

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

**Variantní predikce možného vývoje
epidemie na podzim 2021**

Vypracováno k 17. - 19.10. 2021

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

Stručný souhrn a hlavní rizikové faktory

STRUČNÝ SOUHRN & HLAVNÍ RIZIKOVÉ FAKTORY

Obecný popis celkové situace. Epidemie neustále narůstá, trend rostoucí virové zátěže v populaci je významný (při rostoucí hodnotě $R > 1,4$), avšak stále podstatně nižší, než tomu bylo v říjnu roku 2020. Zejména zátěž nemocnic a zdravotní dopad nově prokázaných nálezů je ve srovnání s říjnem 2020 nižší, a to až 5x. Počet hospitalizovaných v těžkém stavu roste (celkově je k 17.10. v ČR takto hospitalizováno na JIP 106 pacientů s COVID-19) a denní příjmy pacientů s COVID-19 na JIP překročily počet 10. Podíl nových případů se symptomy nemoci je stále relativně nízký ($< 30\%$), avšak v čase začíná růst, a to zejména v nadprůměrně zatížených regionech. Relativní pozitivita indikovaných testů roste; u testů z klinické a diagnostické indikace dosahuje 7% (avšak v nejvíce zatížených regionech jako je MSK, PHA, JHK přesahuje 10%). Většina nově prokázaných případů nálezů jsou neočkovaní lidé (75 - 80%) a rovněž mezi nemocnými v těžkém stavu převažují neočkovaní (75%).

Nákaza se šíří zejména mezi mladými lidmi 6 – 19 let a ve věkové kategorii dospělých do 35 let (v těchto populačních skupinách týdenní zachyty překročily hodnotu 190 - 200/100 tis. obyvatel). Převážně jde o neočkovanou část populace a nové případy mají většinou mírný průběh onemocnění.

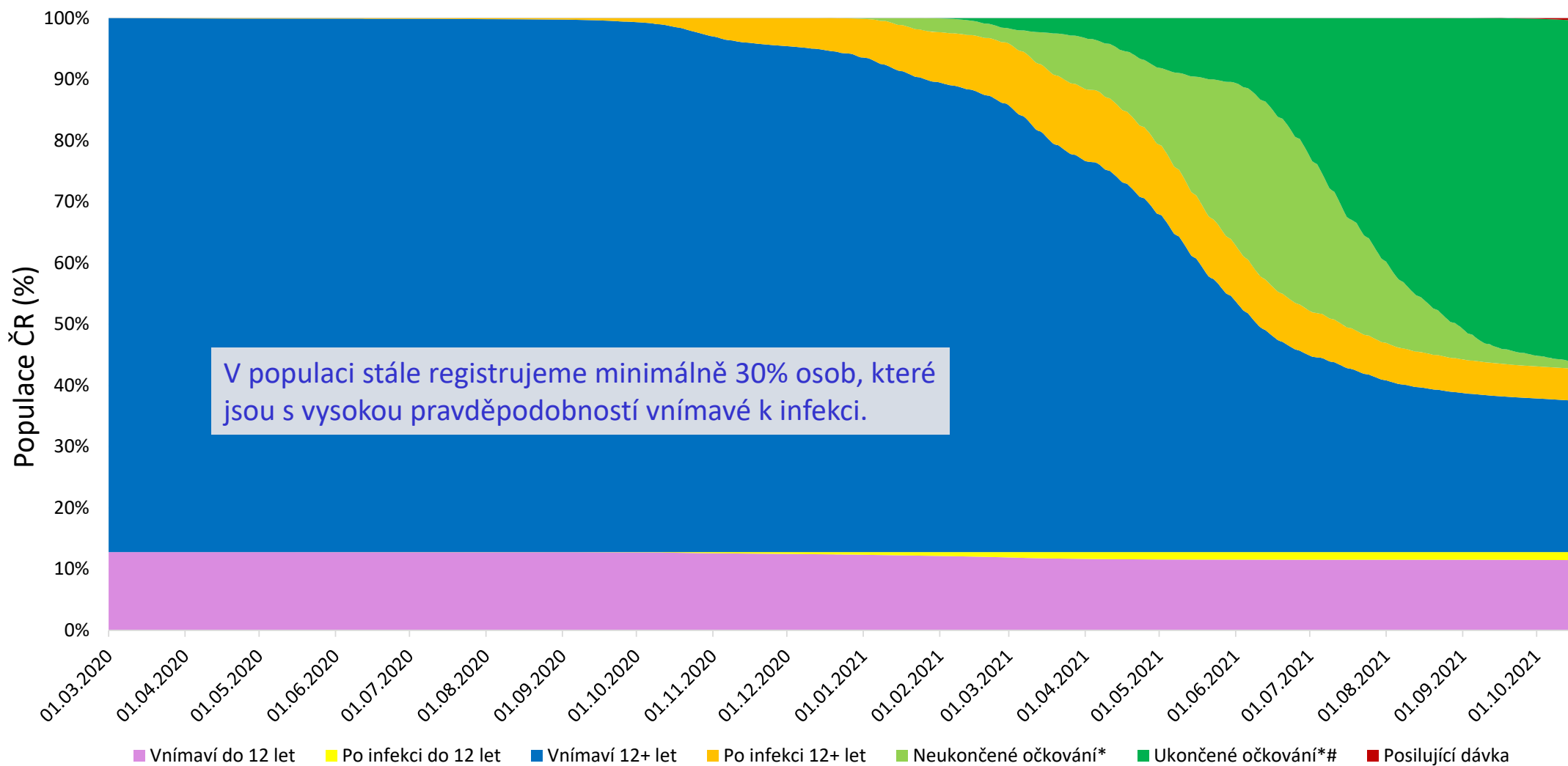
Ačkoli je vývoj epidemie stále významně méně rizikový a pomalejší, než tomu bylo v roce 2020, a v důsledku očkování je zdravotní dopad stále snížený, existují (a v současnosti se i projevují) rizikové faktory, které signalizují další pravděpodobné zhoršení situace. Nemělo by jít o dopad srovnatelný s rokem 2020, ale vzhledem k vysoké nakažlivosti dominantní Delta varianty viru nelze tyto faktory podceňovat – viz následující stručný výčet v bodech.

STRUČNÝ SOUHRN & HLAVNÍ RIZIKOVÉ FAKTORY

Výčet potenciálních rizikových faktorů ovlivňujících další vývoj epidemie je totožný jako v minulém týdnu. Nárůst šíření nákazy v níže zmíněných věkových kategoriích pokračuje již několik týdnů a rovněž stav očkování populace je velmi podobný, i když mírně roste počet seniorů chráněných očkováním. Stále existuje problém nízké proočkovanosti vybraných okrajových sub-regionů republiky.

- 1) Celková proočkovanost populace stále není dostatečná a v populaci existuje minimálně cca 30% vnímavých osob,** které se mohou snadno nakazit. Bohužel jde i o značně velkou kohortu seniorních a potenciálně zranitelných osob (nemoc s vysokou pravděpodobností neprodělalo a není očkováno > 410 000 osob ve věku 60+ a > 280 000 osob ve věku 65+). -> V posledních dnech také narůstá počet nově nakažených seniorů. Nejde sice o trvalou rizikovou eskalaci, ale jde o trend, který může směrem do podzimu sílit. Týdenní počet případů v seniorní populaci překročil hranici 36/100 tis. osob ve věku 65+, u věkové kategorie 75+ je překročena hranice 40/100tis. osob 75+.
- 2) Proočkovanost populace ve středním a mladém věku (15 – 40 let) je stále nízká (cca 52%)** a otevírá tak „bránu“ k šíření nemoci mezi příslušníky nejvíce aktivní generace, tedy k šíření nejen při sociálních a volnočasových interakcích, ale i na pracovištích. -> V posledních dvou týdnech narůstá zátěž populace ve věku 30 – 50 let (týdně > 80 případů/100 tis.), opět převážně mezi neočkovanými osobami.
- 3) U nejvíce zranitelných skupin osob se částečně projevuje vyčerpání ochranného efektu vakcinace.** Hospitalizovaných pacientů s těžkými komplikacemi na JIP po dokončeném očkování je stále málo a převažují mezi nimi velmi seniorní ročníky (průměrný věk 75 let), pacienti s řadou polymorbidit. Nárůsty jsou ve srovnání s rokem 2020 nízké, avšak mírně narůstá počet nově nakažených seniorů po dvou dávkách očkování.
- 4) V okrajových částech republiky, zejména v moravských krajích, stále evidujeme oblasti s rizikovou kumulací málo proočkovaných obcí** – tyto lokality mohou být zárodkem lokálních plošných ohnisek nákazy v podzimních měsících.
- 5) Existují a dále se prohlubují rozdíly ve virové zátěži regionů a okresů,** které mohou být důvodem lokálních ohnisek a plošného šíření nákazy z důvodů přirozené migrace obyvatelstva. Vývoj není ve všech regionech vyrovnaný, nejvíce rizikových trendů vykazuje z řady očekávatelných důvodů Praha, dále opět populačně velké regiony s velkou migrací (za prací, do škol) jako je MSK a částečně JMK, a dále kraj Jihočeský, kde může jít o částečný vliv migrace za prací do zahraničí.
- 6) Problémem jsou nákazy u cizinců** prokázané na území ČR, a to zejména v Praze. Je třeba kontrolovat riziko zavlečení nových variant viru.

