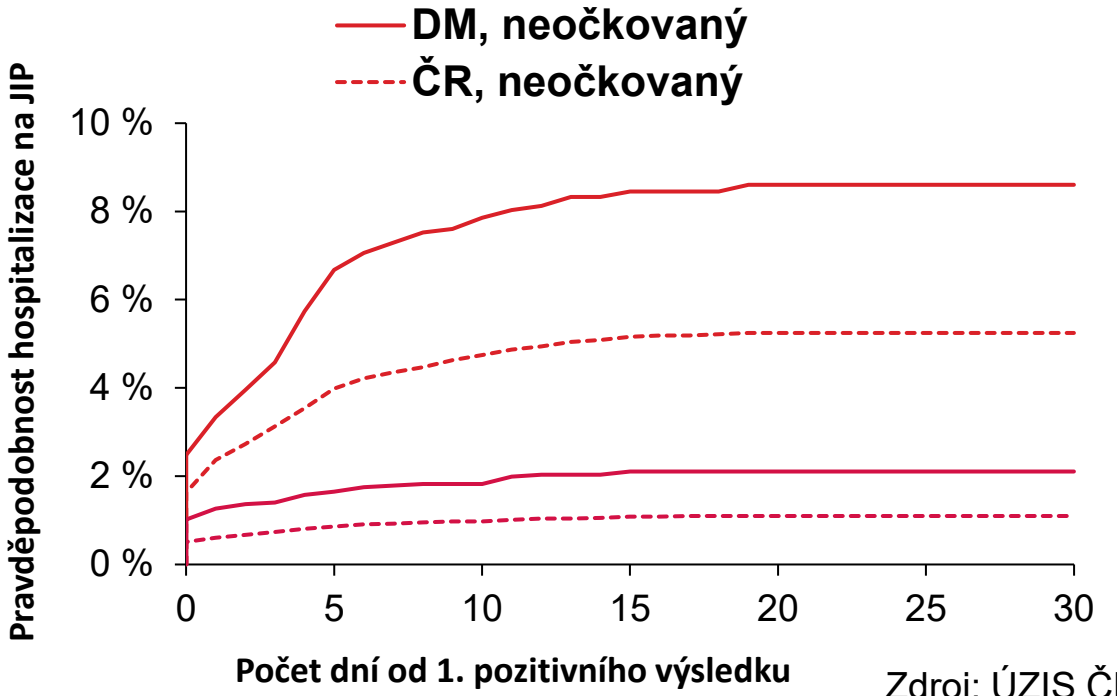
Ochranný efekt očkování u populace s DM: věk 65+, leden 2022

Zdroj: NRHZS 2010–2021; ISIN 2020–2022; * léčený diabetik = předepsána antidiabetika (ATC skupina A10)

	Počet pozitivních	30denní pravděpodobnost hospitalizace (95% interval spolehlivosti)
DM, neočkovaný	1 289	42,7 % (40,0 %; 45,4 %)
DM, očkovaný	1 770	24,1 % (22,1 %; 26,1 %)
DM, očk.+booster	2852	11,0 % (9,8 %; 12,1 %)
ČR, neočkovaný	6 551	28,6 % (27,5 %; 29,7 %)
ČR, očkovaný	8 080	15,9 % (15,1 %; 16,7 %)
ČR, očk.+booster	13 245	7,5 % (7,0 %; 7,9 %)

	N	30denní pravděpodobnost hospitalizace na JIP (95% interval spolehlivosti)
DM, neočkovaný	1 289	8,6 % (7,0 %; 10,2 %)
DM, očkovaný	1 770	3,3 % (2,5 %; 4,1 %)
DM, očk.+booster	2852	2,1 % (1,6 %; 2,6 %)
ČR, neočkovaný	6 551	5,2 % (4,7 %; 5,8 %)
ČR, očkovaný	8 080	2,1 % (1,8 %; 2,4 %)
ČR, očk.+booster	13 245	1,1 % (0,9 %; 1,3 %)





Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Ochranný efekt očkování u populace s DM: únor 2022

12.2.2022

CELÁ POPULACE DM **OCHRANNÝ EFEKT (OE) DOKONČENÉHO OČKOVÁNÍ S POSILUJÍCÍ DÁVKOU ***	**Oproti neočkovaným***
OE PROTI HOSPITALIZACI	**71,6%**
OE PROTI LÉČBĚ NA JIP	**80,8%**
OE PROTI LÉČBĚ NA UPV/ECMO	**100,0%**
POPULACE 65+ DM **OCHRANNÝ EFEKT (OE) DOKONČENÉHO OČKOVÁNÍ S POSILUJÍCÍ DÁVKOU ***	**Oproti neočkovaným***
OE PROTI HOSPITALIZACI	**71,1%**
OE PROTI LÉČBĚ NA JIP	**81,9%**
OE PROTI LÉČBĚ NA UPV/ECMO	**100,0%**

Kalkulováno ze 7denních kumulativních počtů případů onemocnění, vždy ve srovnání populace s dokončeným očkováním vs. populace neočkovaná

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Výzva pro podzim: stav imunizace potenciálně zranitelné populace ve věku 65+ u sledovaných skupin*

Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Stav k 20. 9. 2022

Populace	**Očkovaní alespoň jednou dávkou**	Ukončené očkování	Mají první posilující dávku	Mají druhou posilující dávku	Prodělali onemocnění v roce 2022	**Ostatní**	**Osoby více než 8 měsíců od poslední dávky očkování a/nebo od prodělání nemoci**
1 692 664	**1 452 823 (85.8%)**	1 439 138 (85.0%)	1 224 461 (72.3%)	141 429 (8.4%)	125 294 (7.4%)	**233 083 (13.8%)**	**1 197 266 (70.7%)**

** Definováno jako: Hypertenze, Diabetes mellitus (užívání antidiabetik), Chronické nemoci dolní části dýchacího ústrojí (astma, CHOPN), Onkologická léčba ZN v posledních 5 letech, Ischemická choroba srdeční, Nemoci jater, Cévní mozková příhoda, Selhání ledvin / dialýza*

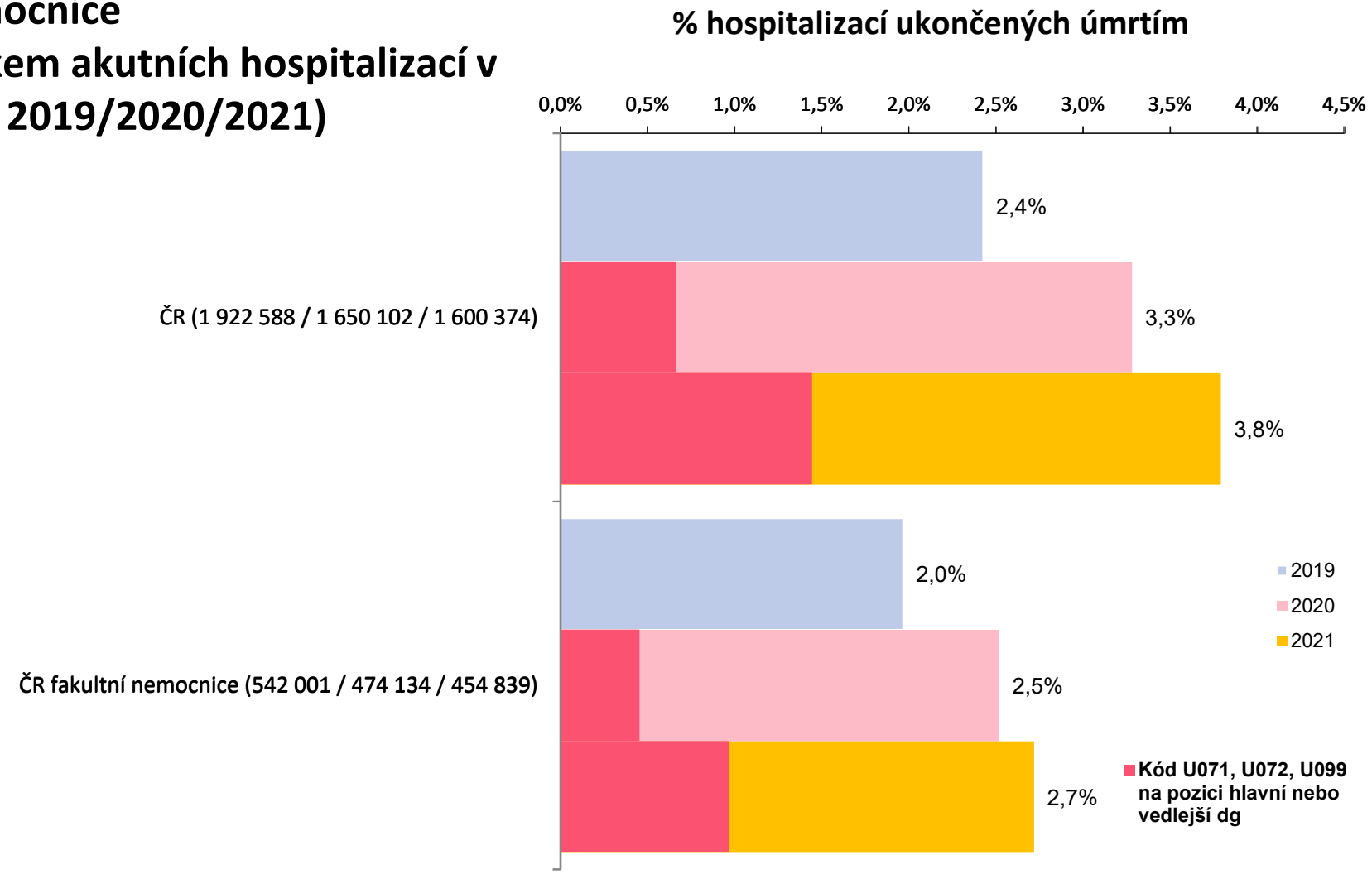
V.
Co epidemie COVID-19 vypověděla o českém zdravotnictví

V-a. Zpráva pozitivní

Robustnost kapacit a udržení život zachraňující péče

Retrospektivní přehled: hospitalizační mortalita 2019 – 2021

Nemocnice
(celkem akutních hospitalizací v roce 2019/2020/2021)

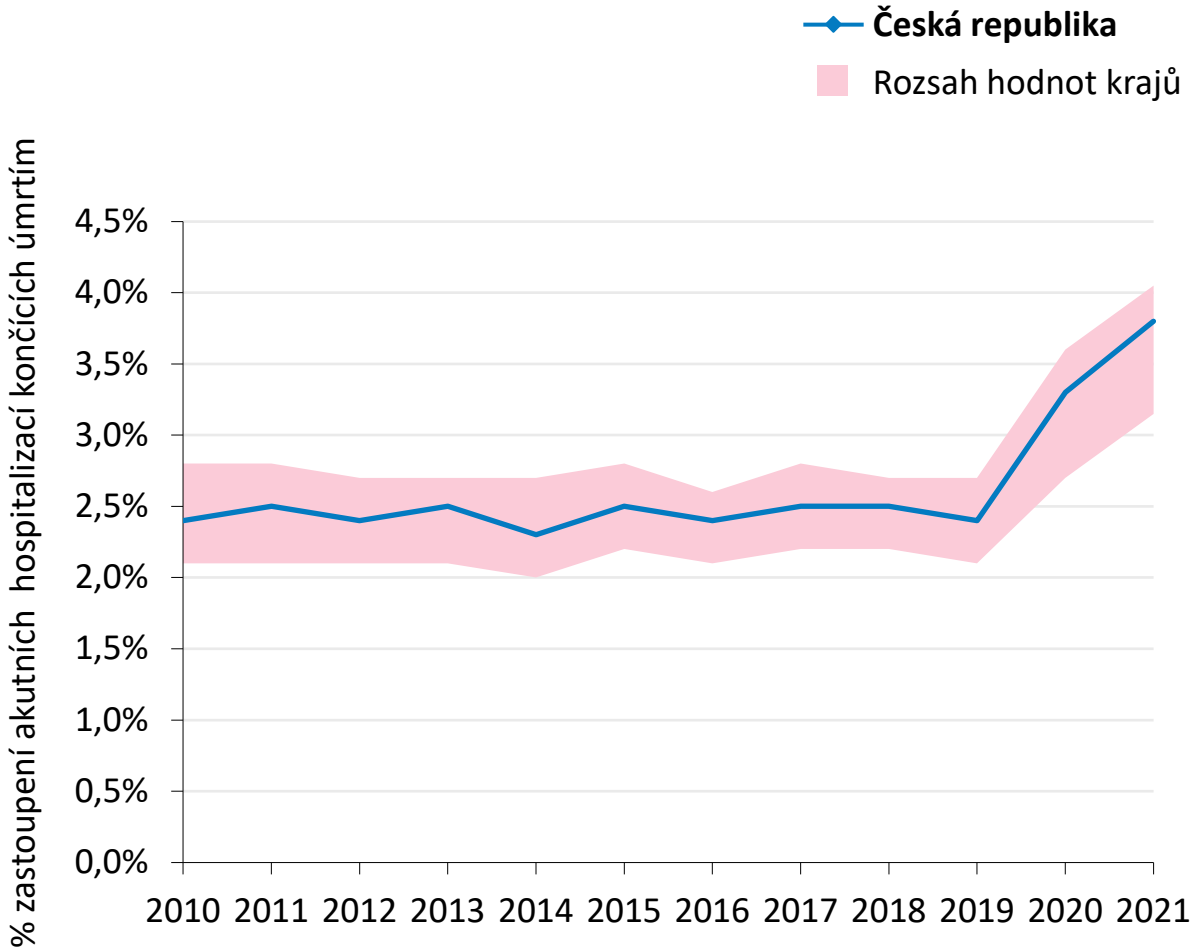


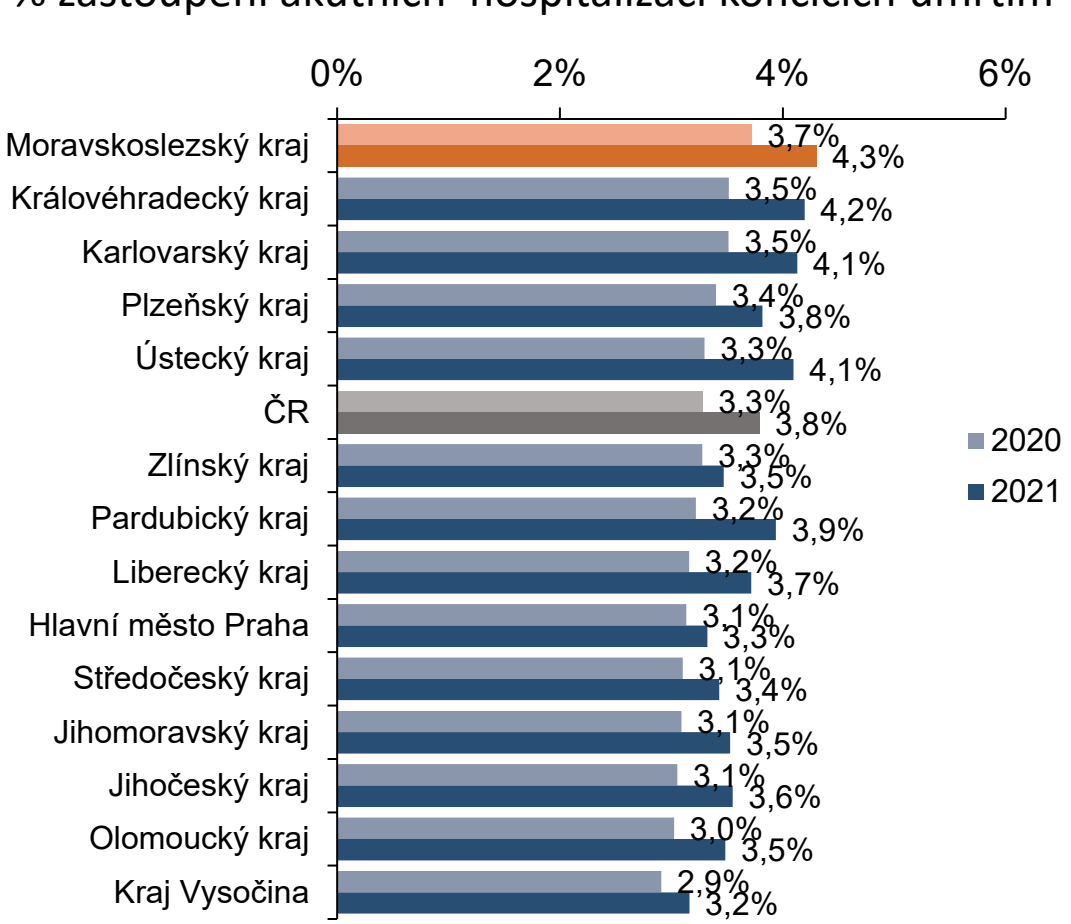
Hospitalizační mortalita v důsledku epidemie COVID-19 narostla ve všech regionech ČR. Hlavní příčinou nárůstu byli jednoznačně pacienti hospitalizovaní pro těžký průběh COVID-19.