Projekce struktury populace ČR z pohledu vakcinace a prodělaného onemocnění COVID 19



* Bez ohledu na prodělané onemocnění

Dokončené očkování: více než 14 dní po 2. dávce dvoudávkové vakcíny nebo více než 14 dní po jednodávkové vakcinaci

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

Vstupní předpoklady a hlavní rizikové faktory doložené na datech

Hlavní důvody, proč predikce stále kalkulují se značnou mírou rizika a s možností eskalace nákazy



1.

I přes značně postupující očkování celé populace (dospělá populace 18+ je proočkována 1. dávkou z více než 67% a více než 66% má očkování ukončeno) je v populaci stále velké množství osob neočkovaných nebo očkovanych pouze jednou dávkou. Tito lidé budou náchylní k nákaze převažující a nyní se šířící variantou viru Delta.

2.

Proočkovanosť populace mladšího a středního věku je stále nedostatečná (cca 50 - 55% s jednou dávkou) pro vytvoření kolektivní imunitní bariéry. Ještě více to platí pro mladé lidi pod 20 let a pro děti ve věku 12 – 15 let. Virus tak může v těchto skupinách vytvářet významnou populační nálož a po návratu populace do běžného života v září / říjnu může opět významně růst počet nově nakažených.



Oba tyto faktory determinují potenciál epidemie k dalšímu populačnímu růstu. Rychlost očkování osob v produktivním věku a mladistvých je zásadní pro vytvoření účinné ochrany ve školních a pracovních kolektivech.

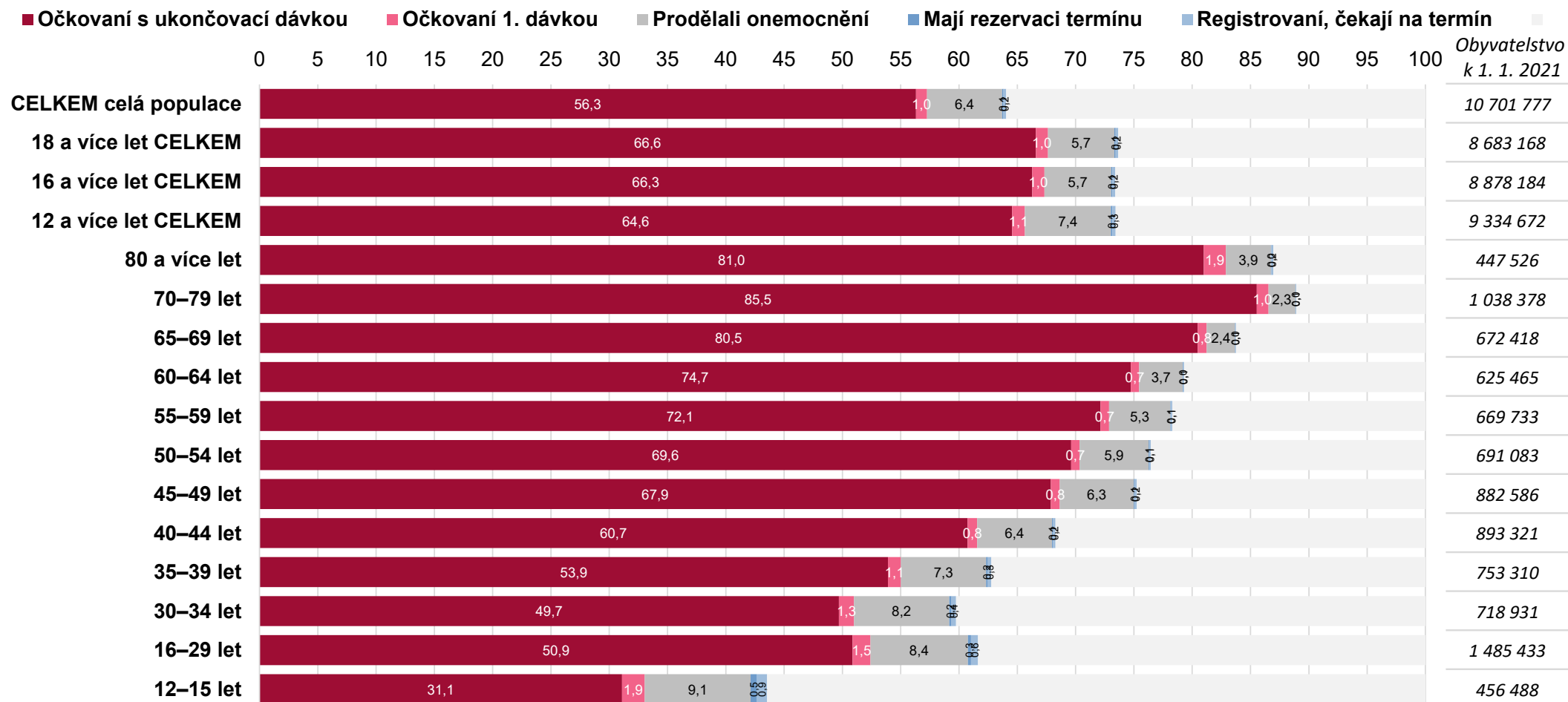
Stav očkování obyvatel v ČR k 16. 10. 2021



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



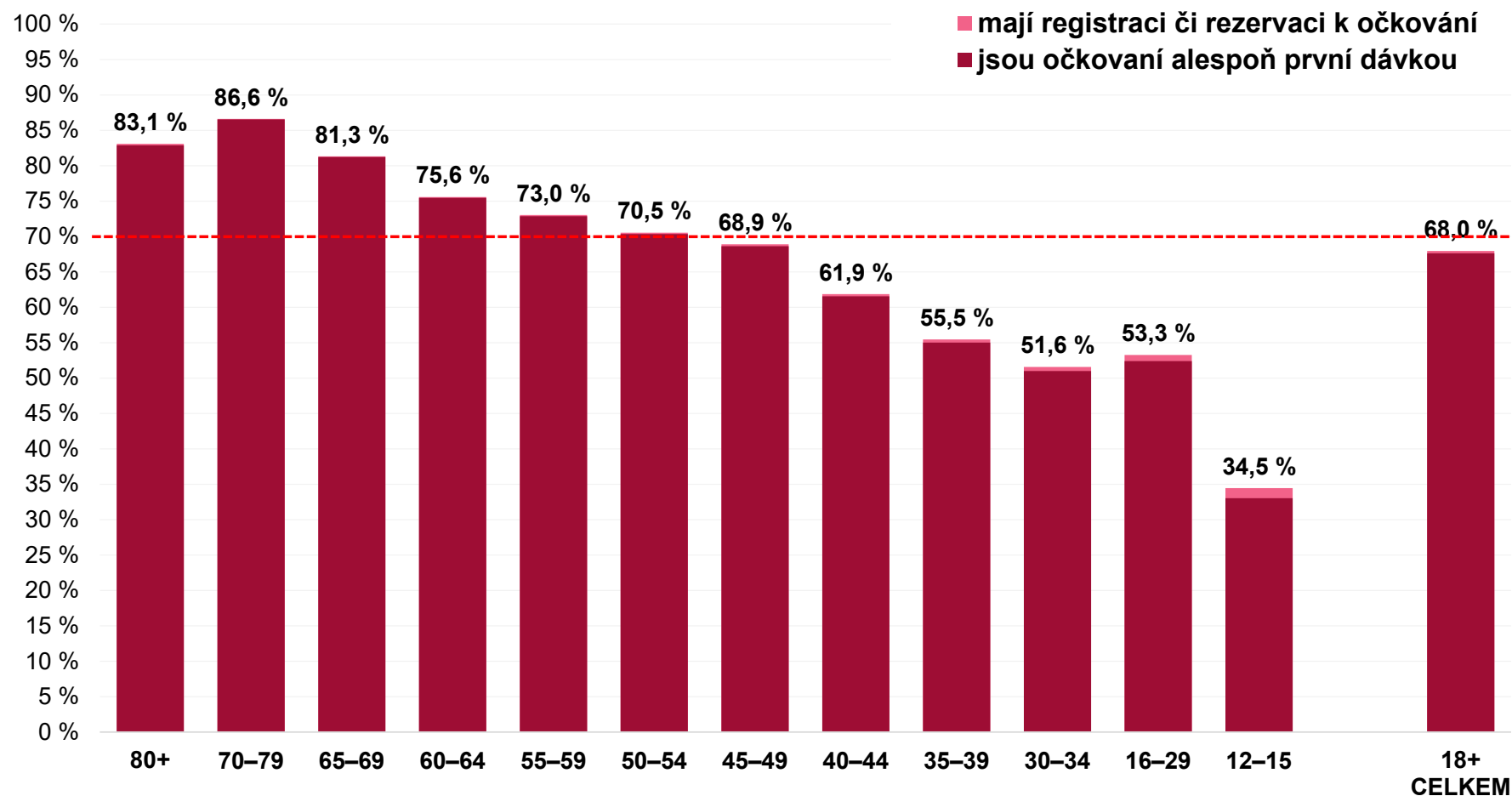
Osoby na 100 obyvatel (% populace)



Poznámka: Registrovaní, čekají na termín = provedli registraci na OČM nejdéle před dvěma měsíci; Mají rezervaci termínu = nejdéle před měsícem získali termín pro očkování; Prodělali onemocnění = osoby, které nebyly očkovány a ani nejsou přihlášeny k očkování a kdykoliv v minulosti prodělali onemocnění COVID-19 podle ISIN.

Zdroj dat: Centrální rezervační systém; ISIN / COVID-19 - Informační systém infekční nemoci

Zájem o očkování, stav k 16. 10. 2021



Poznámka: Registrovaní, čekají na termín = provedli registraci na OČM nejdéle před dvěma měsíci; Mají rezervaci termínu = nejdéle před měsícem získali termín pro očkování

Hlavní důvody, proč predikce stále kalkulují se značnou mírou rizika a s možností eskalace nákazy



3.

V ČR je stále > 410 000 neočkovaných a pravděpodobně nechráněných osob ve věku 60+ (cca 82% populace 60+ je již očkována alespoň jednou dávkou). Stále jde o vysoký počet potenciálně zranitelných osob, které jsou z velké části primárně naivní vůči nákaze. Dle populačních statistik více než 60% těchto osob trpí jednou či více chronickými chorobami, které jejich zranitelnost zvyšují. Situaci může komplikovat i časový vývoj – tedy ztráta nebo částečné snížení imunitní ochrany u velmi seniorní a polymorbidní populace, která byla očkována v 1. fázi vakcinace (leden – únor 2021 -> na podzim to bude již déle než 8 – 9 měsíců, síla ochrany může u nemocných a starých lidí klesat).



Dokončení očkování seniorní populace a populace chronicky nemocných osob je zásadním faktorem, který bude determinovat zdravotní dopad šíření nákazy na podzim 2021.

Hlavní důvody, proč predikce stále kalkulují se značnou mírou rizika a s možností eskalace nákazy



Osoby ve věku 60 a více let
Stav k 16.10.2021

	Populace	Očkovaní alespoň jednou dávkou	Neočkovaní, prodělali onemocnění	Ostatní
CZ010 Hlavní město Praha	319 391	268 129 (84,0 %)	7 996 (2,5 %)	43 266 (13,5 %)
CZ020 Středočeský kraj	335 765	284 155 (84,6 %)	9 136 (2,7 %)	42 474 (12,6 %)
CZ031 Jihočeský kraj	174 602	146 078 (83,7 %)	4 718 (2,7 %)	23 806 (13,6 %)
CZ032 Plzeňský kraj	156 815	128 714 (82,1 %)	4 624 (2,9 %)	23 477 (15,0 %)
CZ041 Karlovarský kraj	79 346	62 630 (78,9 %)	2 420 (3,0 %)	14 296 (18,0 %)
CZ042 Ústecký kraj	210 531	170 770 (81,1 %)	6 115 (2,9 %)	33 646 (16,0 %)
CZ051 Liberecký kraj	115 650	93 715 (81,0 %)	3 814 (3,3 %)	18 121 (15,7 %)
CZ052 Královéhradecký kraj	154 135	127 974 (83,0 %)	4 647 (3,0 %)	21 514 (14,0 %)
CZ053 Pardubický kraj	138 688	114 756 (82,7 %)	4 501 (3,2 %)	19 431 (14,0 %)
CZ063 Kraj Vysočina	138 005	117 713 (85,3 %)	3 708 (2,7 %)	16 584 (12,0 %)
CZ064 Jihomoravský kraj	312 003	253 011 (81,1 %)	8 378 (2,7 %)	50 614 (16,2 %)
CZ071 Olomoucký kraj	171 721	136 380 (79,4 %)	5 346 (3,1 %)	29 995 (17,5 %)
CZ072 Zlínský kraj	159 409	127 972 (80,3 %)	5 079 (3,2 %)	26 358 (16,5 %)
CZ080 Moravskoslezský kraj	317 726	247 831 (78,0 %)	10 617 (3,3 %)	59 278 (18,7 %)
CELKEM	2 783 787	2 287 729 (82,2 %)	81 758 (2,9 %)	414 300 (14,9 %)

Populační zátěž ve věkové kategorii 65+ postupně narůstá, nárůst je zatím pomalý a většina nakažených má mírný průběh nemoci, bez hospitalizace. Je zde patrný silný brzdící efekt očkování. Na datech se projevuje existující riziko částečného vyčerpání ochranného efektu vakcinace. Týdenní počet nových případů na 100tis. obyvatel v této věkové třídě je nyní > 36 (před týdnem šlo o hodnotu 25).

Dokončení očkování seniorní populace a populace chronicky nemocných osob je zásadním faktorem, který bude determinovat zdravotní dopad šíření nákazy na podzim 2021.

Hlavní důvody, proč predikce stále kalkulují se značnou mírou rizika a s možností eskalace nákazy



V ČR stále pracuje relativně vysoký počet zdravotnických pracovníků a pracovníků pobytových sociálních služeb bez vakcinace. Jde o profese vysoce rizikové pro šíření nákazy mezi potenciálně zranitelnými pacienty či klienty těchto služeb. Proočkovanost zdravotnických profesionálů je celkově cca 79% a dle dostupných dat odmítá očkování až 30% pracovníků sociálních služeb.

4.

S tímto faktem souvisí riziko zásahu zranitelných skupin obyvatel a následného zvýšení vážné nemoci v důsledku šíření COVID-19 na podzim. Nově dominantní varianta Delta je přitom až 2x nakažlivější než původní varianta viru z jara 2020, riziko snadného šíření nákazy je významné.



Dosažení vyšší proočkovanosti zdravotníků a pracovníků sociálních služeb a včasné zavedení preventivních opatření v těchto službách je zásadním faktorem pro snížení rizika vážné nemoci.

Počet zdravotnických pracovníků (ZP) dle hlášení povinných subjektů do NRZP** (vzdělávací instituce, poskytovatelé). Celkový počet ZP zahrnuje osoby s odpovídající odbornou způsobilostí pro výkony ZP* a žijící k danému datu. V této analýze jsou zahrnuti ZP, u kterých poskytovatelé zdravotních služeb nahlásili jejich aktivní výkon zaměstnání (v ambulantním sektoru mohou být tyto počty mírně nedohlášené).

Zdravotnickí pracovníci evidovaní v NZIS**	Počet aktivních zdravotnických pracovníků**	Počet očkovaných	Podíl očkovaných
Lékaři (včetně zubních lékařů)*	51 837	44 548	85,9 %
Sestry (§ 5 Všeobecná sestra, § 5a Dětská sestra, § 6 Porodní asistentka, § 21b Praktická sestra)*	103 858	81 586	78,6 %
Ostatní zdravotnickí pracovníci (NLZP § 7 až § 42 kromě § 21b, farmaceuti)*	91 003	69 104	75,9 %
CELKEM	246 698	195 238	79,1 %

* Zákon č. 96/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních); Zákona č. 95/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta.

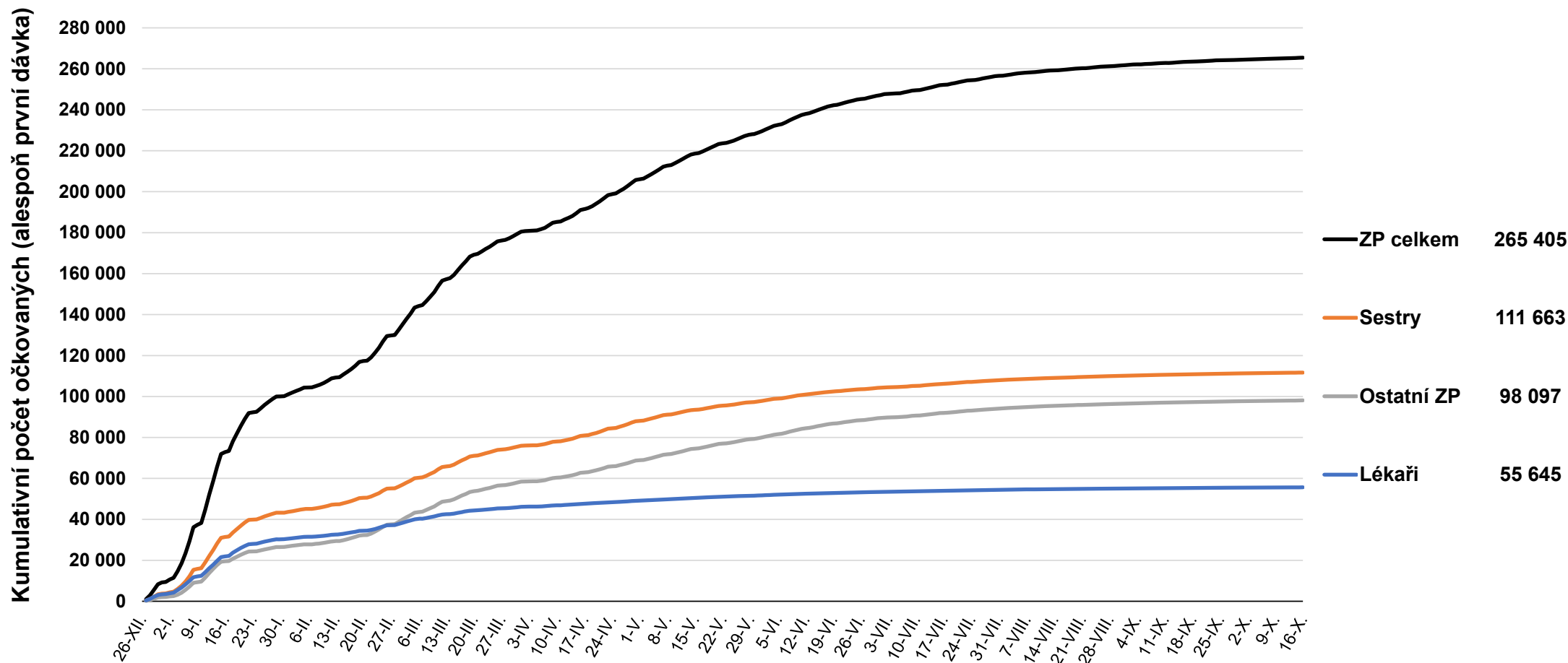
** Počet zdravotnických pracovníků nahlášených do NZIS (Národní registr zdravotnických pracovníků – NRZP) poskytovateli zdravotních služeb jako aktivní v období od 1.9.2021 do současnosti.