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

Hospitalizační mortalita

Úmrtí při akutní hospitalizaci.



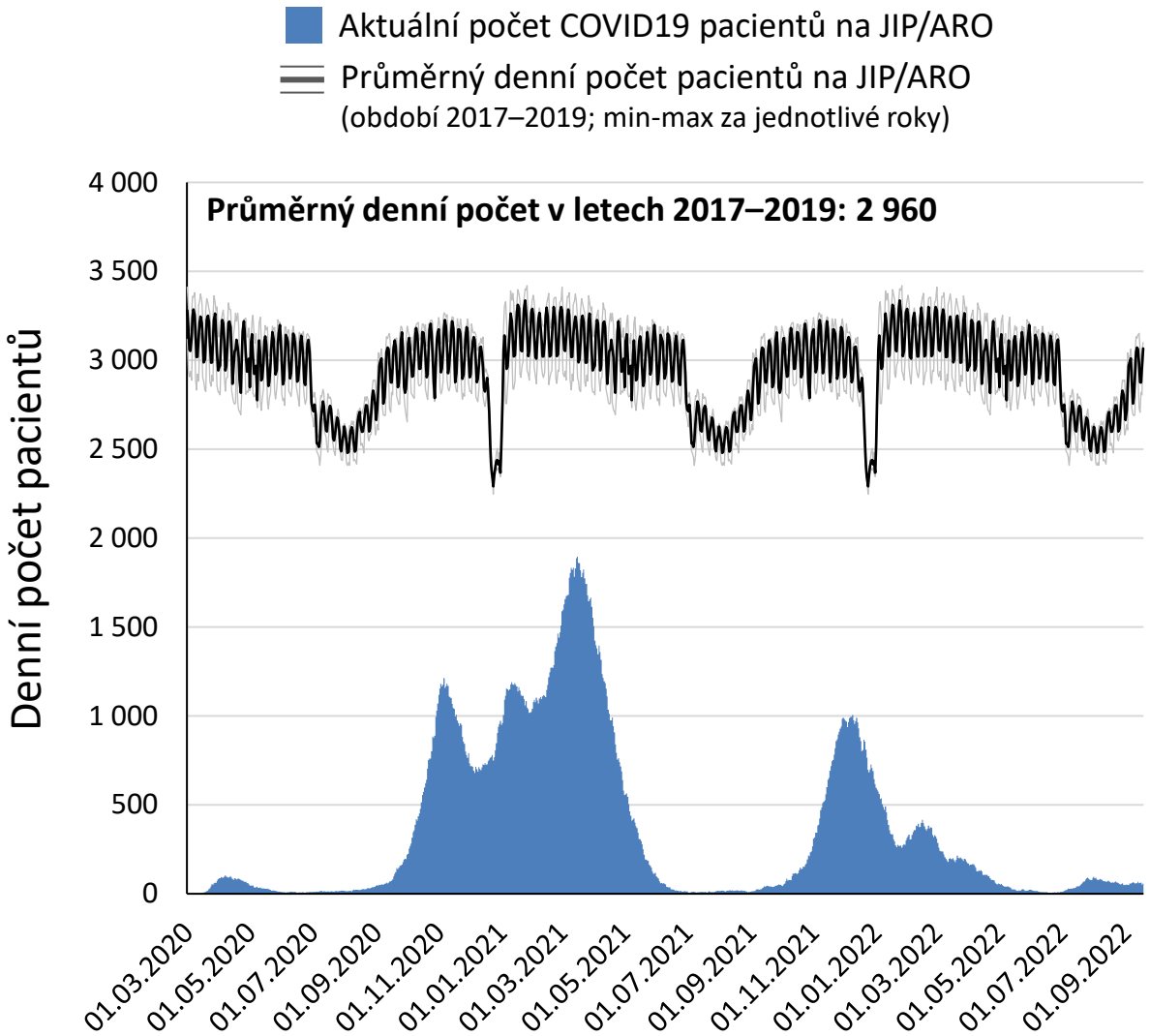


Během epidemie narostla z důvodu nemoci COVID-19 hospitalizační mortalita ve všech regionech ČR.

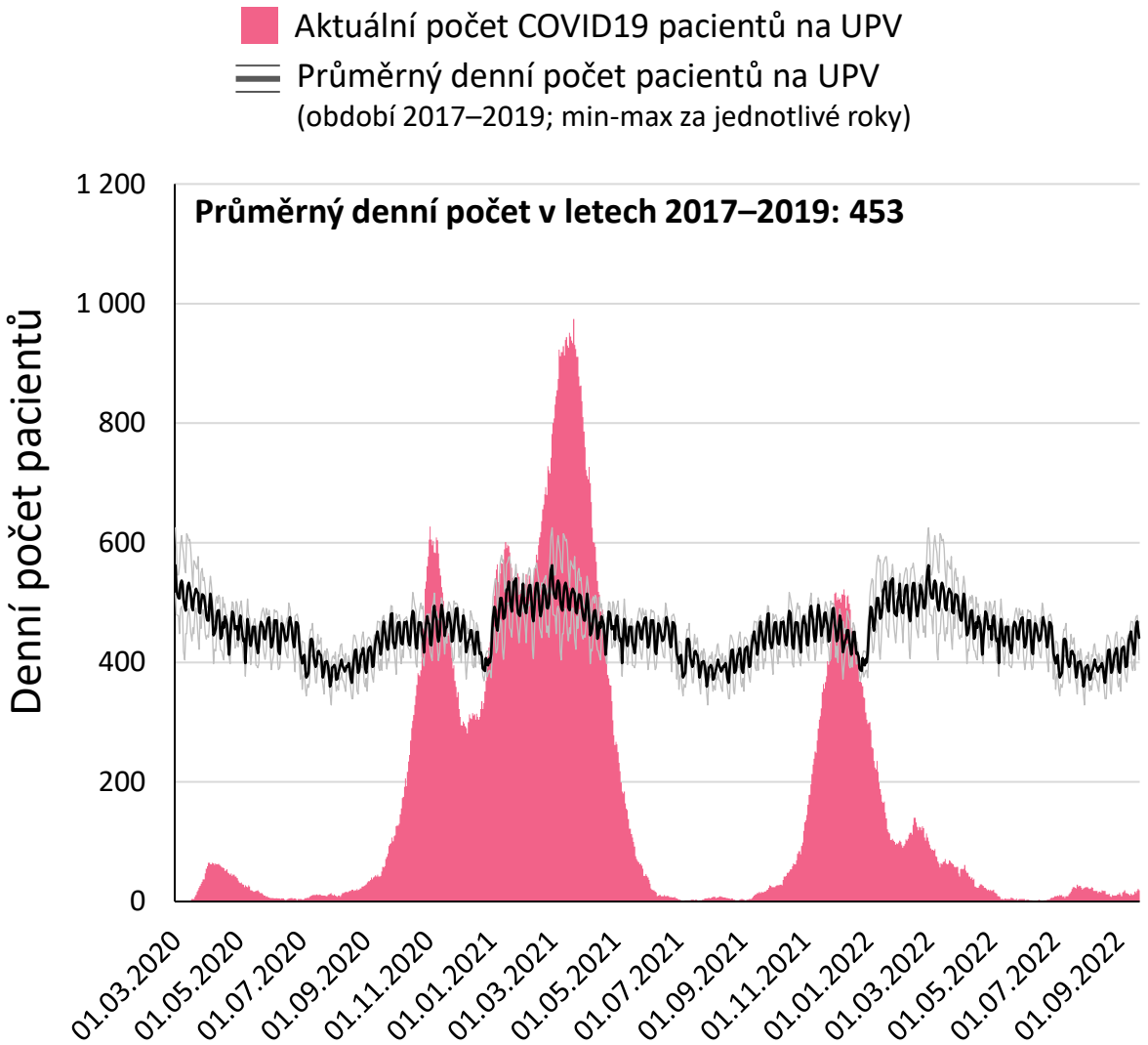
Průběh aktuálního počtu COVID-19 pacientů vs. dlouhodobé počty pacientů na JIP / ARO a UPV

Zdroj dat: NRHZS 2017–2019, ISIN 2020–2022

JIP / ARO (nemocnice v ČR)



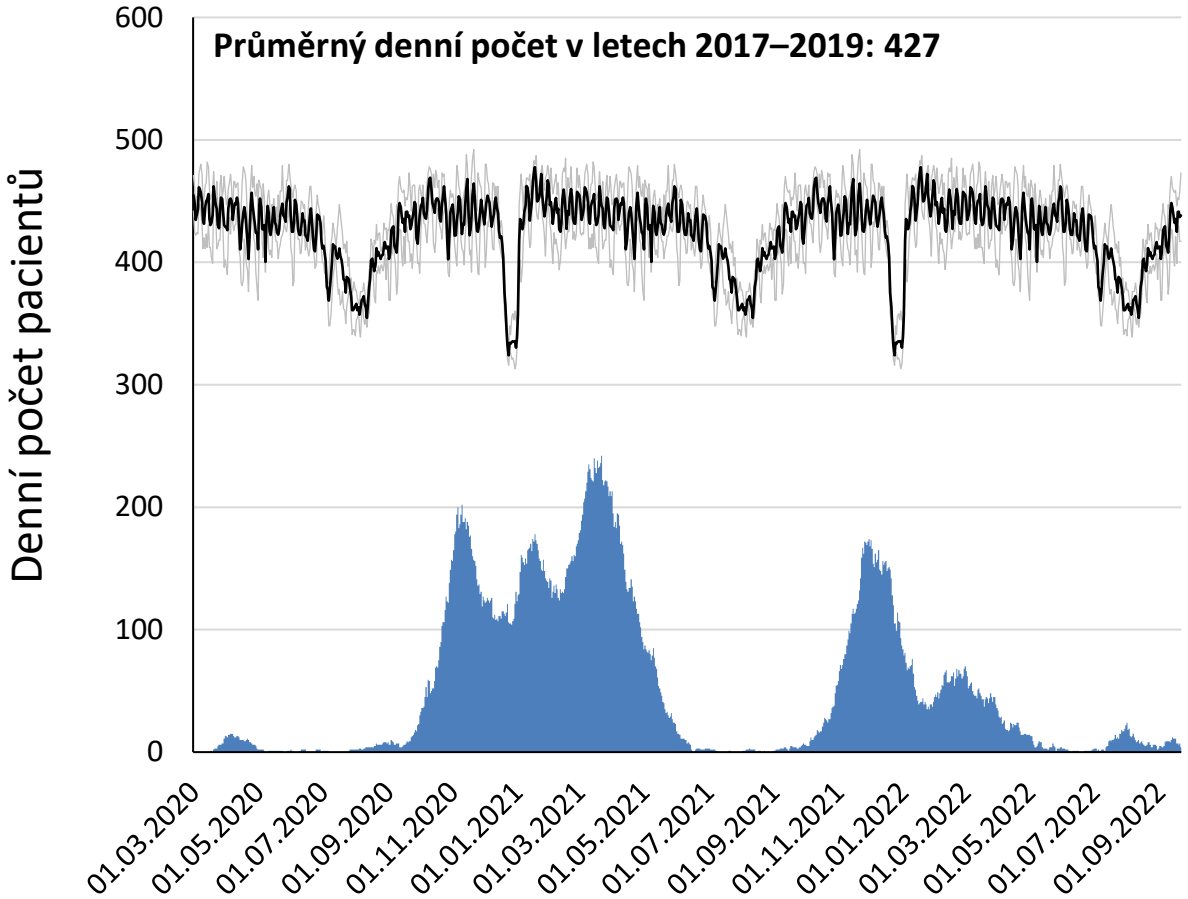
UPV (nemocnice v ČR)



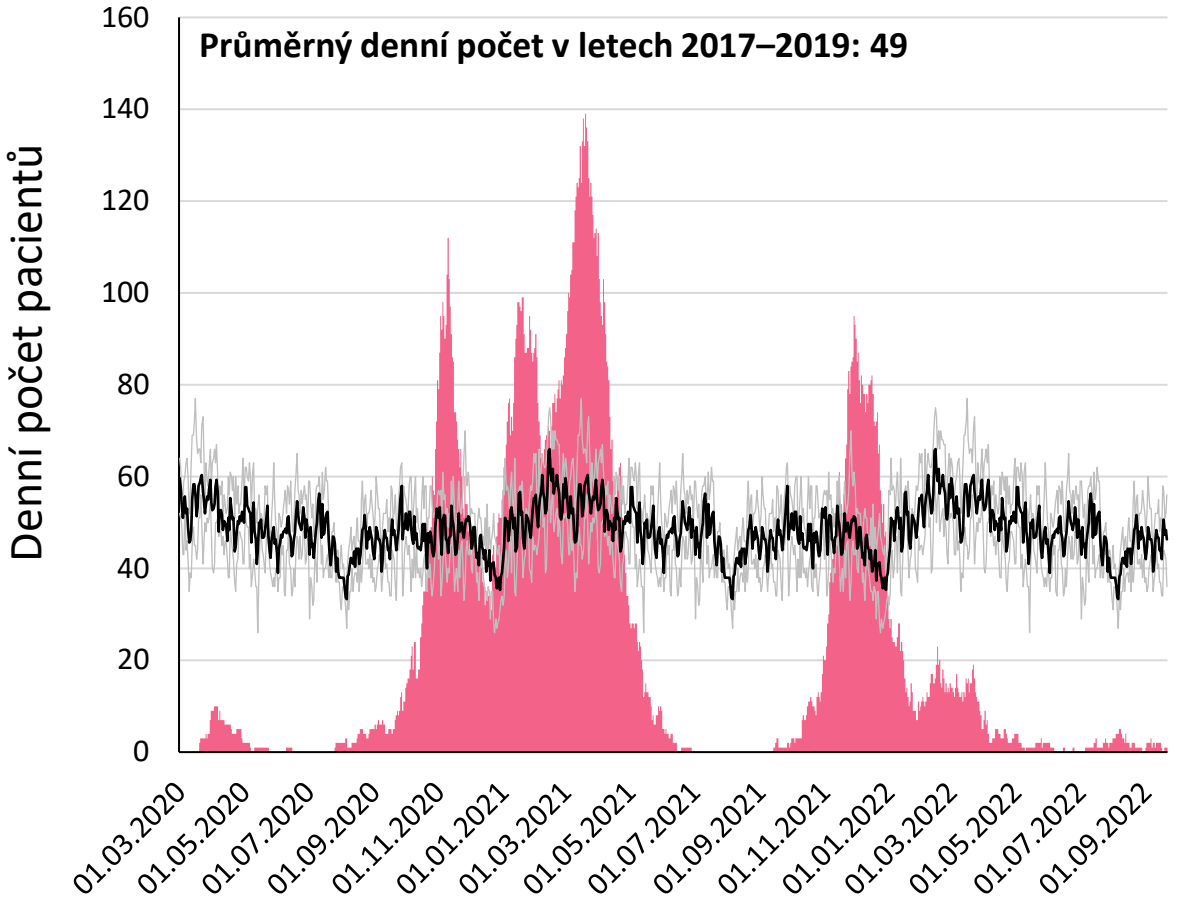
Průběh aktuálního počtu COVID-19 pacientů vs. dlouhodobé počty pacientů na JIP / ARO a UPV