Zdroj: Národní zdravotnický informační systém (NZIS), ÚZIS ČR; Informační systém infekční nemoci (ISIN)

Očkování zdravotnických pracovníků – počty očkovaných v čase



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Zahrnuti jsou zdravotničtí pracovníci (ZP) podle hlášení povinných subjektů do NRZP (vzdělávací instituce, poskytovatelé). Celkový počet ZP zahrnuje osoby s odpovídající odbornou způsobilostí pro výkony povolání ZP* žijící k danému datu. Výstup nezohledňuje, zda daný ZP skutečně vykonává dané povolání v ČR. Zahrnuti jsou i ZP v seniorním, důchodovém, věku.
* Zákon č. 96/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních); Zákona č. 95/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta.

Zdroj: Národní zdravotnický informační systém (NZIS), ÚZIS ČR; Informační systém infekční nemoci (ISIN)

Hlavní důvody, proč predikce stále kalkulují se značnou mírou rizika a s možností eskalace nákazy



5.

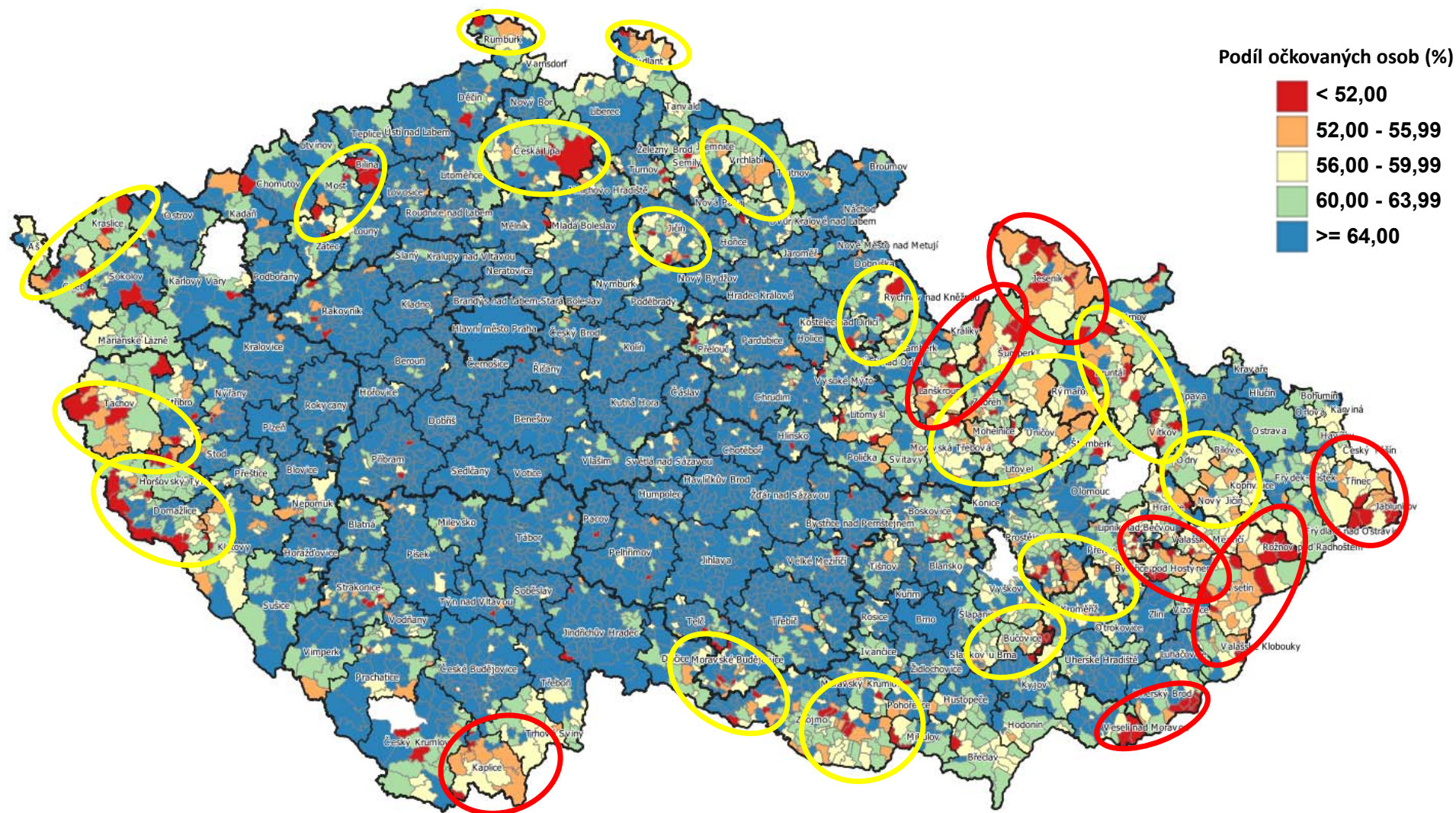
V ČR stále existuje značné množství obcí, zejména malých sídel v odlehlých částech více regionů, kde je proočkovanost populace podprůměrná, a to včetně populace seniorů. Potenciální problém představují zejména oblasti (ORP, okresy), kde je v těsné blízkosti takto kumulováno více sousedících obcí s nízkou proočkovaností populace. V těchto oblastech by při růstu epidemie na podzim mohlo docházet ke vzniku plošných ohnisek nákazy, včetně eskalace rizika zásahu zranitelných skupin. Z aktuálních dat se takto rizikově jeví zejména odlehlé oblasti moravských krajů.



Posílení očkování v oblastech s nízkou proočkovaností, včetně malých sídel, je dalším krokem, který významně minimalizuje potenciál plošného šíření nákazy na podzim.

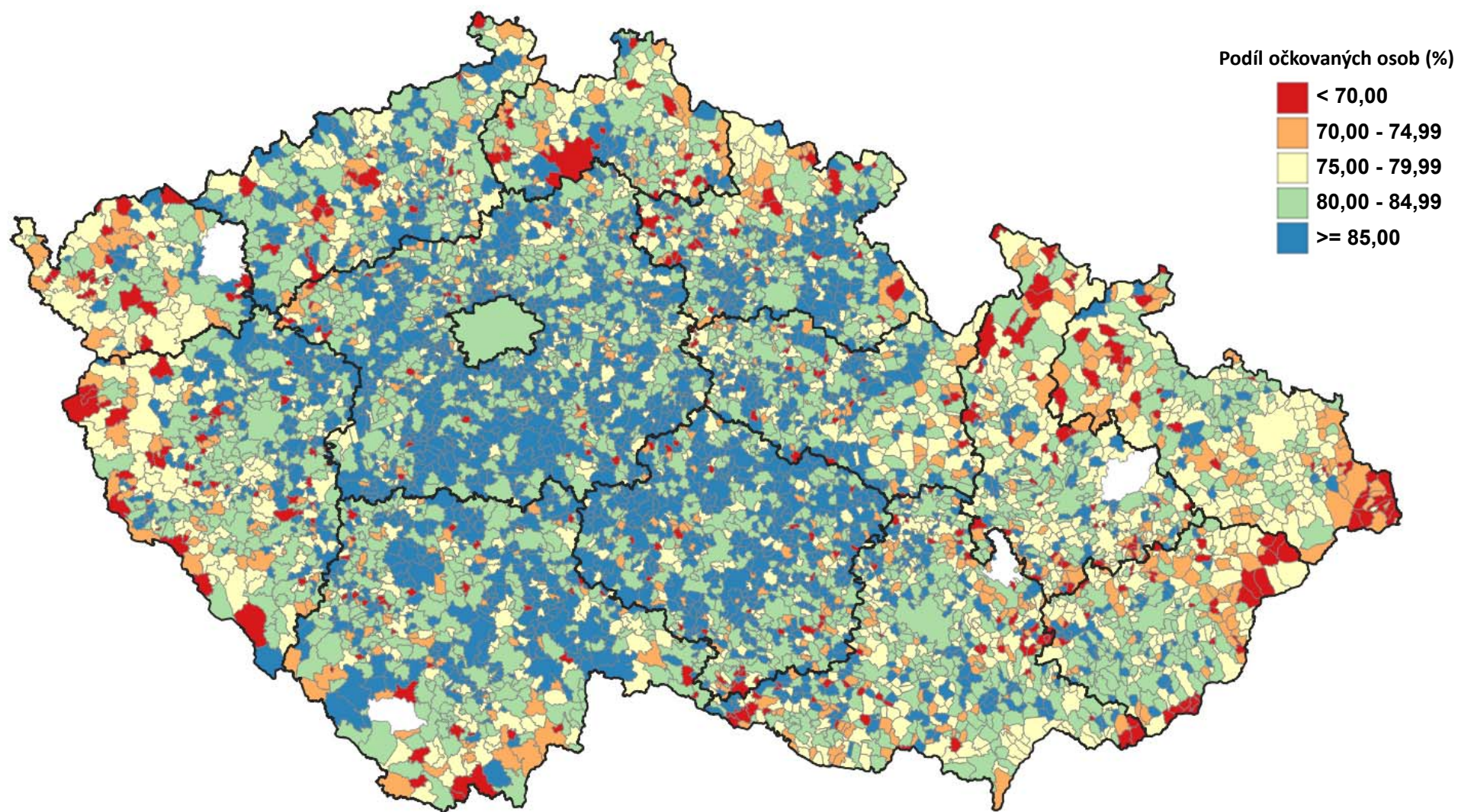
16 a více let: podíl osob očkovaných alespoň 1 dávkou

Stav k
16. 10. 2021



60 a více let: podíl osob očkovaných alespoň 1 dávkou

Stav k
16. 10. 2021



Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

Indikátory vývoje epidemie podle různých scénářů

HLAVNÍ FAKTORY určující různé scénáře:

Očkování -> Ochrana zranitelných -> Hygienická opatření

Základní vstupní předpoklady

Převládá (>95%)
Delta varianta viru s
vyšší nakažlivostí
(až + 40% v základní
reprodukci) a se
schopností
minimálně 20-25%
unikat očkování.