Zdroj dat: NRHZS 2017–2019, ISIN 2020–2022

JIP / ARO (nemocnice v JMK)



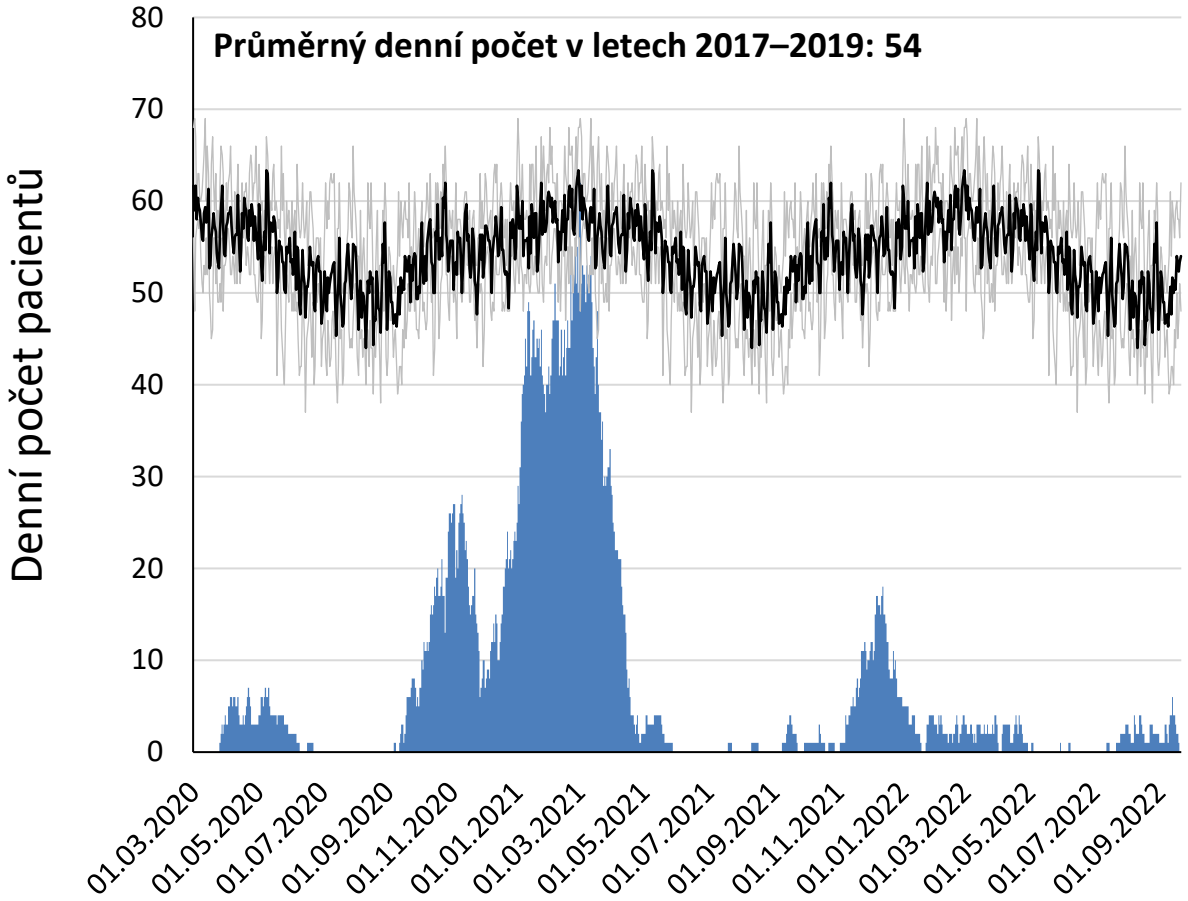
UPV (nemocnice v JMK)



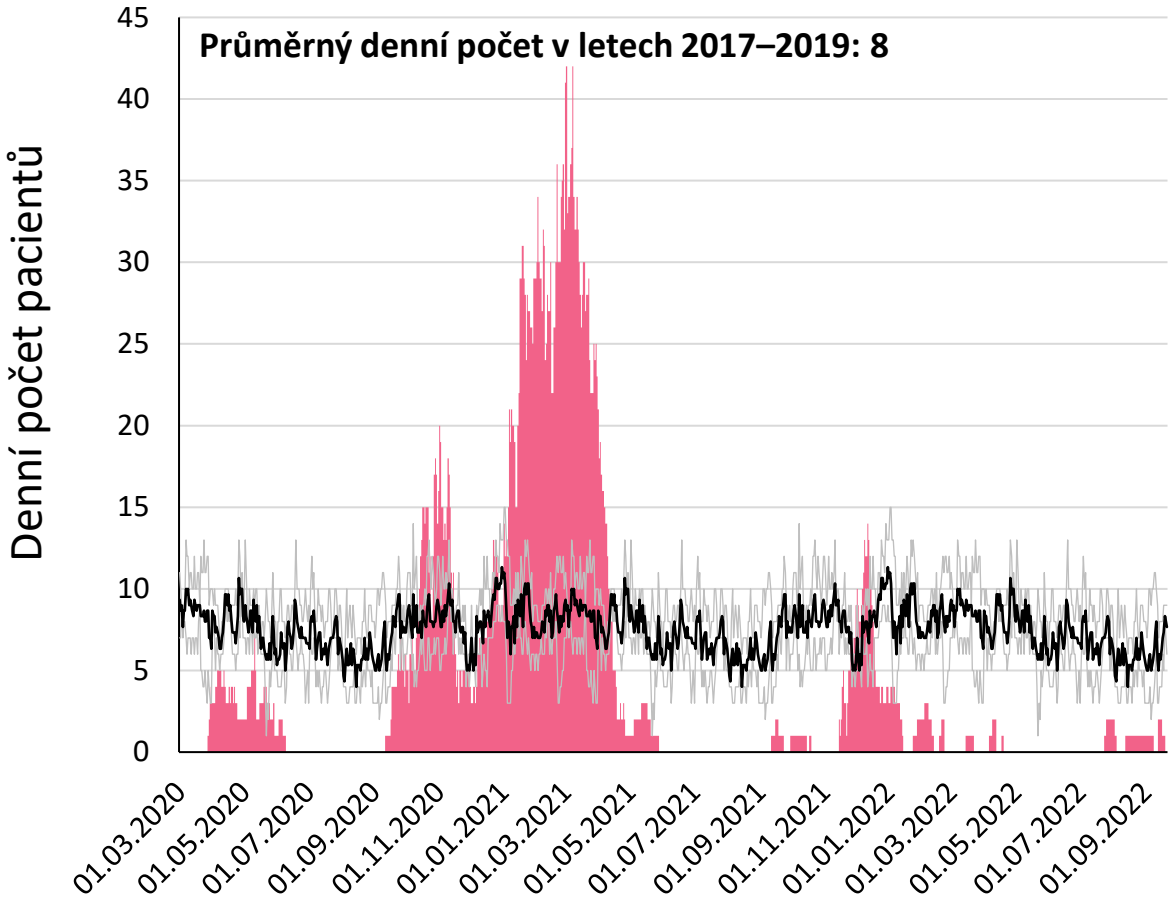
Průběh aktuálního počtu COVID-19 pacientů vs. dlouhodobé počty pacientů na JIP / ARO a UPV

Zdroj dat: NRHZS 2017–2019, ISIN 2020–2022

JIP / ARO (nemocnice v KVK)



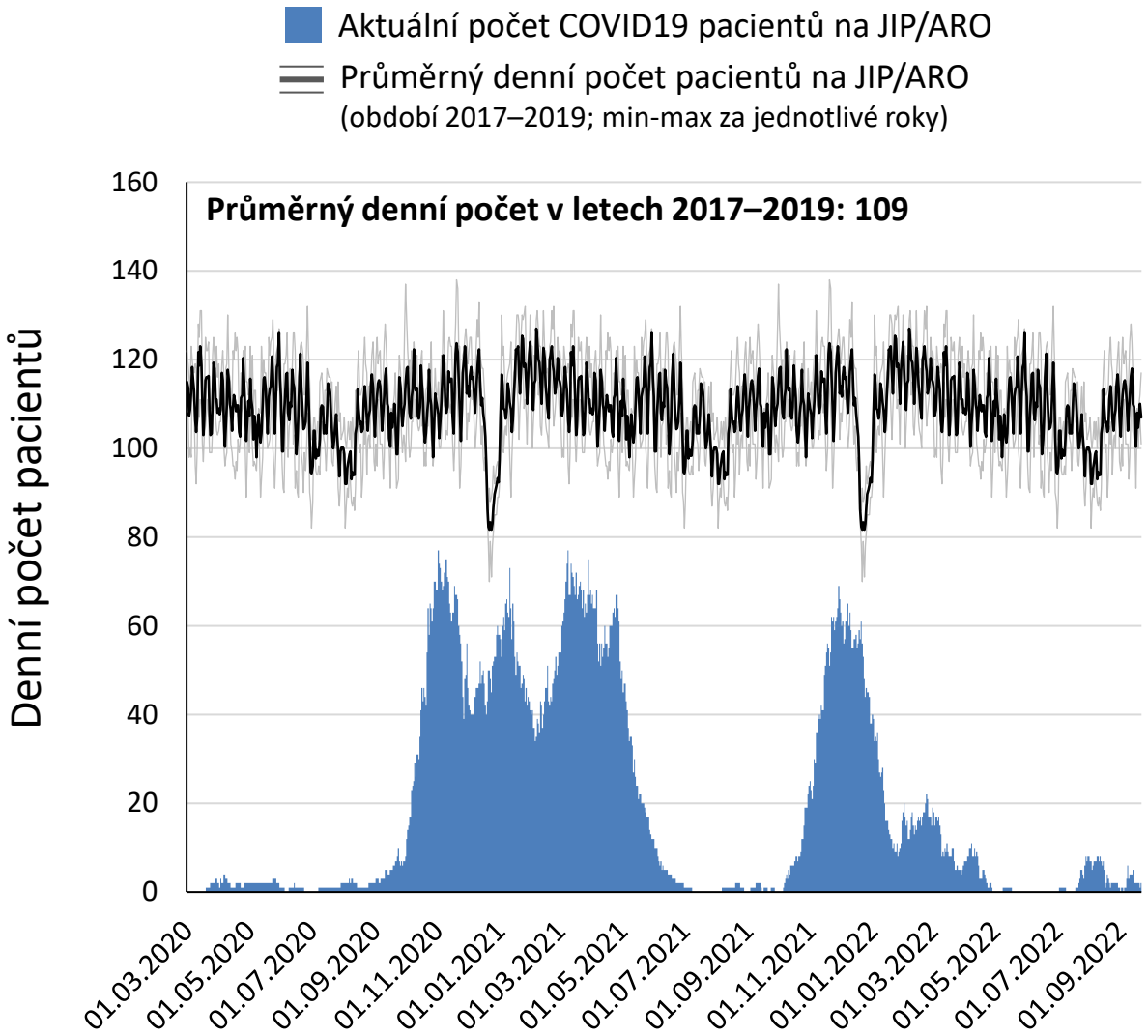
UPV (nemocnice v KVK)



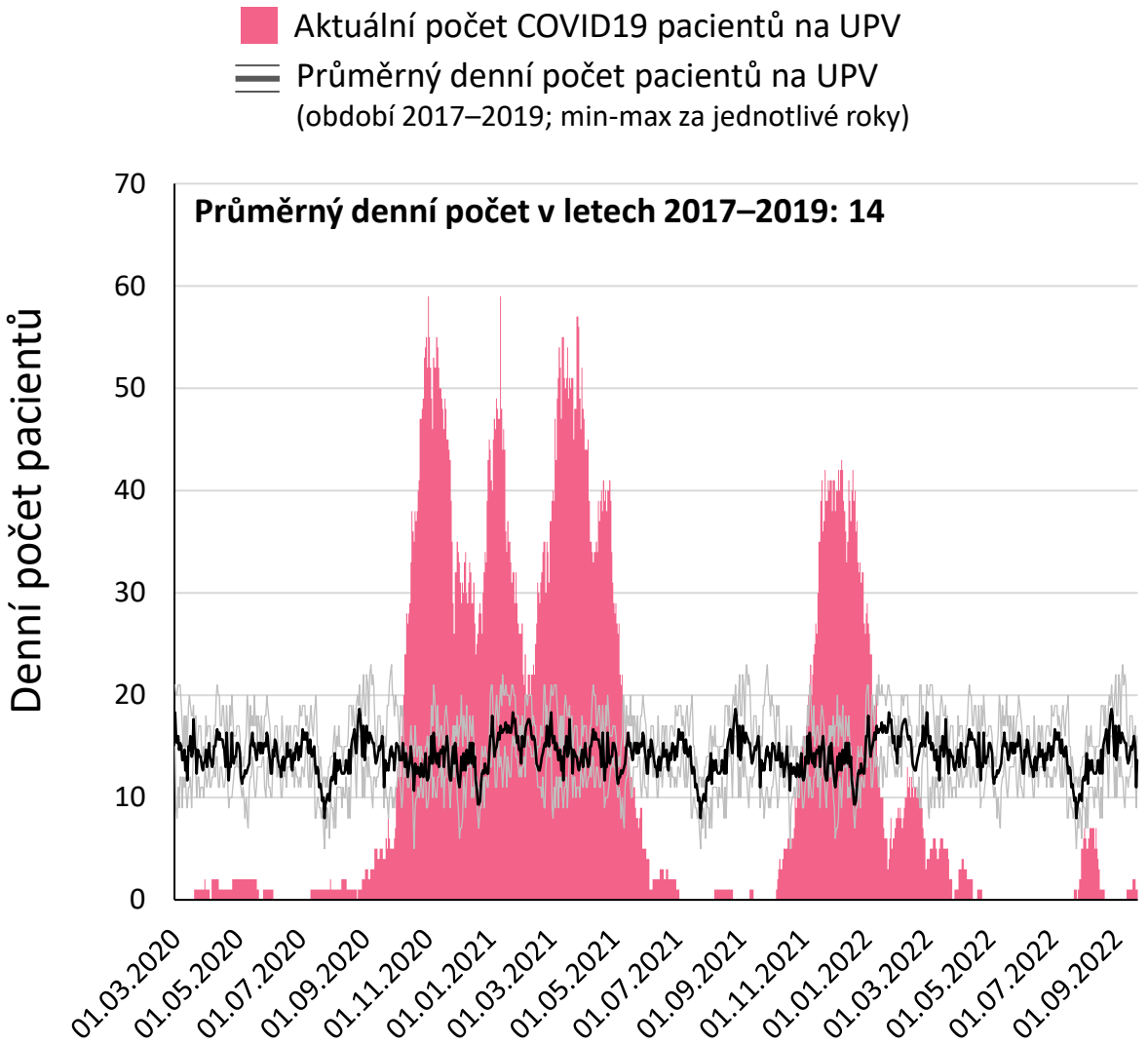
Průběh aktuálního počtu COVID-19 pacientů vs. dlouhodobé počty pacientů na JIP / ARO a UPV