Plná mobilita
obyvatel a
rozvolnění plošných
opatření.

**Vysoká proočkovanost
(> 80% v populaci 16+)**

*Vysoký efekt plného očkování
Kontrolovatelný vývoj*

Účinná ochrana
zranitelných skupin*

* Podaří se proočkovat > 90% seniorních skupin obyvatel, model předpokládá dlouhodobý efekt vakcinace u těchto osob. Účinná preventivní opatření chránící seniory, sociální zařízení apod. Populace dodržuje elementární hygienická opatření (3R, izolace, karantény).

SCÉNÁŘ I

**Nižší proočkovanost
(70% v populaci 16+)**

*Růst epidemie se zvládnutelnými
zdravotními dopady*

Částečná ztráta ochrany
zranitelných skupin**

** Nepodaří se proočkovat > 90% seniorních skupin obyvatel, dojde k částečné ztrátě (25%) ochrany vakcinací proti nákaze. Účinná preventivní opatření chránící seniory, sociální zařízení apod. Populace dodržuje elementární hygienická opatření (3R, izolace, karantény).

SCÉNÁŘ II

**Nízká proočkovanost
(< 70% v populaci 16+)**

*Rizikový vývoj s významnými
zdravotními dopady*

Významná ztráta ochrany
zranitelných skupin ***

*** Nepodaří se proočkovat > 90% seniorních skupin obyvatel a dojde k významné ztrátě (>35%) ochrany vakcinací proti nákaze u těchto osob. Nákaza se bude částečně šířit i v seniorní populaci a mezi dlouhodobě nemocnými. Populace nedodržuje elementární hygienická opatření.

SCÉNÁŘ III

Detailnější popis scénářů vývoje

Vývoj v říjnu – listopadu při stejném objemu testů

SCÉNÁŘ I

Kontrolovatelný vývoj

Vysoká proočkovanost (> 80% v populaci 16+; > 90% v populaci 65+)
Trvalá ochrana daná vakcinací

- 7denní záchyty nákazy: 25-75/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: < 4 – 5%
- R dlouhodobě neroste, ideálně =1 nebo < 1
- Nízký zásah zranitelných skupin, 7 denní záchyty v populaci 65+ nižší než 25/100tis. obyv.
- Příjmy do nemocnic: < 15 denně
- Obsazenost JIP: < 10% kapacity

SCÉNÁŘ II

Realistický scénář

Snížená proočkovanost (cca 70% v populaci 16+; cca 80% v populaci 65+)
Riziko 25% ztráty ochrany dané vakcinací

- 7denní záchyty nákazy: >75/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: > 5 – 10%
- R dlouhodobě > 1
- 7 denní záchyty v populaci 65+: > 25 – 50 /100tis. obyv.
- Příjmy do nemocnic: do 50 denně, rostoucí trend
- Obsazenost JIP: 10 - 20% kapacity

SCÉNÁŘ III

Rizikový scénář

Nízká proočkovanost (< 70% v populaci 16+; potenciál zásahu zranitelných skupin; >35% riziko ztráty ochrany dané vakcinací

- 7denní záchyty nákazy: >100/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: > 10%
- R dlouhodobě > 1, rostoucí trend
- 7 denní záchyty v populaci 65+ vyšší než 50/100tis. obyv.
- Příjmy do nemocnic: > 50 denně, rostoucí trend
- Riziková obsazenost JIP: > 30% kapacity

HLAVNÍ
DEFINIČNÍ
PARAMETRY

HLAVNÍ
INDIKÁTORY
DOPADU

Detailnější popis scénářů vývoje

Vývoj v říjnu – listopadu při stejném objemu testů

Vysoká proočkovanost (> 80% v populaci 16+; > 90% v populaci 65+)
Trvalá ochrana daná vakcinací

SCÉNÁŘ I



Kontrolovatelný vývoj

- R dlouhodobě neroste, ideálně =1 nebo < 1
- 7denní záchyty nákazy: 25-75/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: < 4 – 5%
- Specifické šíření zejména v populaci < 40 let
- Nízký zásah zranitelných skupin, 7 denní záchyty v populaci 65+ nižší než 25/100tis. obyv.
- Nákazy po vakcinaci nerostou v seniorní populaci; > 90% nakažených po vakcinaci má mírný průběh nemoci
- Neroste počet symptomatických případů (celkově < 30% všech nových případů)
- Příjmy do nemocnic: < 15 denně
- Obsazenost JIP: < 10% kapacity

Snížená proočkovanost (cca 70% v populaci 16+; cca 80% v populaci 65+)
Riziko 25% ztráty ochrany dané vakcinací

SCÉNÁŘ II

Realistický scénář



- R dlouhodobě > 1
- 7denní záchyty nákazy: >75/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: > 5 – 10%
- 7 denní záchyty v populaci 65+: > 25 – 50 /100tis. obyv.
- Nákazy po vakcinaci významně nerostou v seniorní populaci; > 80% nakažených po vakcinaci má mírný průběh nemoci
- S růstem počtu nakažených roste počet symptomatických případů (> 30% všech nových případů)
- Příjmy do nemocnic: do 50 denně, rostoucí trend
- Riziková obsazenost JIP: 10 - 20% kapacity

Nízká proočkovanost (< 70% v populaci 16+; potenciál zásahu zranitelných skupin; >35% riziko ztráty ochrany dané vakcinací)

SCÉNÁŘ III

Rizikový scénář



- R dlouhodobě > 1, rostoucí trend
- 7denní záchyty nákazy: >100/100 tis. obyv.
- Relativní pozitivita indikovaných testů: > 10%
- 7 denní záchyty v populaci 65+ vyšší než 50/100tis. obyv.
- Nákazy po vakcinaci významně rostou v seniorní populaci; vznikají ohniska v seniorní populaci
- S růstem počtu nakažených roste počet symptomatických případů
- Příjmy do nemocnic: > 50 denně, rostoucí trend
- Riziková obsazenost JIP: > 30% kapacity

Hodnocení vývoje je nezbytně multidimenzionální. Různé indikátory mají různou výpovědní hodnotu.

Ne všechny indikátory mohou nabývat rizikových hodnot ve stejném čase.

Indikátory rizikového vývoje

Hodnocení vývoje musí zahrnovat minimálně výše uvedenou sadu významných ukazatelů. Ne všechny mají ovšem stejný indikační význam, některé jsou „early warning“ indikátory rizika (např. nárůst počtu symptomatických případů, rostoucí relativní pozitivita testů), zatímco jiné jsou spíše indikátory rizikového dopadu vývoje (rostoucí počet příjmů na JIP).

Pro včasné rozpoznání rizika a pro relevantní hodnocení časových trendů je zcela zásadní udržení dostatečného objemu testů, plná dostupnost testů preventivních a včasné provedení a vytěžení testů indikovaných.

Všechny scénáře pracují se změnou situace danou postupným šířením nové varianty viru (Delta), která má vyšší základní reprodukci a může částečně prolomit ochranný efekt vakcinace

PŘEDPOKLADY URČUJÍCÍ VSTUPNÍ PARAMETRY MODELU VE SCÉNÁŘI



Pravděpodobné zvýšení základní reprodukce viru o 40 %:

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/threat-assessment-emergence-and-impact-sars-cov-2-delta-variant>



Pravděpodobný únik nové varianty viru plnému očkování v rozsahu 20% - 30% (po první dávce očkování 60 – 80%):

Sheikh A, McMenamin J, Taylor B, Robertson C. SARS-CoV-2 Delta VOC in Scotland: demographics, risk of hospital admission, and vaccine effectiveness. *Lancet* 2021; published online June 14. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01358-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01358-1).

V nejrizikovějším scénáři model kalkuluje i s možností opětovného šíření nákazy v seniorní a zranitelné populaci v důsledku částečné ztráty ochrany očkováním (vyprchání ochrany v čase).

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

**Scénáře dlouhodobých populačních
modelů zahrnující i efekt vakcinace**

Scénáře pro dlouhodobé simulace zahrnující efekt vakcinace



ONEMOCNĚNÍ
AKTUÁLNĚ



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Nové scénáře dlouhodobých simulací z konce září 2021: Současný vývoj epidemie potvrzuje předpoklady relativně příznivých scénářů, které předpokládají brždění šíření nákazy posílené o efekt vakcinace. V tzv. realistickém scénáři epidemie roste v počtu nových případů nákazy, která se šíří zejména v neočkované populaci (75 – 80%) a specificky mezi mladými lidmi. Ochrana seniorních a zranitelných skupin je významná, zátěž nemocnic významně neroste.

Scénář I: plně kontrolovatelné šíření epidemie, významný nárůst proočkovanosti populace. Scénář předpokládá dosažení minimálně 80% proočkovanosti populace 16+ v průběhu října (+10% a více proti současnému stavu) a maximální možné doočkování populace 65+ (> 90%). Model předpokládá zpomalení lokálního šíření choroby a dosažení stabilního počtu nově pozitivních případů (plató, $R = 1$ nebo $R < 1$). Scénář kalkuluje s rychlým postupem vakcinace (včetně posilujících dávek) a s jejím dlouhodobě trvalým ochranným efektem proti nové variantě viru. Zdravotní dopady jsou nízké, zátěž nemocnic rizikové neroste.