Zdroj dat: NRHZS 2017–2019, ISIN 2020–2022

JIP / ARO (nemocnice v ZLK)



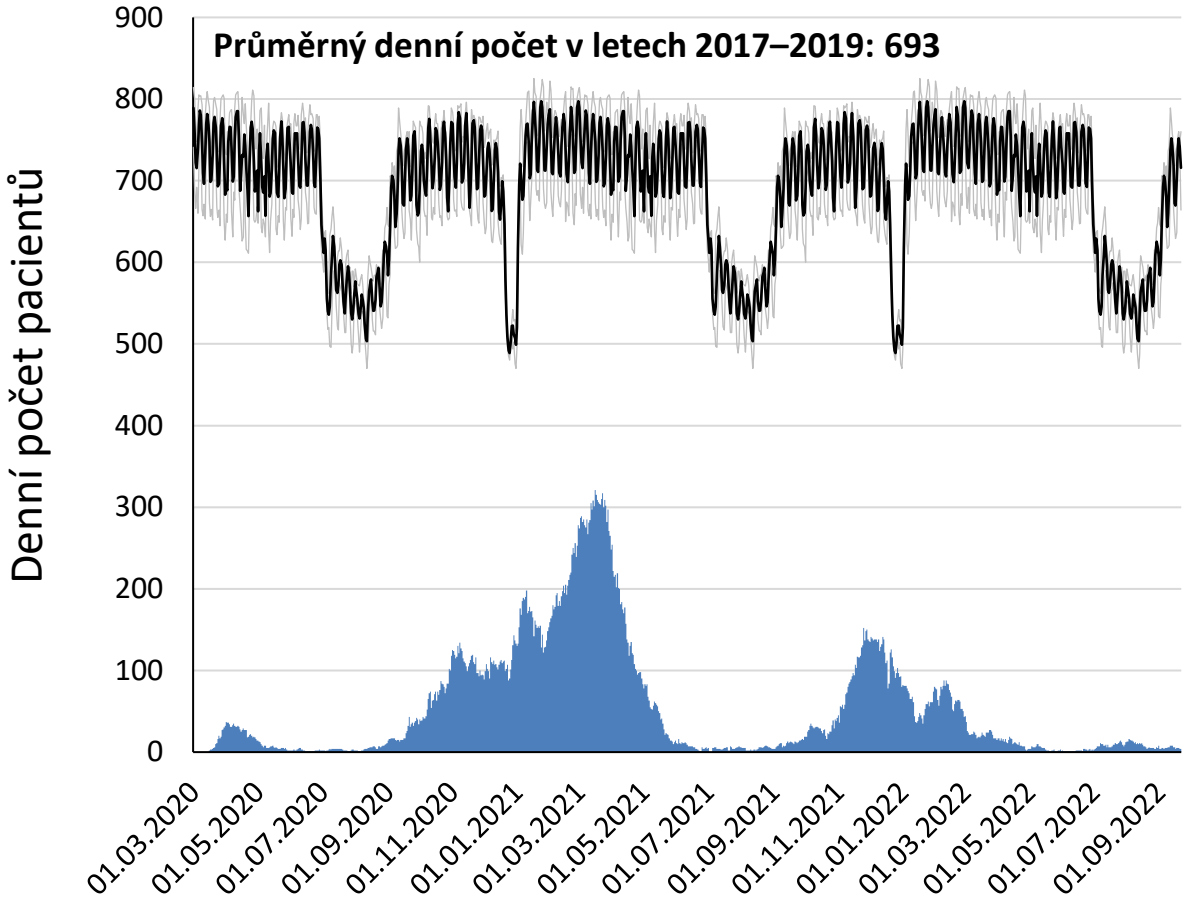
UPV (nemocnice v ZLK)



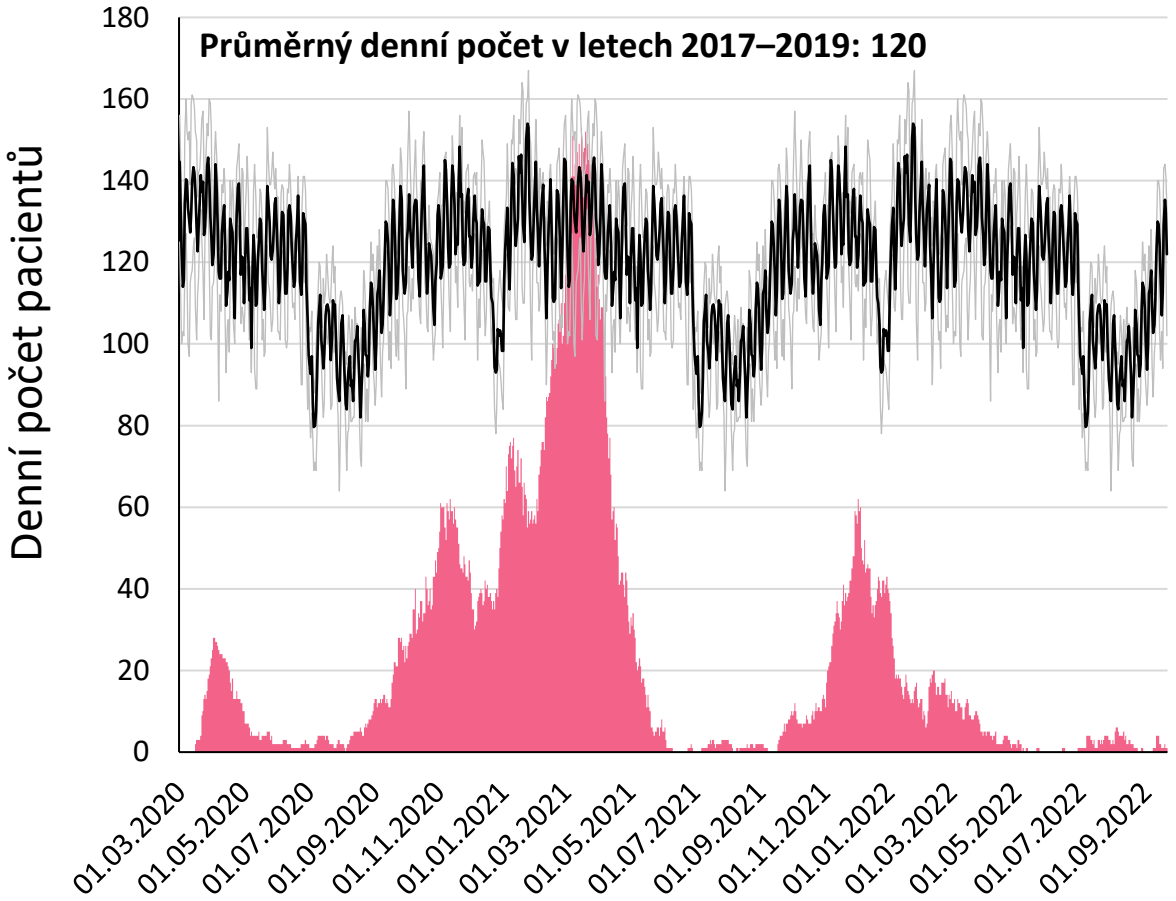
Průběh aktuálního počtu COVID-19 pacientů vs. dlouhodobé počty pacientů na JIP / ARO a UPV

Zdroj dat: NRHZS 2017–2019, ISIN 2020–2022

JIP / ARO (nemocnice v PHA)



UPV (nemocnice v PHA)



V.
Co epidemie COVID-19 vypověděla o českém zdravotnictví

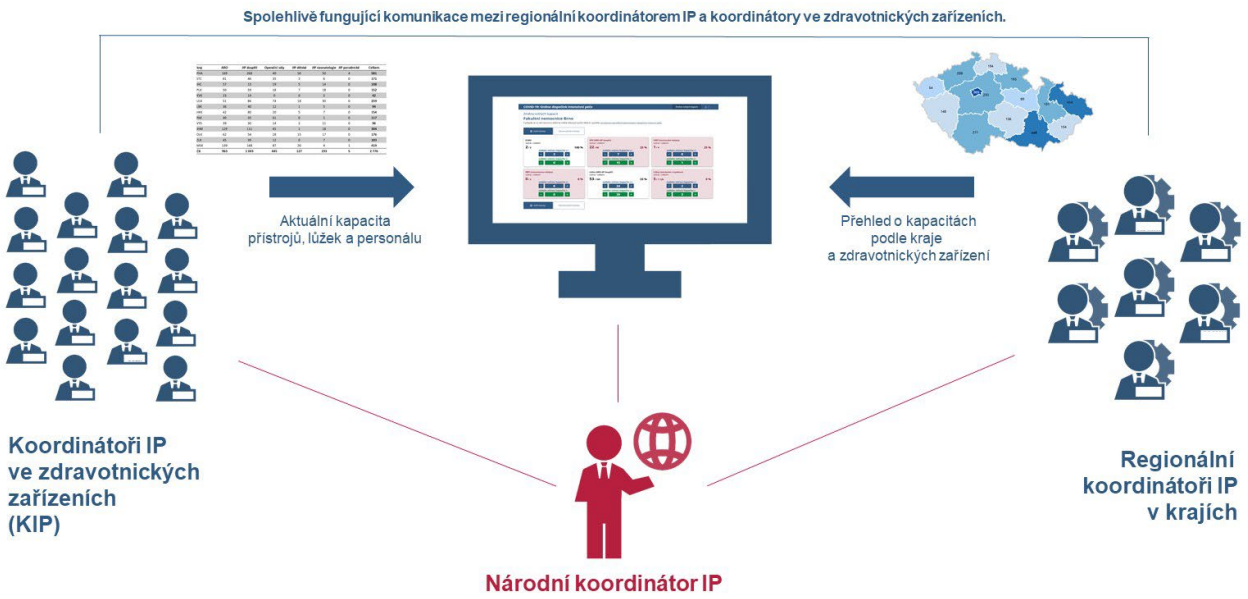
V-b. Zpráva pozitivní

Dovedeme se zorganizovat k vysoké (a plošné) akčnosti v reálném čase

Národní dispečink intenzivní péče

On-line dispečink intenzivní péče (DIP)

Mohou data předběhnout virus?



Open access Original research

BMJ Open

Covidogram as a simple tool for predicting severe course of COVID-19: population-based study

Jiri Jarkovsky,[1,2] Klara Benesova,[1,2] Vladimir Cerny,[3,4] Jarmila Razova,[5] Petr Kala,[6,7] Jiri Dolina,[6,8] Ondrej Majek,[1,2] Silvie Sebestova,[2] Monika Bezdekova,[2] Hana Melicharova,[2] Lenka Snajdrova,[1,2] Ladislav Dusek,[1,2] Jiri Parenica [2,6,7]

To cite: Jarkovsky J, Benesova K, Cerny V, *et al*. Covidogram as a simple tool for predicting severe course of COVID-19: population-based study. *BMJ Open* 2021;**11**:e045442. doi:10.1136/bmjopen-2020-045442

► Prepublication history and additional material for this paper is available online. To view these

ABSTRACT

Objectives COVID-19 might either be entirely asymptomatic or manifest itself with a large variability of disease severity. It is beneficial to identify early patients with a high risk of severe course. The aim of the analysis was to develop a prognostic model for the prediction of the severe course of acute respiratory infection.

Design A population-based study.

Setting Czech Republic.

Participants The first 7455 consecutive patients with COVID-19 who were identified by reverse transcription

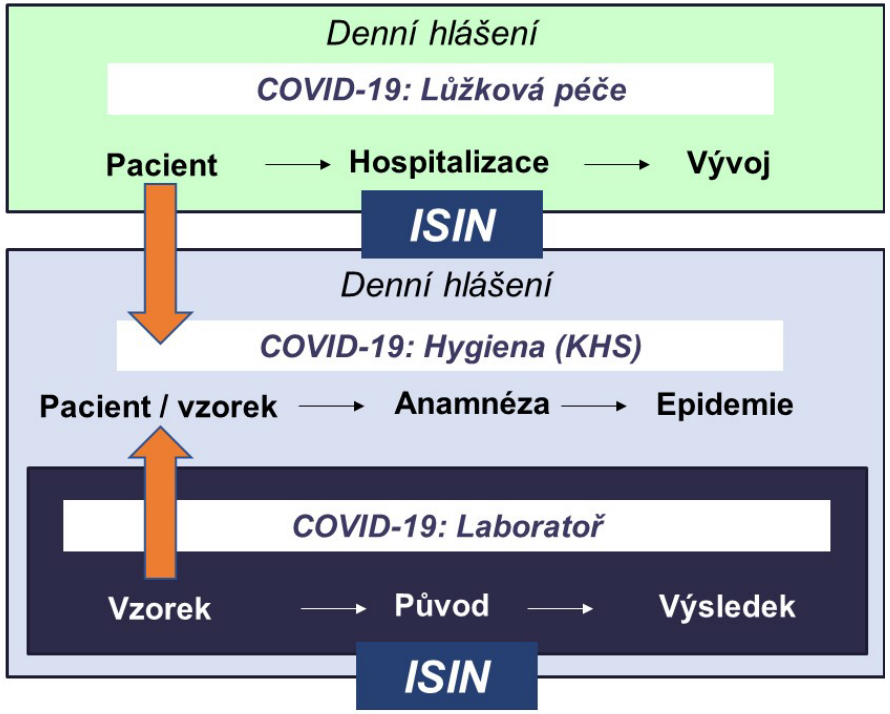
Strengths and limitations of this study

- The majority of consecutive patients diagnosed with COVID-19 in the Czech Republic were included in the analysis, regardless of whether they were hospitalised or not.
- The cohort covers also asymptomatic and oligosymptomatic patients identified thanks to epidemiological monitoring.
- The cohort does not include strictly all COVID-19

Práce s rizikovými faktory těžkého průběhu nákazy

Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

On-line
dispečink intenzivní péče (DIP)



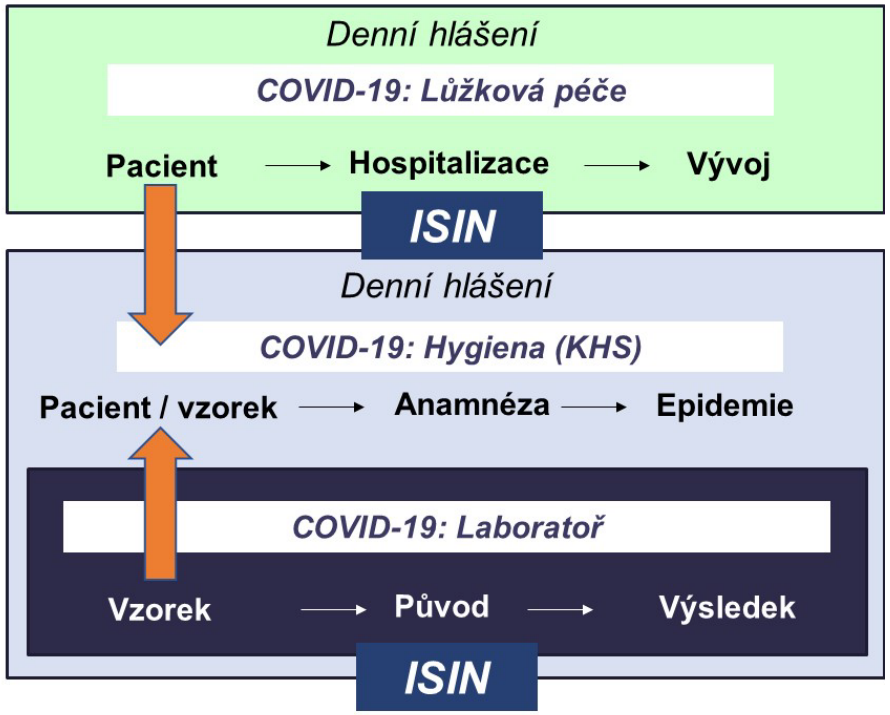
1

Laboratoře vyšetří v daný den XXXX vzorků

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS

On-line
dispečink intenzivní péče (DIP)

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS



1

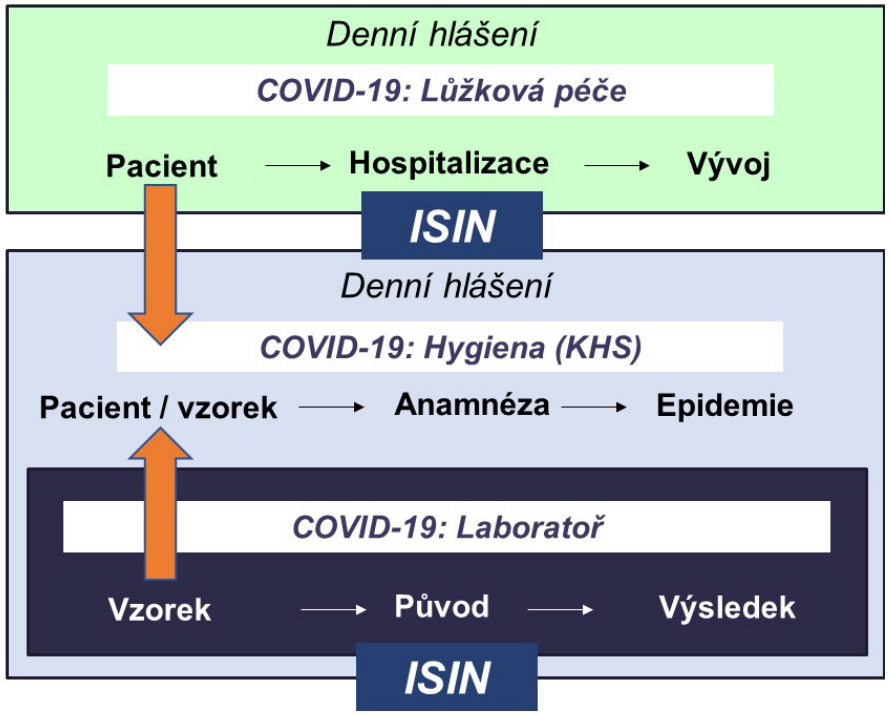
Laboratoře vyšetří v daný den XXXX vzorků

2

Rizikové skóre a predikce závažného vývoje nemoci

On-line
dispečink intenzivní péče (DIP)

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS



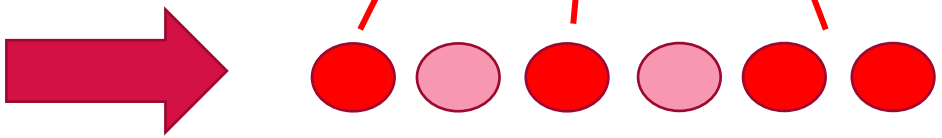
Národní koordinátor IP

Hodnocení rizik
Predikce

3

1

Laboratoře vyšetří v daný den XXXX vzorků

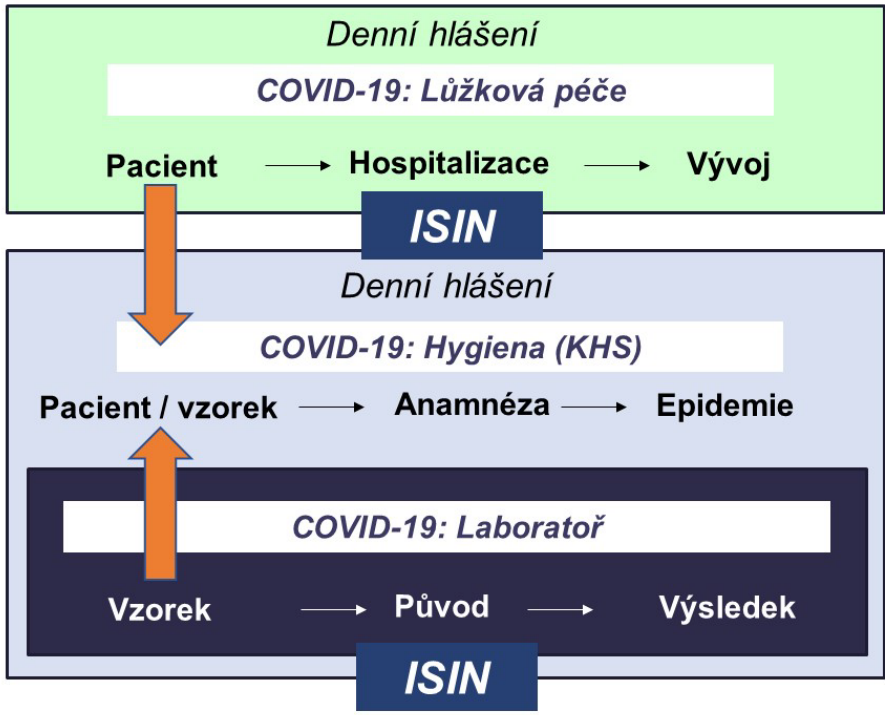


2

Rizikové skóre a predikce závažného vývoje nemoci

On-line
dispečink intenzivní péče (DIP)

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS



1

Laboratoře vyšetří v daný den XXXX vzorků

2

Rizikové skóre a predikce závažného vývoje nemoci

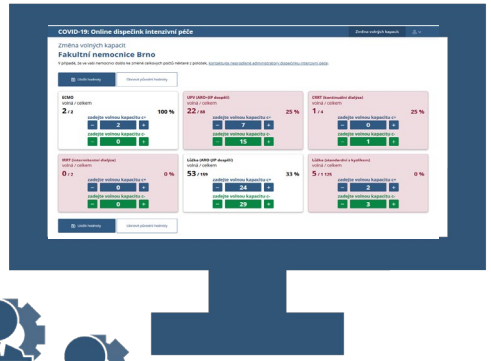
3

Hodnocení rizik
Predikce

Národní koordinátor IP

4

Příprava kapacit



V.
Co epidemie COVID-19 vypověděla o českém zdravotnictví

V-c. Výzva pro roky budoucí

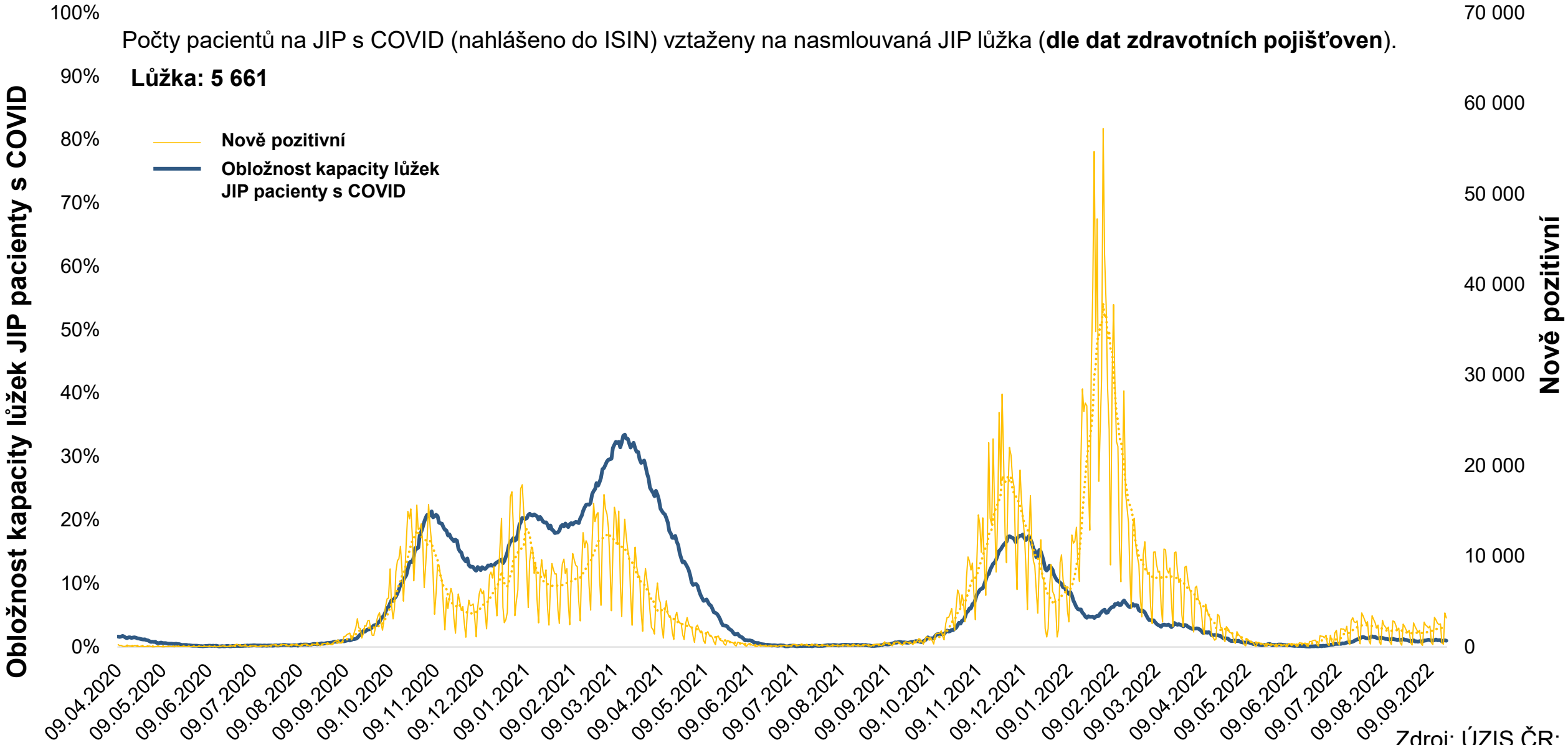
Problémem není infrastruktura

a hardware … problémem je personál

Ukázka klíčových indikátorů: obložnost lůžek JIP - % celkové kapacity

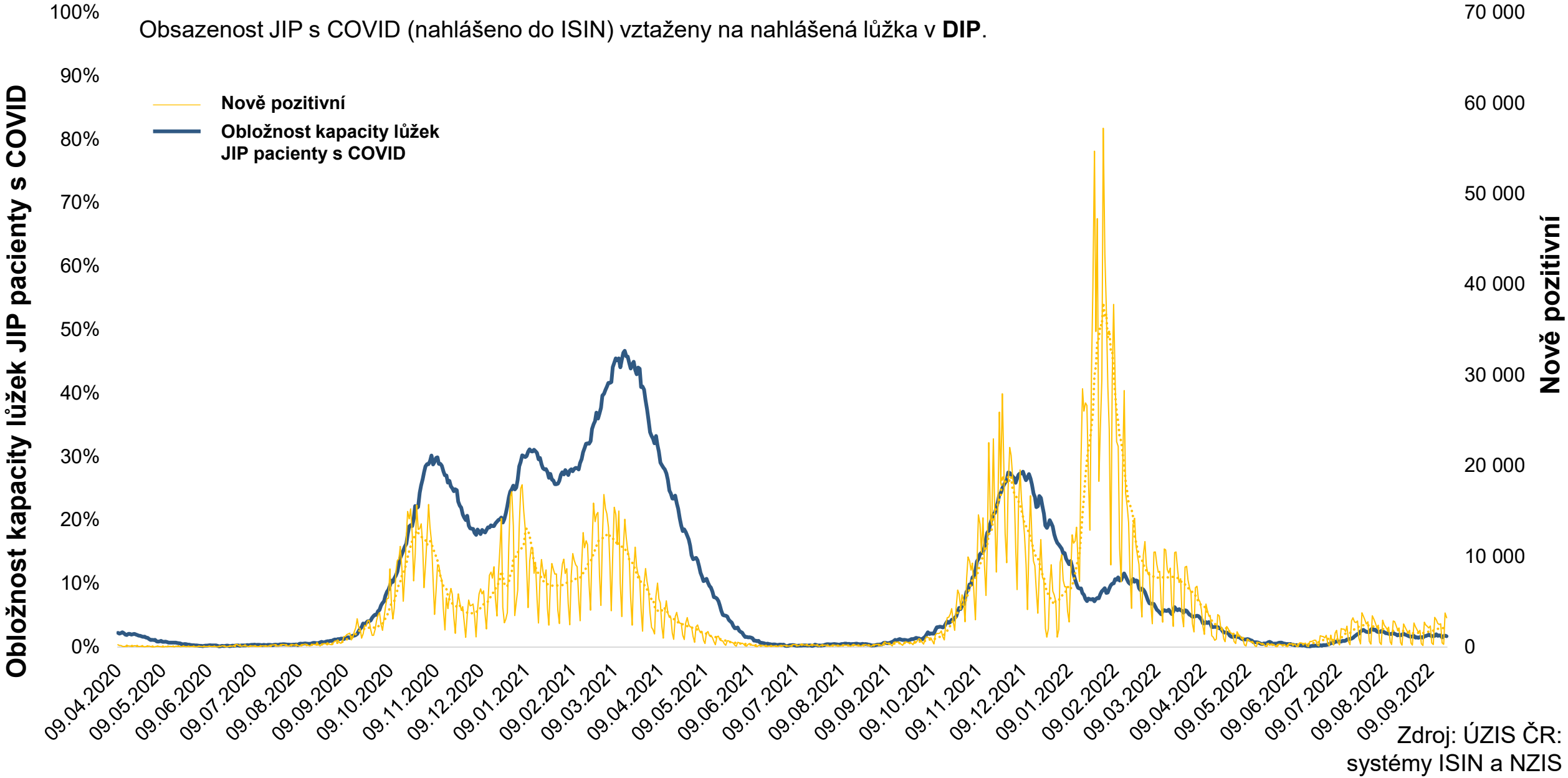
Počty pacientů na JIP s COVID (nahlášeno do ISIN) vztaženy na nasmlouvaná JIP lůžka (**dle dat zdravotních pojišťoven**).