Scénář II /realistický/: růst epidemie bez nekontrolovatelných zdravotních dopadů. Scénář realisticky předpokládá sníženou proočkovanost (cca 70% u populace 16+, cca 80% u populace 65+), ale stále kalkuluje s dlouhodobým ochranným efektem dokončeného očkování. Model nicméně pracuje s šířením nové varianty viru unikající částečně vakcinaci a imunitě po prodělaném onemocnění (riziko úniku 25 %). Model předpokládá důslednější dodržování opatření v populaci v důsledku zrychlení epidemie, a tedy pokles počtu rizikových kontaktů a efektivní reprodukce nákazy. Ochrana zranitelných skupin je účinná, avšak je započítáno riziko spojené s cca 280 000 neočkovanými a nechráněnými seniory ve věku 65+.

Scénář III: rizikový vývoj s významnými zdravotními dopady. Vysoce riziková změna situace daná šířením nové varianty viru významně unikající vakcinaci (až > 30%) a zároveň vykazující zvýšenou přenosnost (nárůst bazální reprodukce minimálně o > 20%, sezonní efekt, vysoký počet rizikových kontaktů v populaci), šíření mezi zranitelnými skupinami obyvatel. Nedostatečná proočkovanost (< 70% v populaci 16+), částečná ztráta (vyprchání) ochrany dokončeným očkováním i u zranitelných a seniorních populačních skupin. Růst zátěže nemocnic.

Dlouhodobé predikce vychází z původního modelu SEIR, který byl pro epidemii COVID-19 v ČR adaptován na počátku dubna 2020. Původní model generuje predikce pro rizikový vývoj vyvolaný nárůstem rizikových kontaktů nebo zvýšením reprodukční dynamiky nákazy (virtuální efekt případného opětovného uvolnění nebo efekt šíření nakažlivějších forem viru). Nové verze modelu z února 2021 zahrnují i efekt vakcinace (model SEIRV) a umožňují pracovat s rizikem nákazy po vakcinaci při šíření nakažlivějších forem viru.

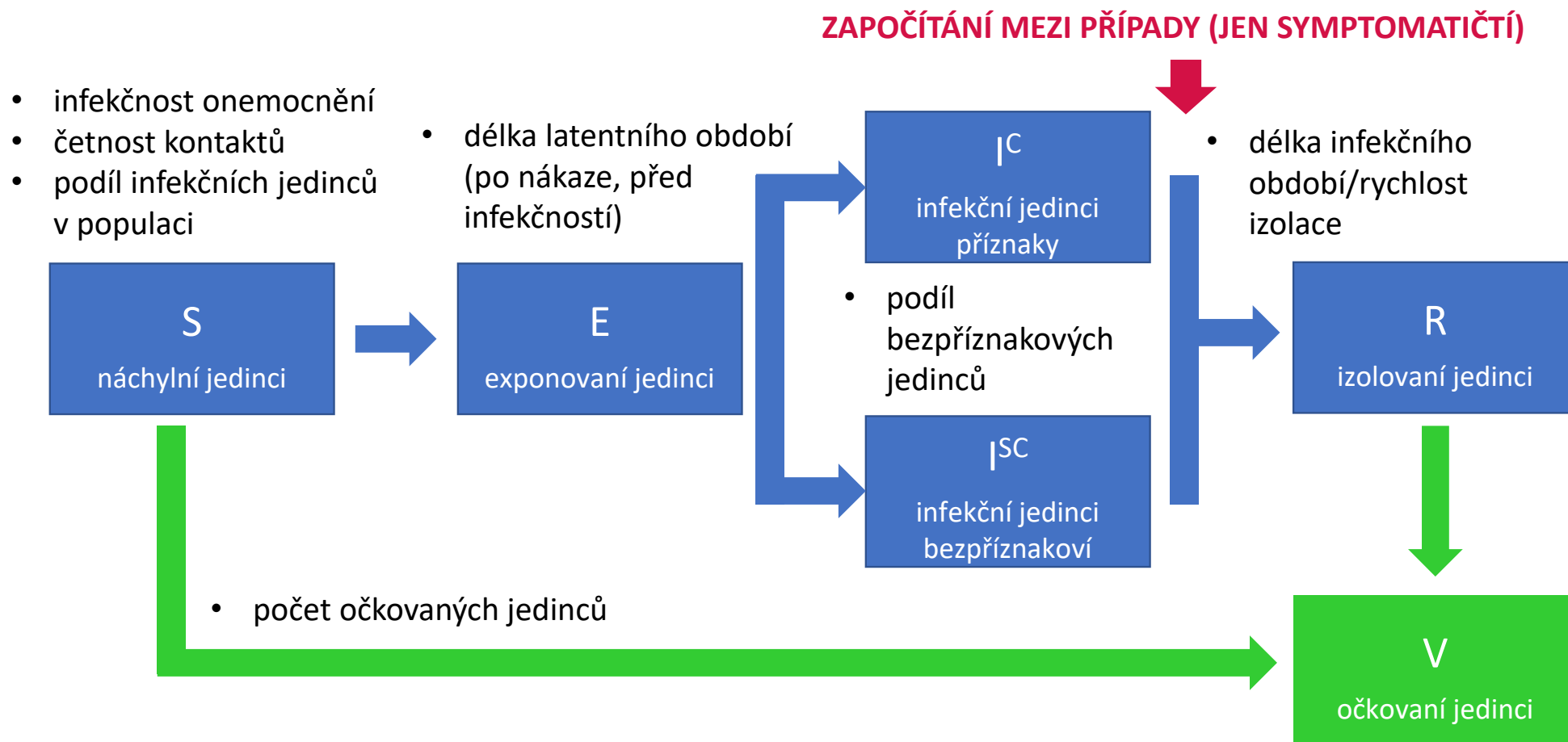


Model byl na počátku roku 2021 doplněn o komponentu Vakcinace (Model SEIRV), tedy stav po očkování, přičemž predikce pracují s různě nastavitelným ochranným efektem vakcinace a dále s pravděpodobností ztráty ochrany v čase nebo v důsledku šíření nových nakažlivějších variant viru.

Modely uvažují věkově specifické počty vakcinovaných dle reálných dat ISIN a dle nich pracují s projekcí počtu očkovaných pro budoucí simulace. Jedinec dosáhne ochrany před nákazou až s časovým odstupem po druhé dávce (pomalé scénáře) nebo při první dávce (rychlé scénáře), přičemž se předpokládá i ochrana před možností přenášet infekci. Jedinci přecházejí ze stavů S a R proporčně do stavu V (očkování jsou i jedinci s prodělanou infekcí v minulosti – tyto skupiny nejsou vzájemně disjunktí). Různé scénáře následně simulují podmínky šíření Delta varianty viru (simulace byla zahájena pro významný start šíření po 20.6. 2021). Navazující pravděpodobnostní stavové modely predikují z vývoje prevalenční zátěže v populaci riziko dopadu na zátěž nemocnic – do těchto modelů vstupují i rizikové faktory související se zranitelností různých skupin populace.



Schéma stavového modelu SEIRV pro dlouhodobé simulace s dopadem očkování



SEIRV model a predikce do října 2021

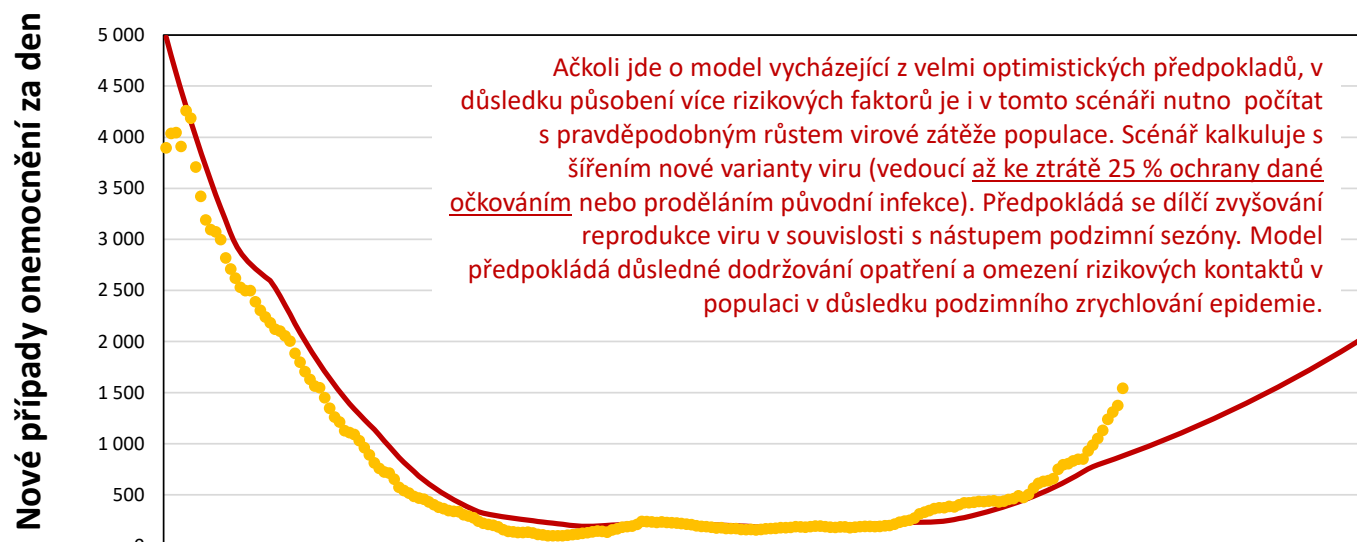
Vývoj populační zátěže dle scénáře I: plně kontrolované šíření epidemie

oranžově dosud pozorovaná data,

7denní klouzavý průměr, časové zpoždění k hlášení 4 dny

bez periodicity v rámci týdne, odpovídá cca týdenním klouzavým průměrům

Model (simulace)



Nově za měsíc	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad
	95 000	32 000	7 000	6 000	6 000	12 000	30 000	50 000

Aktuální stav: předpoklady optimistického a realistického modelu (scénáře I a II) nebyly naplněny, epidemie se vyvíjí podle předpokladů rizikového scénáře (scénář III)

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu SEIRV, který zahrnuje vybrané předpoklady a slouží ke zkoumání dopadu změny různých parametrů epidemie. Vzhledem k neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a k jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující zejména celkové srovnávání jednotlivých scénářů, nikoli konkrétní předpověď pro určité období.

Scénář předpokládá dosažení minimálně 80% proočkovanosti populace 16+ v průběhu října (+10% a více proti současnému stavu) a maximální možné doočkování populace 65+ (> 90%). Od toho je odvozen předpoklad významné redukce rizikových kontaktů, které jsou produktivní pro šíření nákazy. Model předpokládá zpomalení lokálního šíření choroby a dosažení stabilního počtu nově pozitivních případů (platí při $R = 1$ nebo pokles při $R < 1$).

Scénář kalkuluje s rychlým postupem vakcinace (včetně posilujících dávek) a s jejím dlouhodobě trvalým ochranným efektem proti nové variantě viru. Ochrana osob s dokončeným očkováním je dlouhodobá, zdravotní dopady jsou nízké, zátěž nemocnic rizikové neroste.

Model počítá od 1.9. s pracovními a školními kontakty na 90 %, normálu, ostatní kontakty na 100 %. Dále je předpokládáno důsledné dodržování opatření a omezení rizikových kontaktů v populaci v důsledku podzimního zrychlování epidemie.

SEIRV model a predikce do října 2021

Vývoj populační zátěže dle scénáře II: růst epidemie bez nekontrolovatelných zdravotních dopadů

oranžově dosud pozorovaná data,

7denní klouzavý průměr, časové zpoždění k hlášení 4 dny

bez periodicity v rámci týdne, odpovídá cca týdenním klouzavým průměrům

Model (simulace)



Nově za měsíc	dub	kvě	čer	čer	srp	zář	říj	list
	95 000	32 000	7 000	6 000	6 000	12 000	39 000	109 000

Aktuální stav: předpoklady optimistického a realistického modelu (scénáře I a II) nebyly naplněny, epidemie se vyvíjí podle předpokladů rizikového scénáře (scénář III)

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu SEIRV, který zahrnuje vybrané předpoklady a slouží ke zkoumání dopadu změny různých parametrů epidemie. Vzhledem k neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a k jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující zejména celkové srovnávání jednotlivých scénářů, nikoli konkrétní předpověď pro určité období.

Scénář realisticky předpokládá sníženou proočkovanost (cca 70% u populace 16+, cca 80% u populace 65+), ale stále kalkuluje s dlouhodobým ochranným efektem dokončeného očkování. Předpokládaná úroveň proočkovanosti populace přibližně odpovídá současnému stavu, proto je model označen za realistický.

Model pracuje s šířením nové varianty viru unikající částečně vakcinaci a imunitě po prodělaném onemocnění (riziko úniku 25 %, opět odpovídající cca současné situaci). Model počítá od 1.9. s pracovními a školními kontakty na 90 %, normálu, ostatní kontakty na 100 %. Dále je předpokládáno důsledné dodržování opatření a omezení rizikových kontaktů v populaci v důsledku podzimního zrychlování epidemie.

Ochrana zranitelných skupin je účinná, avšak je započítáno riziko spojené s cca 280 000 neočkovanými a nechráněnými seniory ve věku 65+. Nejistota související s vývojem nákazy v této zranitelné části populace je hlavním důvodem, proč jsou v tomto scénáři potenciální zdravotní dopady predikovány s vysokou nejistotou a jsou připraveny poměrně odlišné odhady zátěže na spodní a horní hranici pravděpodobného rizika.

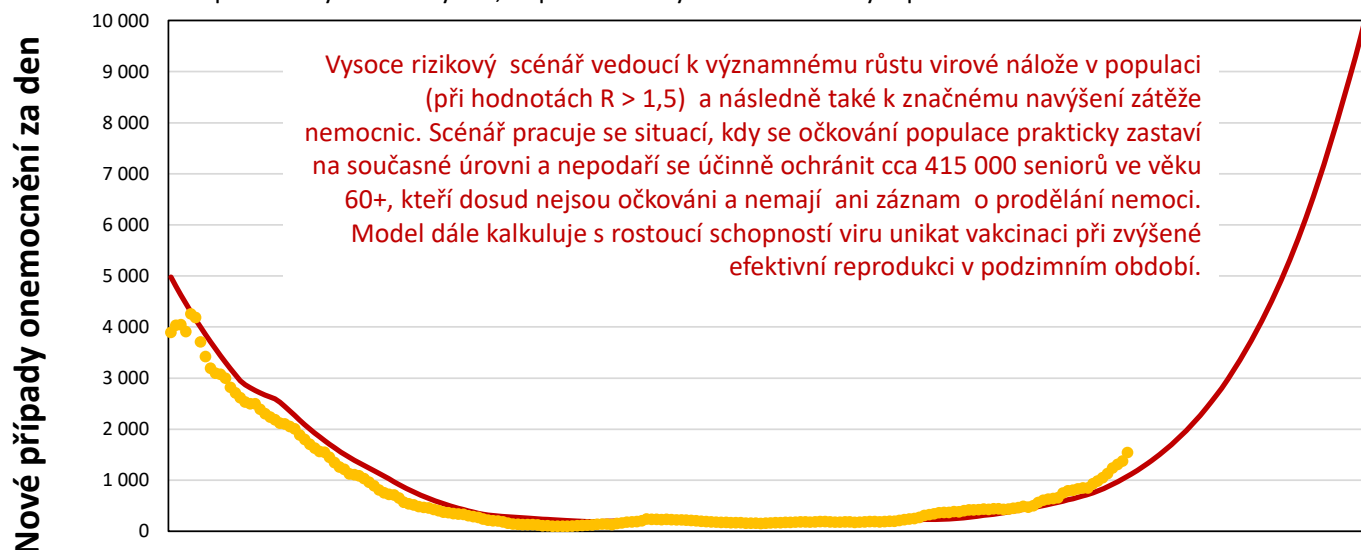
SEIRV model a predikce do října 2021: Vývoj populační zátěže dle scénáře III: rizikový vývoj s významnými zdravotními dopady

oranžově dosud pozorovaná data,

7denní klouzavý průměr, časové zpoždění k hlášení 4 dny

bez periodicity v rámci týdne, odpovídá cca týdenním klouzavým průměrům

— Model (simulace)



Nově za měsíc	dub	kvě	čer	čer	srp	zář	říj	list
	95 000	32 000	7 000	6 000	6 000	12 000	48 000	190 000

Aktuální stav: předpoklady optimistického a realistického modelu (scénáře I a II) nebyly naplněny, epidemie se vyvíjí podle předpokladů rizikového scénáře (scénář III)

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu SEIRV, který zahrnuje vybrané předpoklady a slouží ke zkoumání dopadu změny různých parametrů epidemie. Vzhledem k neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a k jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující zejména celkové srovnávání jednotlivých scénářů, nikoli konkrétní předpověď pro určité období.

Rizikový scénář pracující s parametry, které by nevyhnutelně vedly k významným zdravotním dopadům a k nárůstu zátěže nemocnic.

Vysoce riziková změna situace daná šířením Delta varianty viru významně unikající vakcinaci (až > 30%) a zároveň vykazující zvýšenou přenosnost (nárůst bazální reprodukce minimálně o > 20%, sezonní efekt, vysoký počet rizikových kontaktů v populaci), šíření mezi zranitelnými skupinami obyvatel. Nedostatečná proočkovanost (< 70% v populaci 16+), částečná ztráta (vyprchání) ochrany dokončeným očkováním i u zranitelných a seniorních populačních skupin. Ochrana zranitelných skupin je částečně neúčinná, je započítáno riziko spojené s cca 415 000 neočkovanými a nechráněnými seniory ve věku 60+.

Model počítá od 1.9. s pracovními a školními kontakty na 90 % normálu, ostatní kontakty na 100 %. Je předpokládán nárůst rizikových kontaktů v populaci.