Lůžka: 5 661



Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

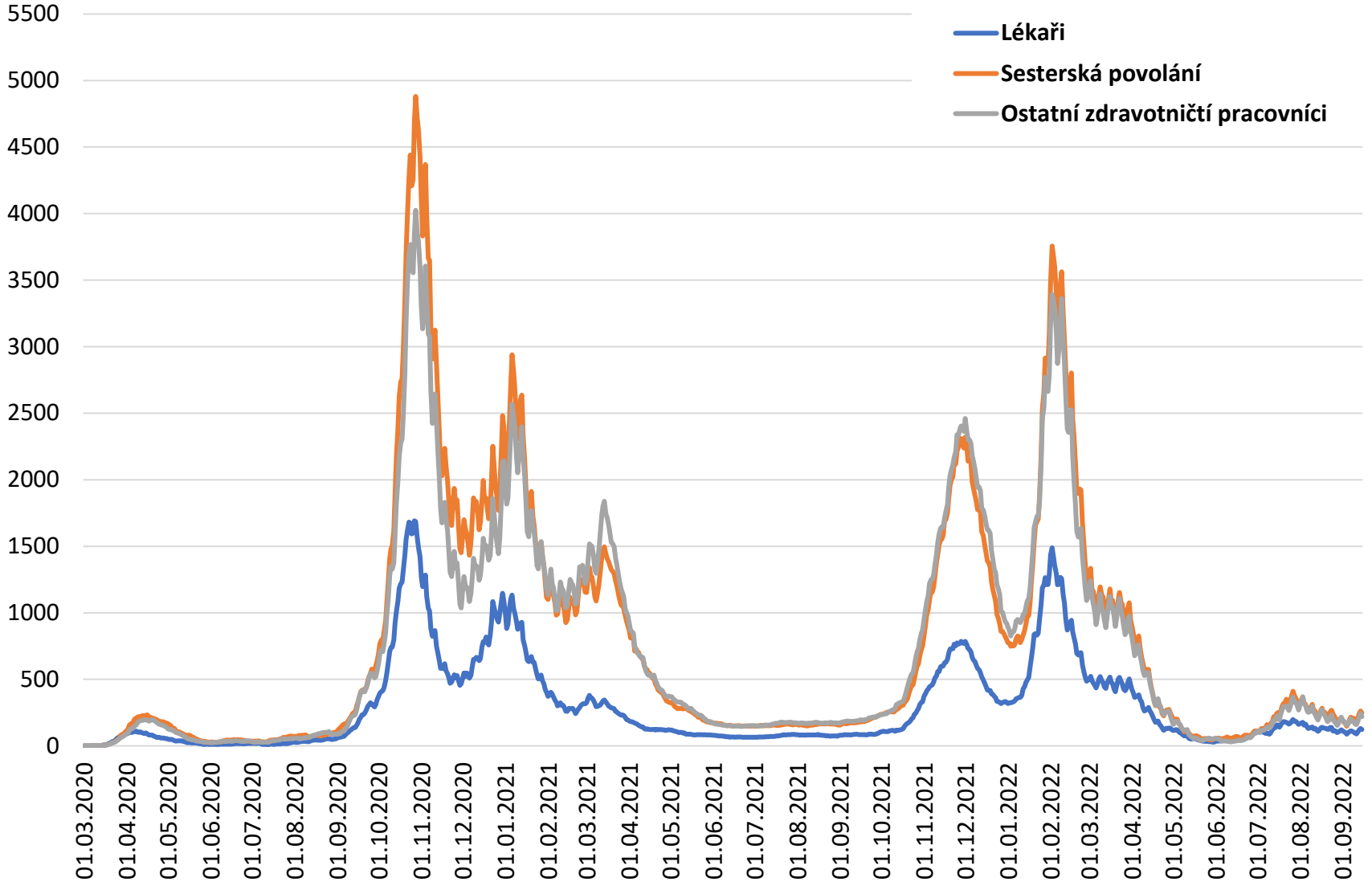
Ukázka klíčových indikátorů: obložnost lůžek JIP - % funkční kapacity



Zdroj: ÚZIS ČR: systémy ISIN a NZIS

Ukázka klíčových indikátorů: vývoj prevalence nakažených ZP

Zdroj: ÚZIS ČR:
systémy ISIN a NZIS



	Nakažení ZP celkem	ZP hospitalizovaní celkem
Hlavní město Praha	26 188	407
Středočeský kraj	12 205	204
Jihočeský kraj	7 726	152
Plzeňský kraj	8 029	159
Karlovarský kraj	3 119	66
Ústecký kraj	9 171	219
Liberecký kraj	5 293	73
Královéhradecký kraj	7 812	129
Pardubický kraj	6 299	115
Kraj Vysočina	6 029	114
Jihomoravský kraj	16 093	297
Olomoucký kraj	8 998	157
Zlínský kraj	6 858	144
Moravskoslezský kraj	16 714	313
CELKEM	140 534	2 549

Zdroj: ISIN – Informační systém infekční nemocí

V.
Co epidemie COVID-19 vypověděla o českém zdravotnictví

V-d. Výzva pro roky budoucí

Propad významných segmentů péče

… zejména prevence

Preventivní prohlídky u praktického lékaře – dospělí

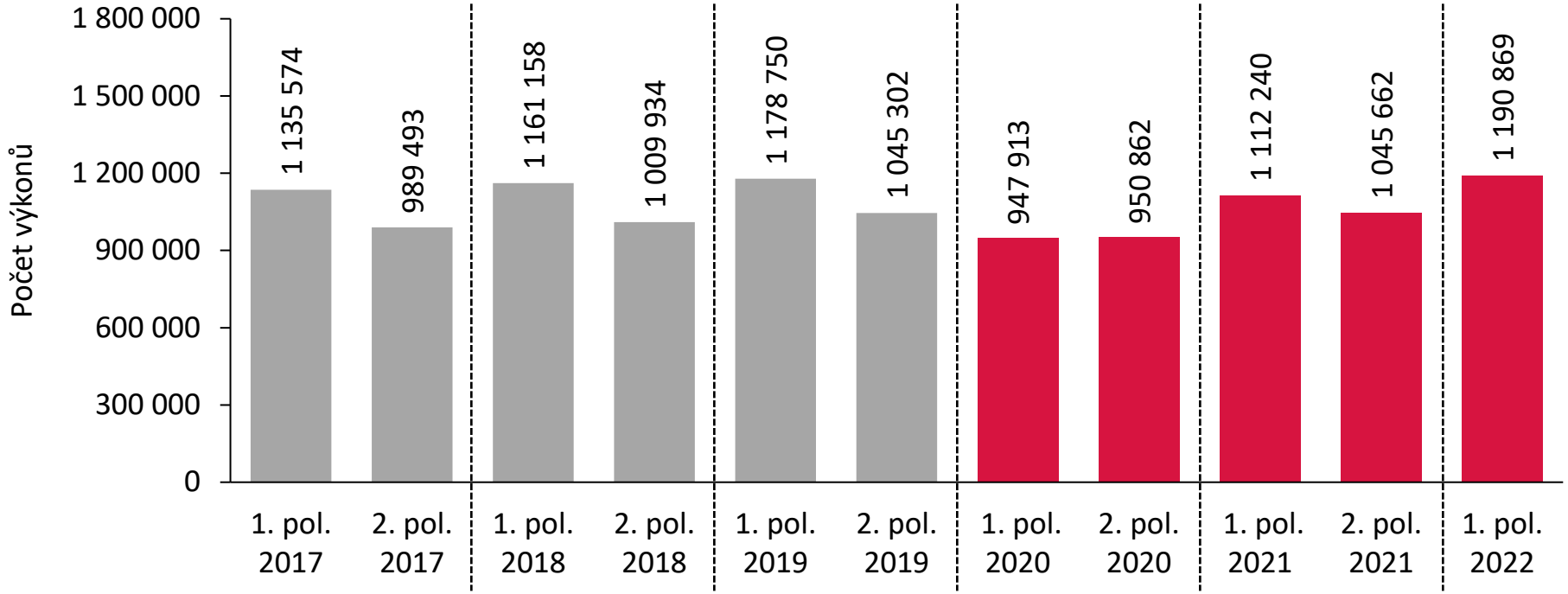
Zdroj: NRHZS 2010–2022;
počet výkonů **01021 + 01022** KOMPLEXNÍ A OPAKOVANÉ KOMPLEXNÍ VYŠETŘENÍ PRAKTICKÝM LÉKAŘEM

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-19,6 %	**-9,0 %**	**-5,6 %**	**0,0 %**	**+1,0 %**



Preventivní prohlídky u praktického lékaře – děti do 6 let

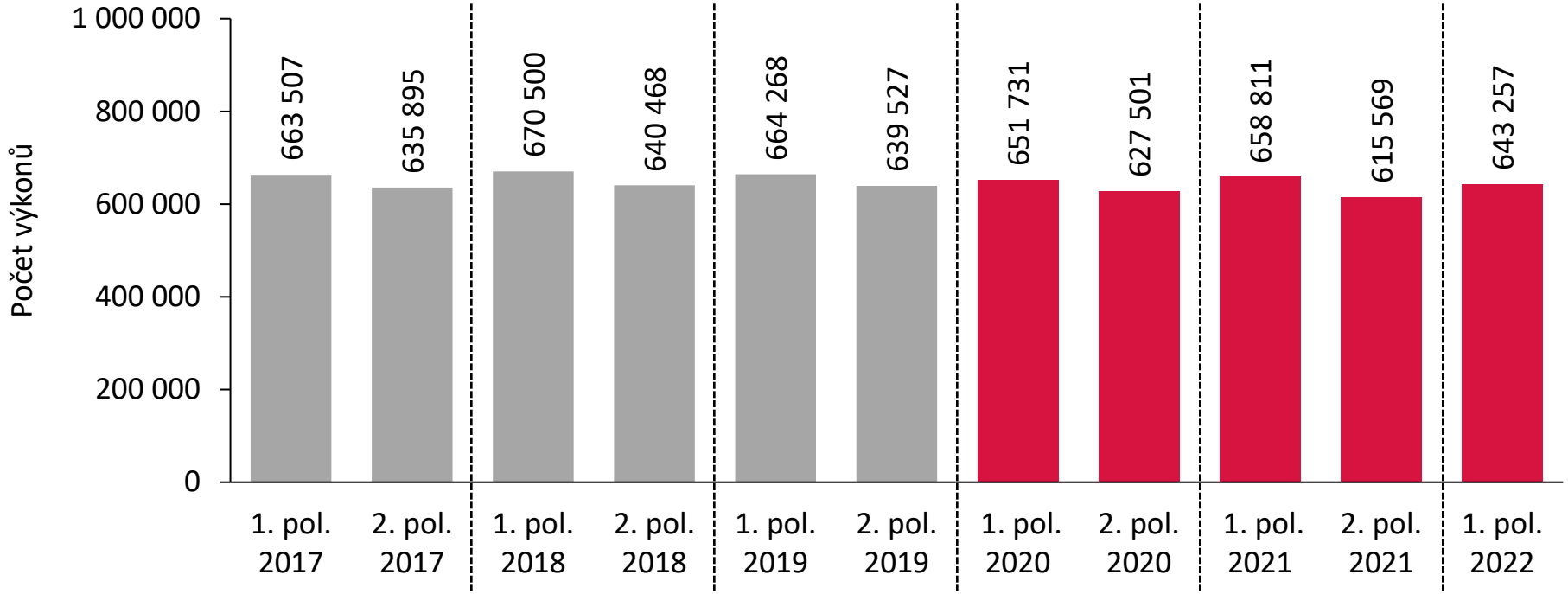
Zdroj: NRHZS 2010–2022;
počet výkonů **02021 + 02021** KOMPLEXNÍ A OPAKOVANÉ KOMPLEXNÍ VYŠETŘENÍ PRAKTICKÝM LÉKAŘEM PRO DĚTI A DOROST - DÍTĚ DO 6 LET

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-1,9 %	**-1,9 %**	**-0,8 %**	**-3,7 %**	**-3,2 %**



Preventivní prohlídky u praktického lékaře – děti nad 6 let

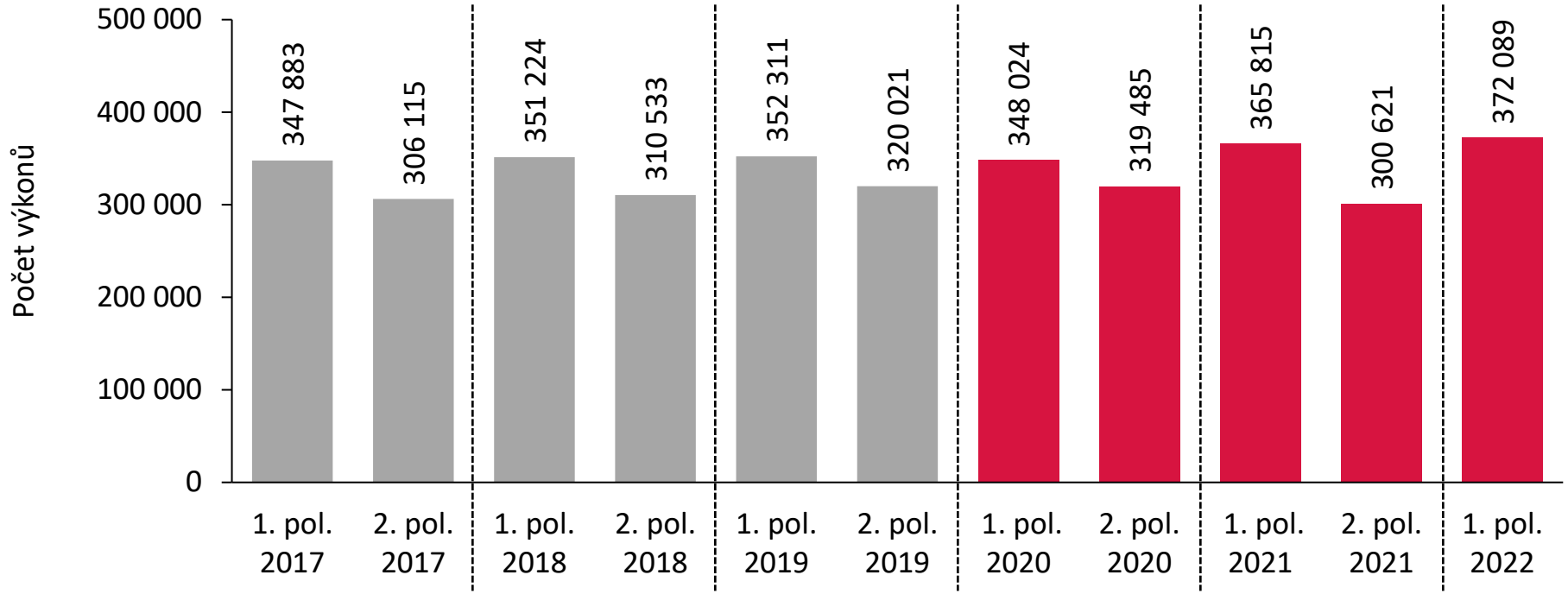
Zdroj: NRHZS 2010–2022;
počet výkonů **02031 + 02031** KOMPLEXNÍ A OPAKOVANÉ KOMPLEXNÍ VYŠETŘENÍ PRAKTICKÝM LÉKAŘEM PRO DĚTI A DOROST - DÍTĚ NAD 6 LET

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-1,2 %	**-0,2 %**	**+3,8 %**	**-6,1 %**	**+5,6 %**



Počet provedených screeningových TOKS v období 2017/2021

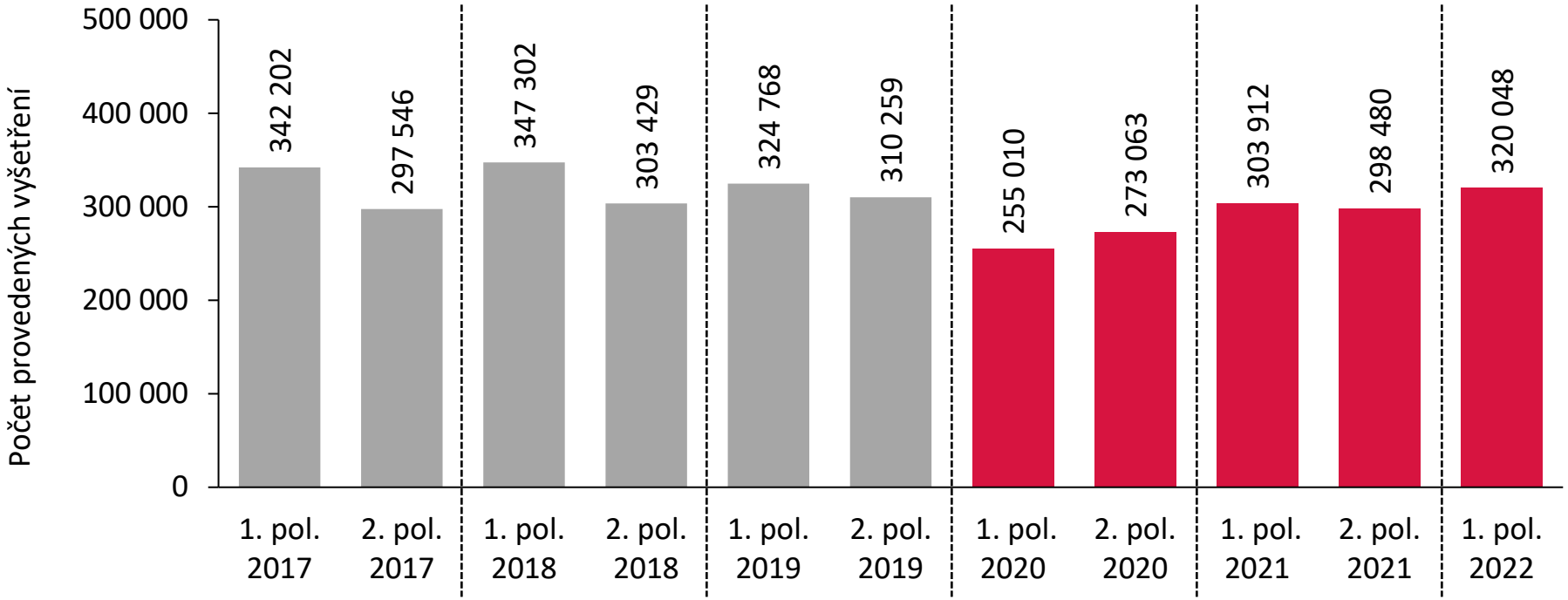
Screeningový TOKS (15118; 15120; 15121), muži a ženy ve věku 50 a více let
Zdroj dat: NRHZS 2017/2021; referenční období = pololetí roku 2019

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-21,5 %	**-12,0 %**	**-6,4 %**	**-3,8 %**	**-1,5 %**



Počet provedených screeningových mamografií v období 2017/2021

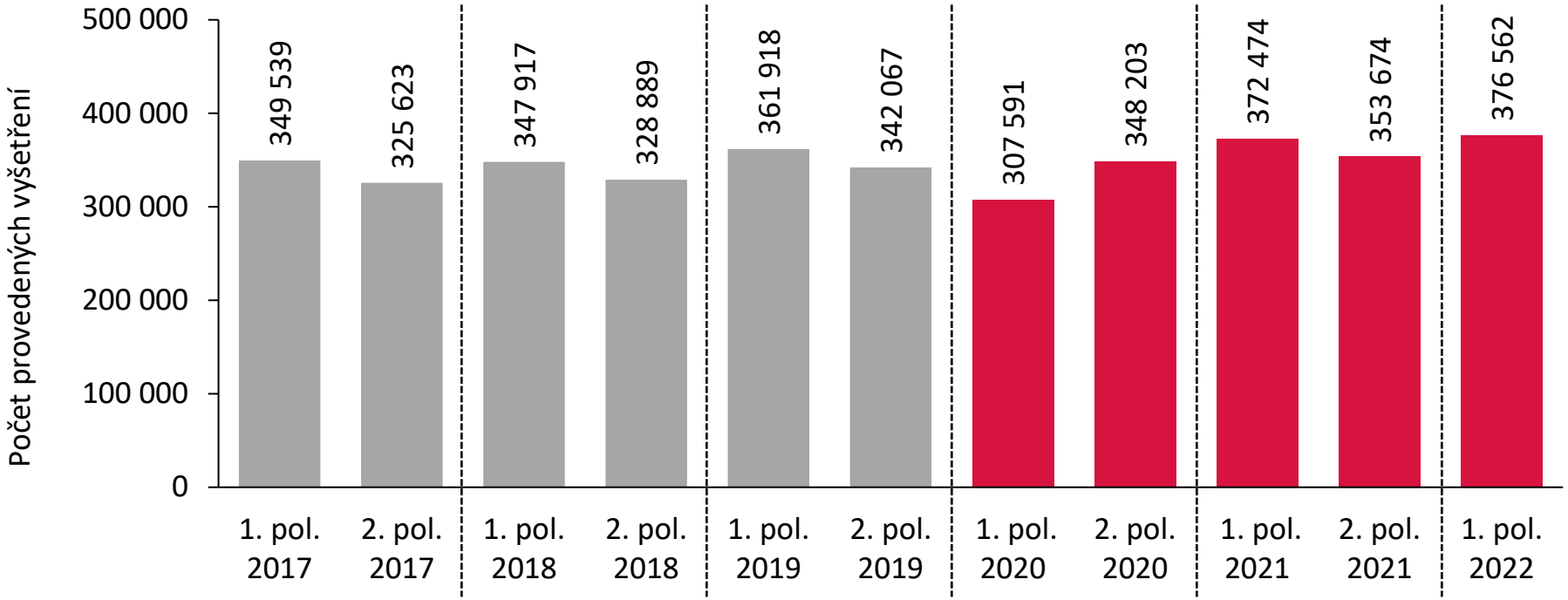
Screeningové mamografie (89178; 89223), ženy ve věku 45 a více let
Zdroj dat: NRHZS 2017/2021; referenční období = pololetí roku 2019

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-15,0 %	**+1,8 %**	**+2,9 %**	**+3,4 %**	**+4,0 %**



Počet provedených screeningových kolonoskopií v období 2017/2021

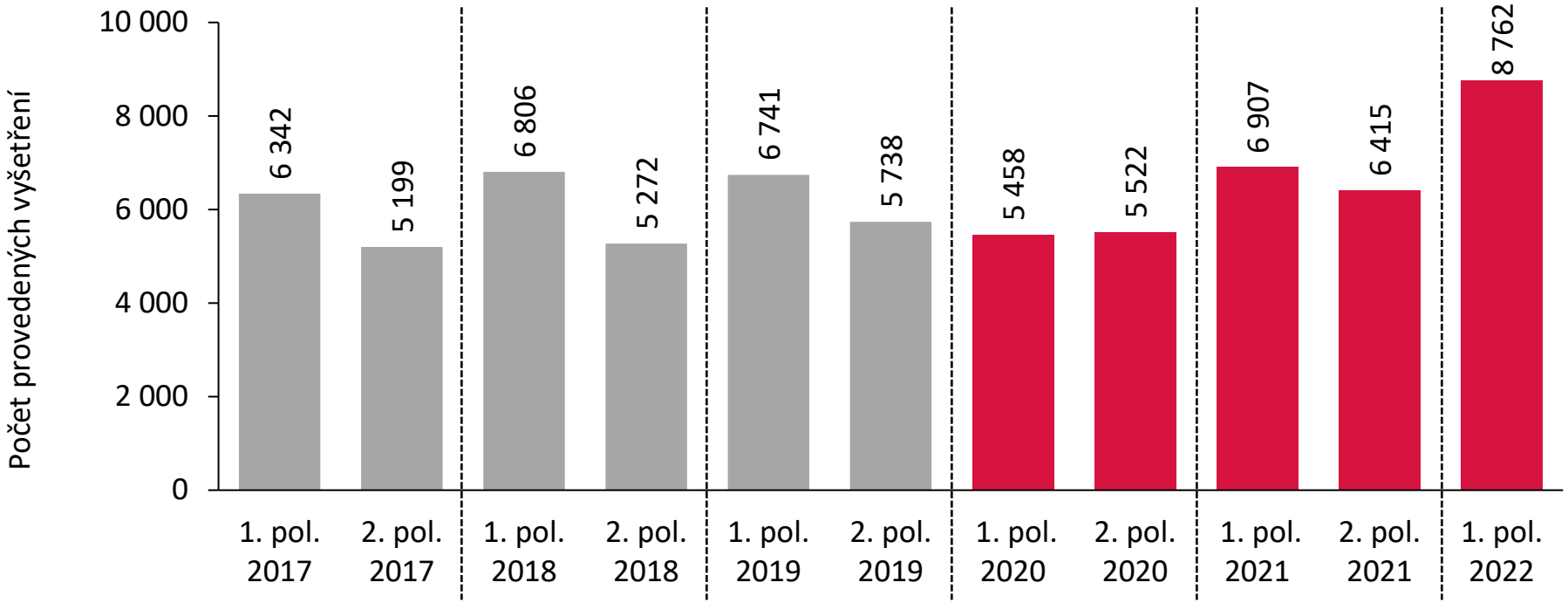
Screeningová kolonoskopie (15105; 15107), muži a ženy ve věku 50 a více let
Zdroj dat: NRHZS 2017/2021; referenční období = pololetí roku 2019

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-19,0 %	**-3,8 %**	**+2,5 %**	**+11,8 %**	**+30,0 %**



Počet provedených cervikovaginálních cytologií v období 2017/2021

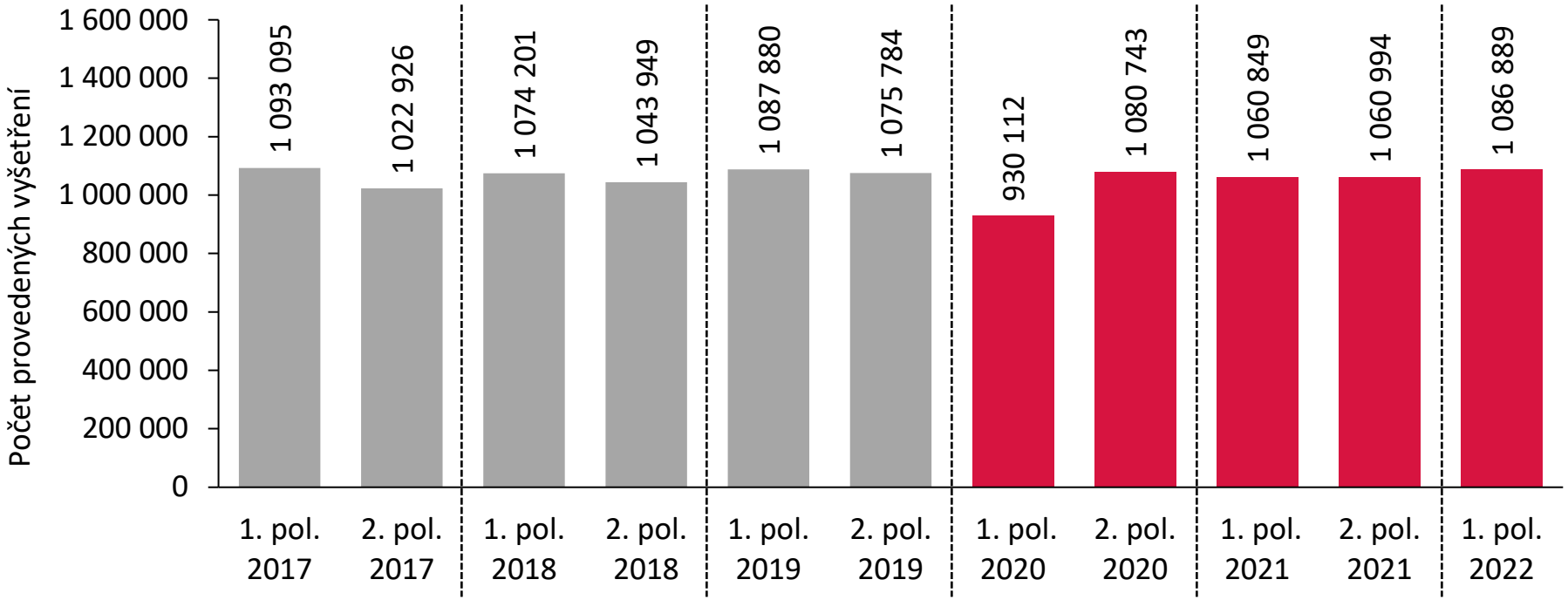
Cervikovaginální screeningová cytologie (95198; 95199), ženy ve věku 15 a více let
Zdroj dat: NRHZS 2017/2021; referenční období = pololetí roku 2019

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-14,5 %	**+0,5 %**	**-2,5 %**	**-1,4 %**	**-0,1 %**



Počet onkologických hospitalizací

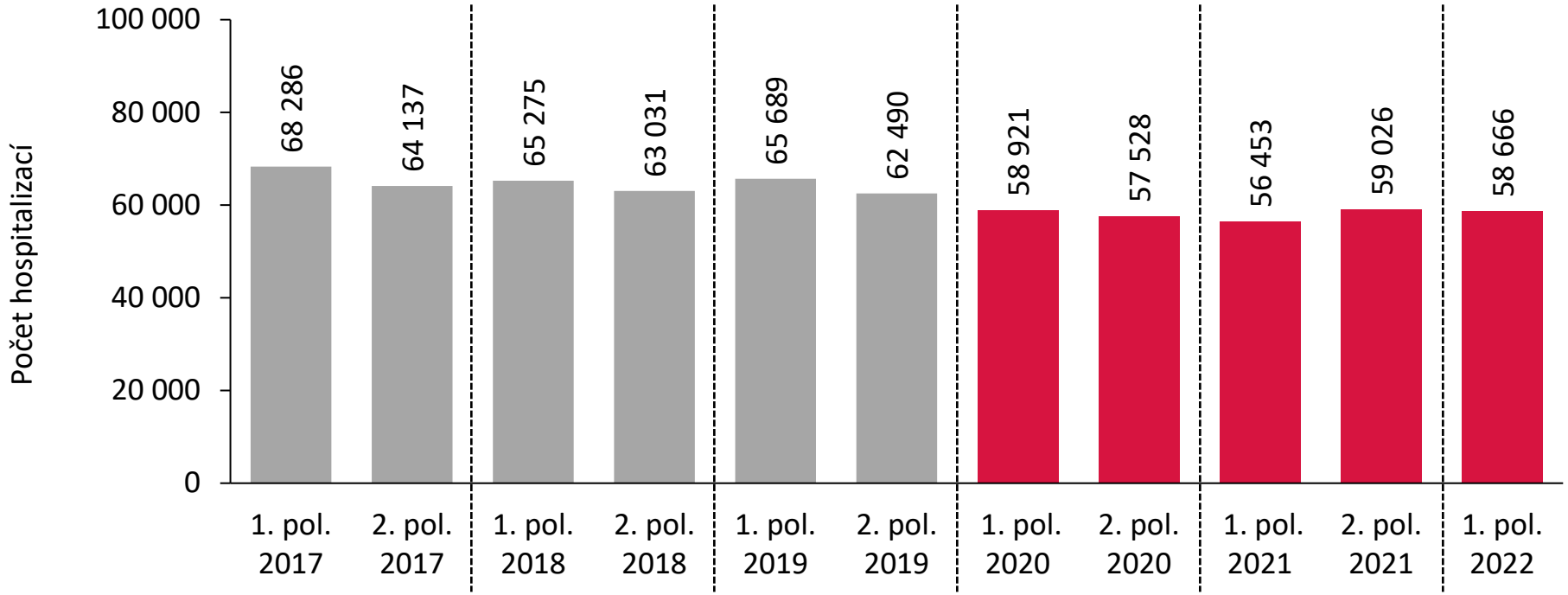
Zdroj: NRHZS 2010–2021; počet hospitalizací na lůžku akutní péče pro diagnózu C00–C97 nebo Z51.0–1 (RT, CHT)

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-10,3 %	**-7,9 %**	**-14,1 %**	**-5,5 %**	**-10,7 %**



Počet kontaktů s odborností 402 (klinická onkologie)

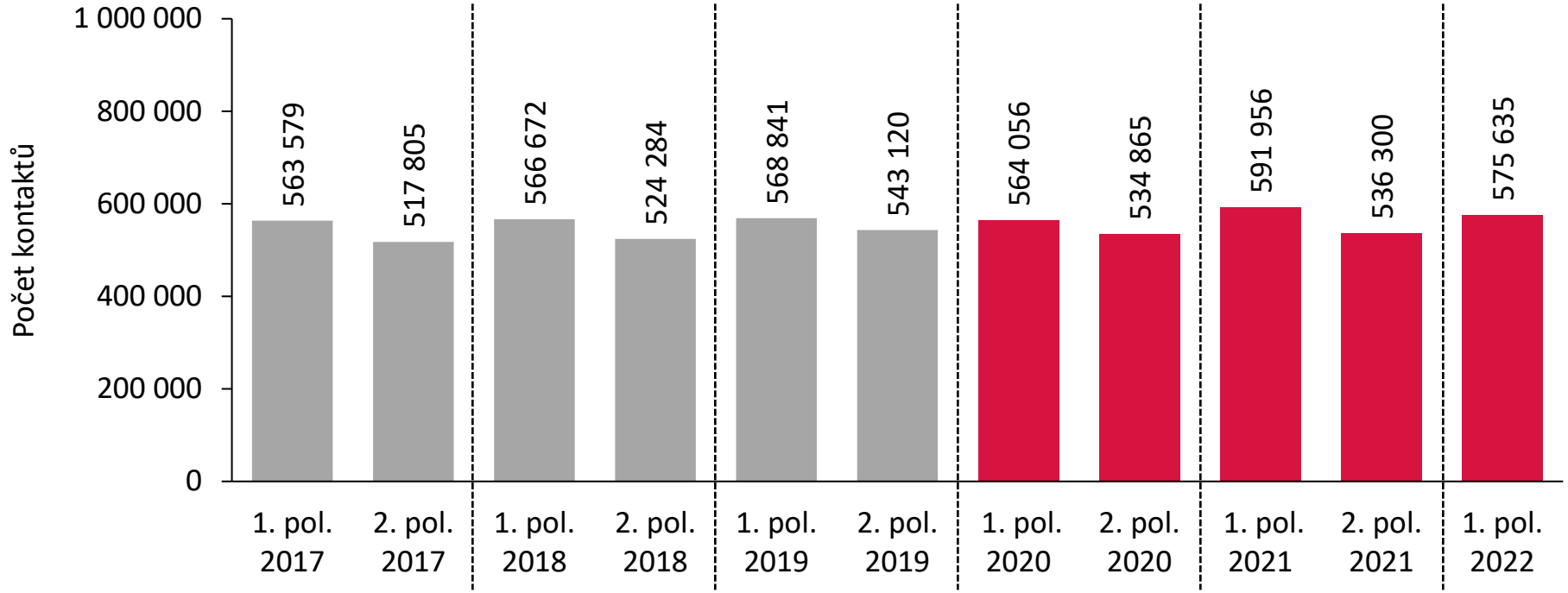
Zdroj: NRHZS 2010–2021; počet ambulantních kontaktů (paciento-dny) u odbornosti 402

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-0,8 %	**-1,5 %**	**+4,1 %**	**-1,3 %**	**+1,2 %**



Počet hospitalizací na lůžku akutní péče bez operace

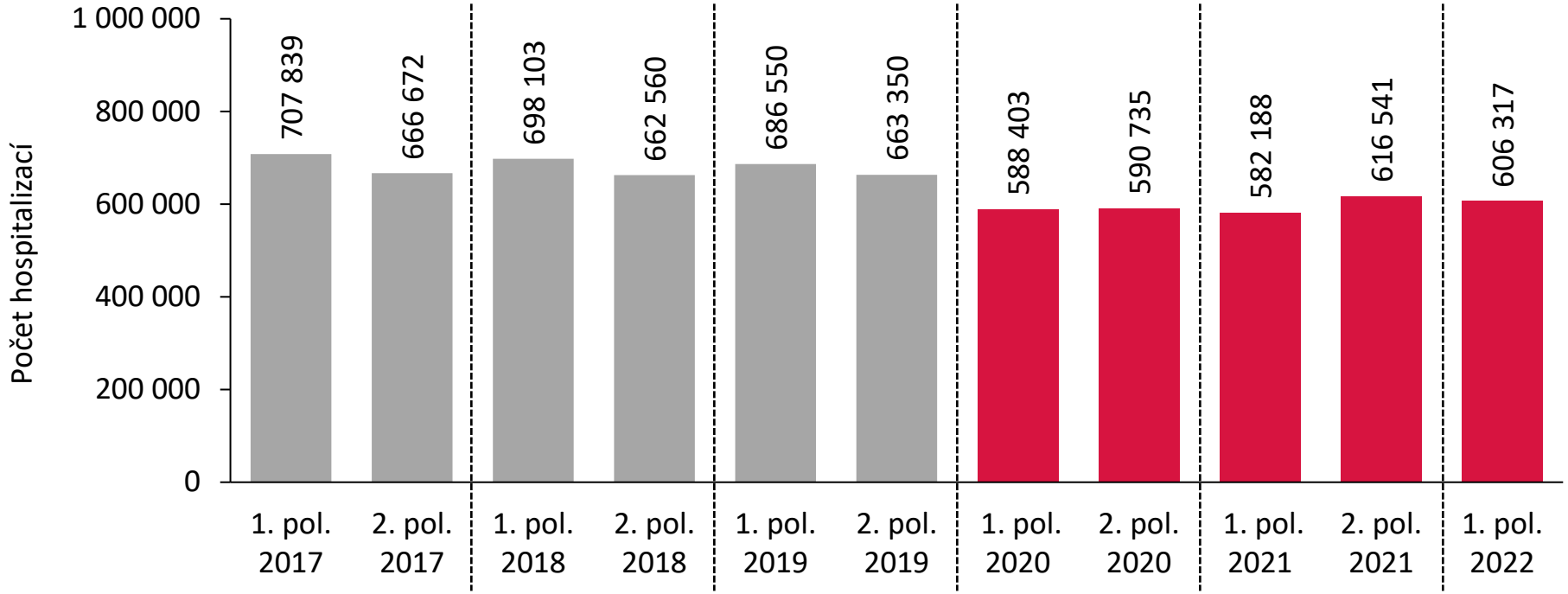
Zdroj: NRHZS 2010–2021; počet hospitalizací na lůžku akutní péče bez chirurgického výkonu

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-14,3 %	**-10,9 %**	**-15,2 %**	**-7,1 %**	**-11,7 %**



Suma ošetřovacích dní – akutní hospitalizace bez operace

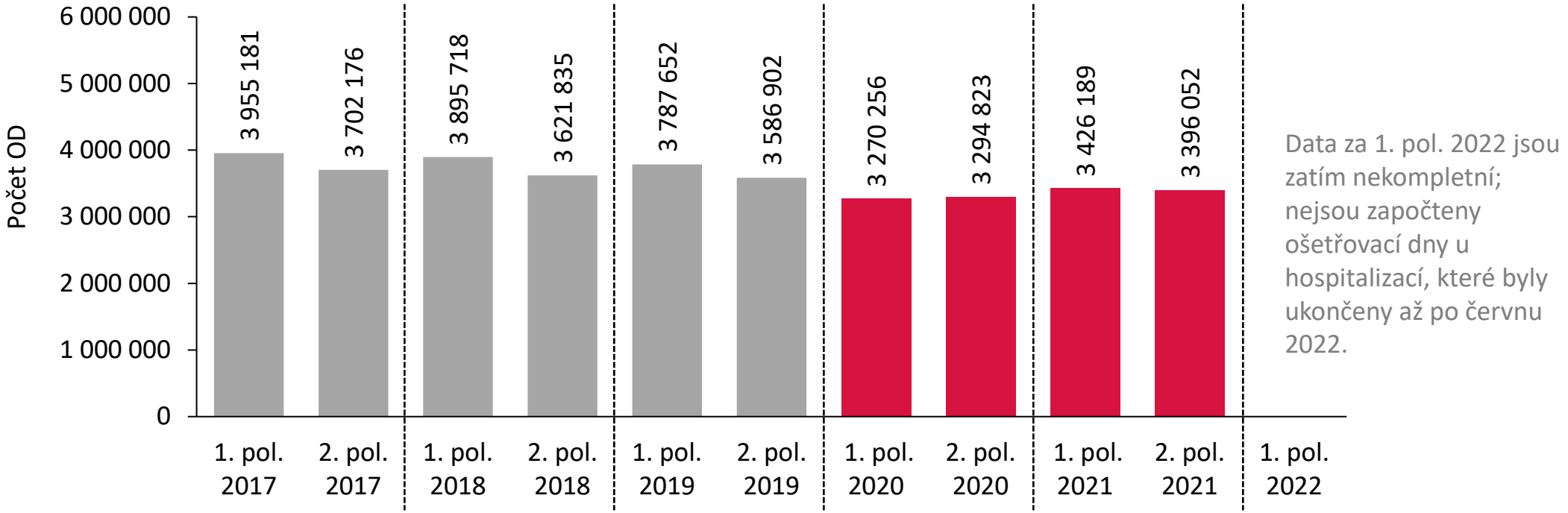
Zdroj: NRHZS 2010–2021; suma ošetřovacích dní (OD) u hospitalizací na lůžku akutní péče bez chirurgického výkonu

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021
-13,7 %	**-8,1 %**	**-9,5 %**	**-5,3 %**



Data za 1. pol. 2022 jsou zatím nekompletní; nejsou započteny ošetřovací dny u hospitalizací, které byly ukončeny až po červnu 2022.

Počet hospitalizací na lůžku akutní péče s operací

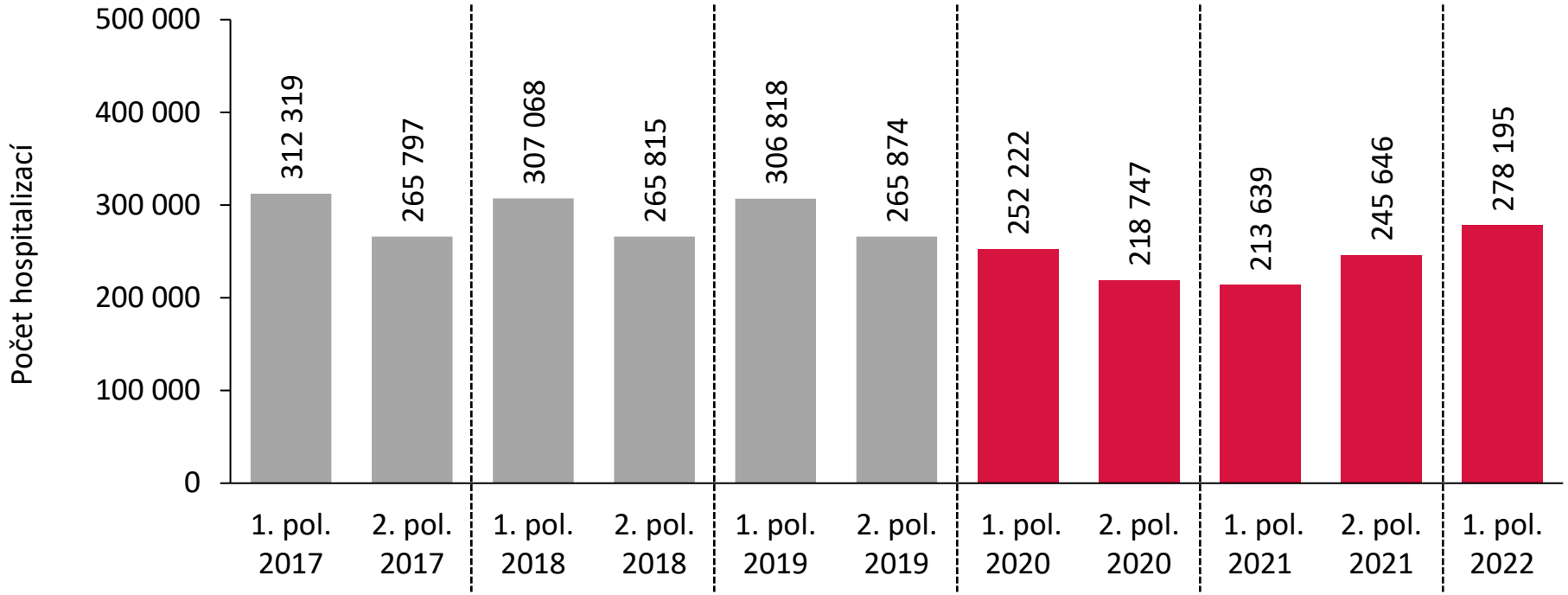
Zdroj: NRHZS 2010–2021; počet hospitalizací na lůžku akutní péče s chirurgickým výkonem

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021	1. pol. 2022
-17,8 %	**-17,7 %**	**-30,4 %**	**-7,6 %**	**-9,3 %**



Suma ošetřovacích dní – akutní hospitalizace s operací

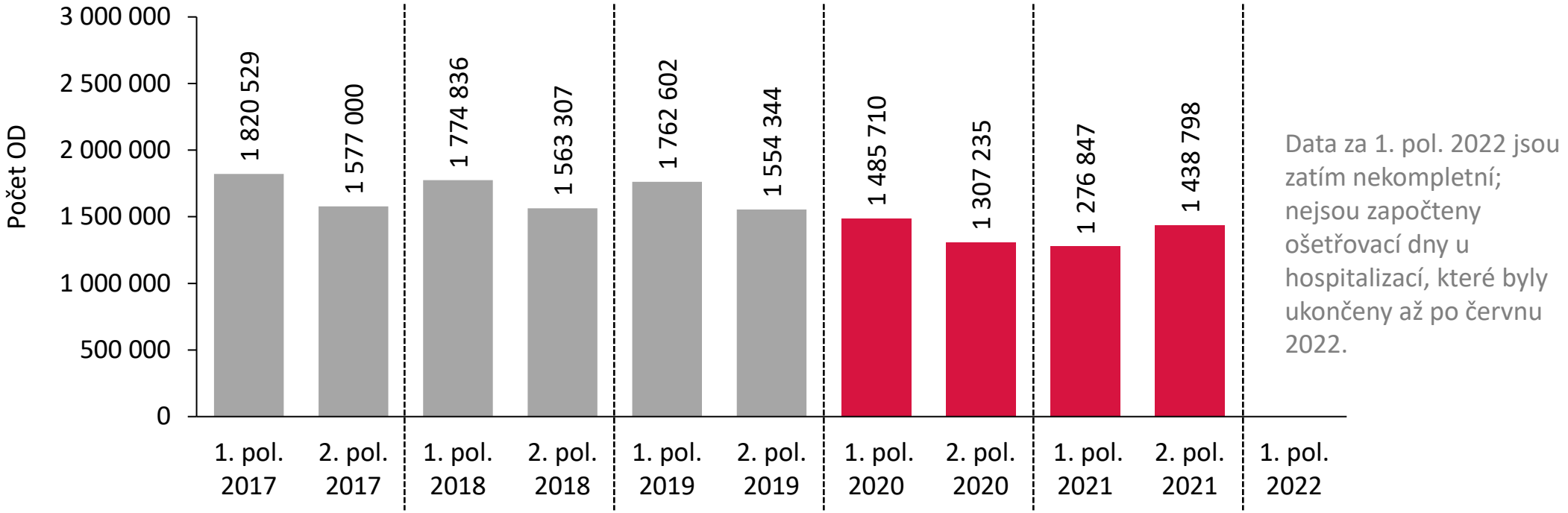
Zdroj: NRHZS 2010–2021; suma ošetřovacích dní (OD) u hospitalizací na lůžku akutní péče s chirurgickým výkonem

Česká republika

referenční období = příslušné pololetí roku 2019

Změna v % vzhledem k referenčnímu období:

1. pol. 2020	2. pol. 2020	1. pol. 2021	2. pol. 2021
-15,7 %	**-15,9 %**	**-27,6 %**	**-7,4 %**



Data za 1. pol. 2022 jsou zatím nekompletní; nejsou započteny ošetřovací dny u hospitalizací, které byly ukončeny až po červnu 2022.

Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

ÚZIS ČR

DĚKUJI ZA POZORNOST