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

**Nové krátkodobé projekce
pravděpodobného vývoje epidemie:
počty nových případů**

Navržené scénáře krátkodobých modelů SIR pro vývoj epidemie v říjnu



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

V návaznosti na novou kalibraci modelu 1. 10. byly připraveny nové scénáře*

- **Scénář pomalého růstu; předpokládané $R = 1,10$**
 - mírný nárůst počtů zpomalený postupující proočkovaností, dodržování opatření apod.
- **Scénář středního růstu; předpokládané $R = 1,20$**
 - odpovídá aktuální hodnotě reprodukčního čísla
 - střední nárůst počtů rizikových kontaktů, mírně postupující vakcinace
- **Scénář rychlého růstu, předpokládané $R = 1,30$**
 - částečně odpovídá aktuální hodnotě reprodukčního čísla
 - vysoký počet rizikových kontaktů, nedostatečná kolektivní imunita, vakcinace významně v čase nepostupuje a narůstá schopnost viru očkování obejít
- **Scénář velmi rychlého růstu, předpokládané $R = 1,40$**
 - nárůst kontaktů, nedostatečná kolektivní imunita, zhoršování situace v důsledku kvůli sezónnosti
 - vysoký počet rizikových kontaktů, nedostatečné dodržování opatření, nedostatečná kolektivní imunita, vakcinace významně v čase nepostupuje a narůstá schopnost viru očkování obejít

Krátkodobé projekce vývoje na bázi modelů SIR nenahrazují dlouhodobé populační modely sledování vývoje epidemie. Projekce slouží zejména k doložení pravděpodobného vývoje počtu nových případů při dané dynamice růstu virové zátěže, tedy pro přípravu kapacit v managementu epidemie.

* odpovídají kalibraci reprodukčního čísla epidemiologickým modelem pro krátkodobé predikce ÚZIS ČR v segmentu od 23.8. do 30. 9. 2021, odhad 1,18 (1,06–1,30), interval odpovídá 95% intervalu neurčitosti z odhadů získaných kalibrací modelu, kalibračním cílem byly denní přírůstky s vyjmutím volných dnů a exponenciální váhou. Scénáře pro různou dynamiku šíření epidemie v následujícím období jsou aplikovány od 23. 9. 2021.

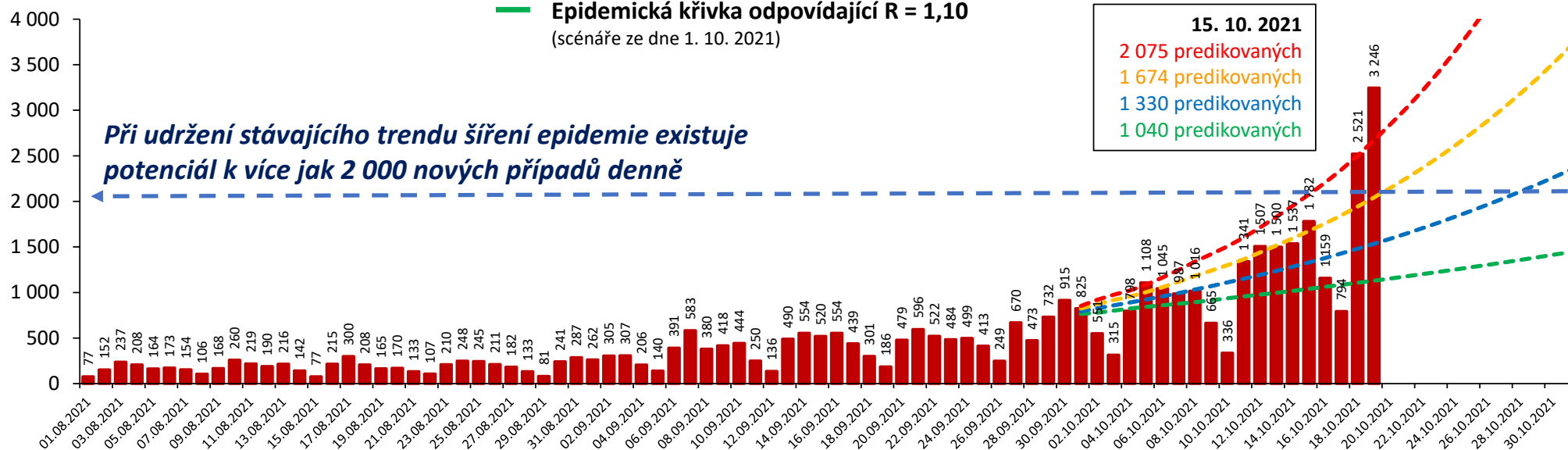
Krátkodobá projekce ve čtyřech scénářích

Scénáře vývoje dle hodnoty reprodukčního čísla

Scénář velmi rychlého růstu, $R = 1,40$

Scénář pomalého růstu, $R = 1,10$

Denní počet osob s nově prokázanou nákazou COVID-19



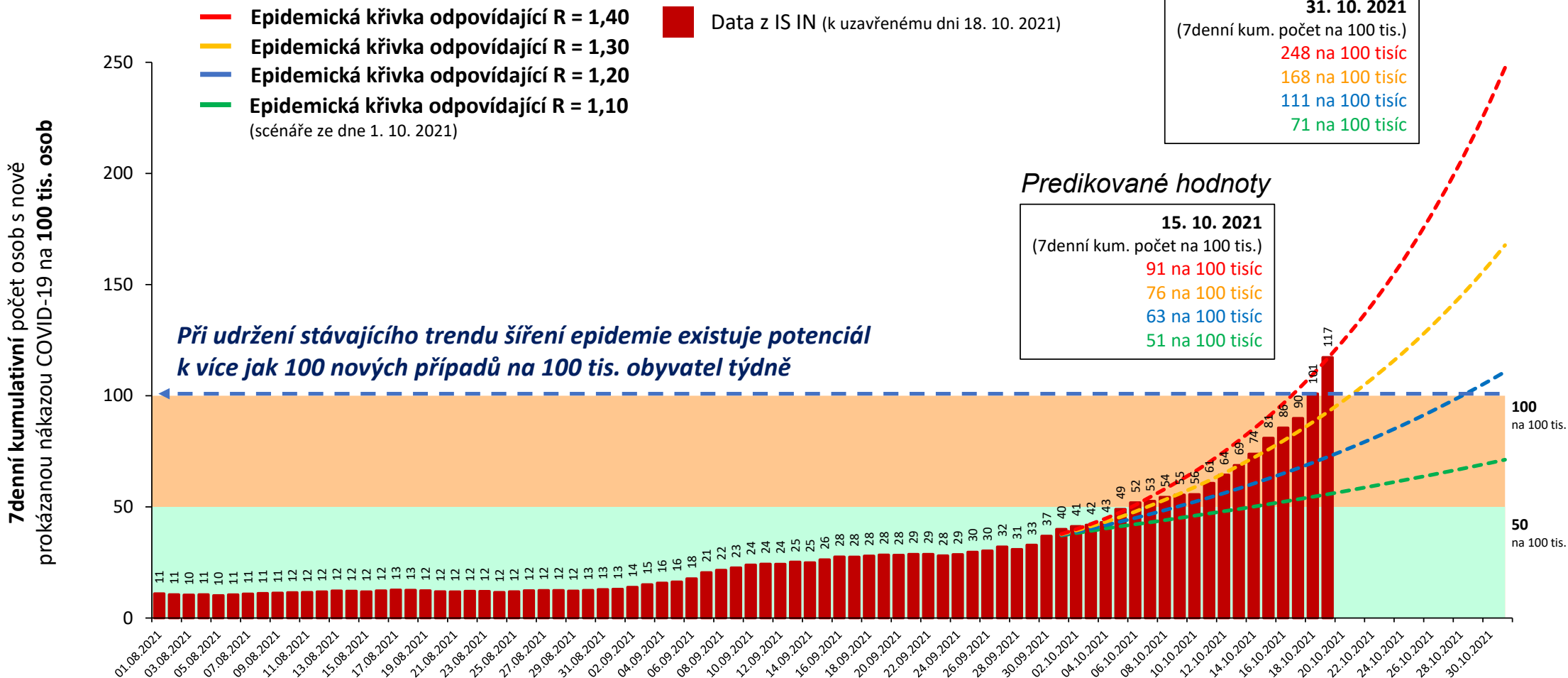
Rekalibrace prediktivního modelu pro nové scénáře

Epidemické křivky vytvořeny pomocí modelu pro krátkodobé predikce ÚZIS ČR,
predikce odpovídá údajům z 1. 10. 2021. Naměřené hodnoty jsou aktuální k uzavřenému dni 18. 10. 2021

<u>Predikovaný celkový počet</u> Nově prokázané nákazy COVID-19					Realita: naměřené hodnoty	<u>Predikovaný průměrný denní počet</u> Nově prokázané nákazy COVID-19				Realita: naměřené hodnoty	
Hodnota R (od 23. 9.)	1,10	1,20	1,30	1,40		1,10	1,20	1,30	1,40	denní průměr včetně víkendů	denní průměr v pracovních dnech
Období 4.–10. 10.	6,1 tisíce	7,0 tisíce	7,9 tisíce	8,8 tisíce	5 955	878	996	1 122	1 254	851	991
Období 11.–17. 10.	7,1 tisíce	9,0 tisíce	11,2 tisíce	13,7 tisíce	9 620	1 019	1 286	1 598	1 961	1 374	1 533
Období 18.–24. 10.	8,3 tisíce	11,6 tisíce	16 tisíc	21 tisíc	?	1 179	1 651	2 266	3 049	?	?
Období 25.–31. 10.	9,5 tisíce	14,8 tisíce	22 tisíc	33 tisíc	?	1 359	2 113	3 199	4 722	?	?

Predikované počty odpovídají modelovaným hodnotám (kalibrovaným na hodnoty pozorované v pracovních dnech), naměřené hodnoty zahrnují všechny počty hlášené do databáze, včetně potenciálně nižších záchytů nemoci v nepracovních dnech. V případě denního průměrného počtu jsou uvedeny i hodnoty, které zahrnují pouze pracovní dny.

7denní hodnoty na 100 tisíc obyvatel: krátkodobá projekce vývoje



Modelované hodnoty byly korigovány, aby odpovídaly celotýdenním hodnotám, včetně volných dnů (80 % průměrné hodnoty v pracovních dnech).

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

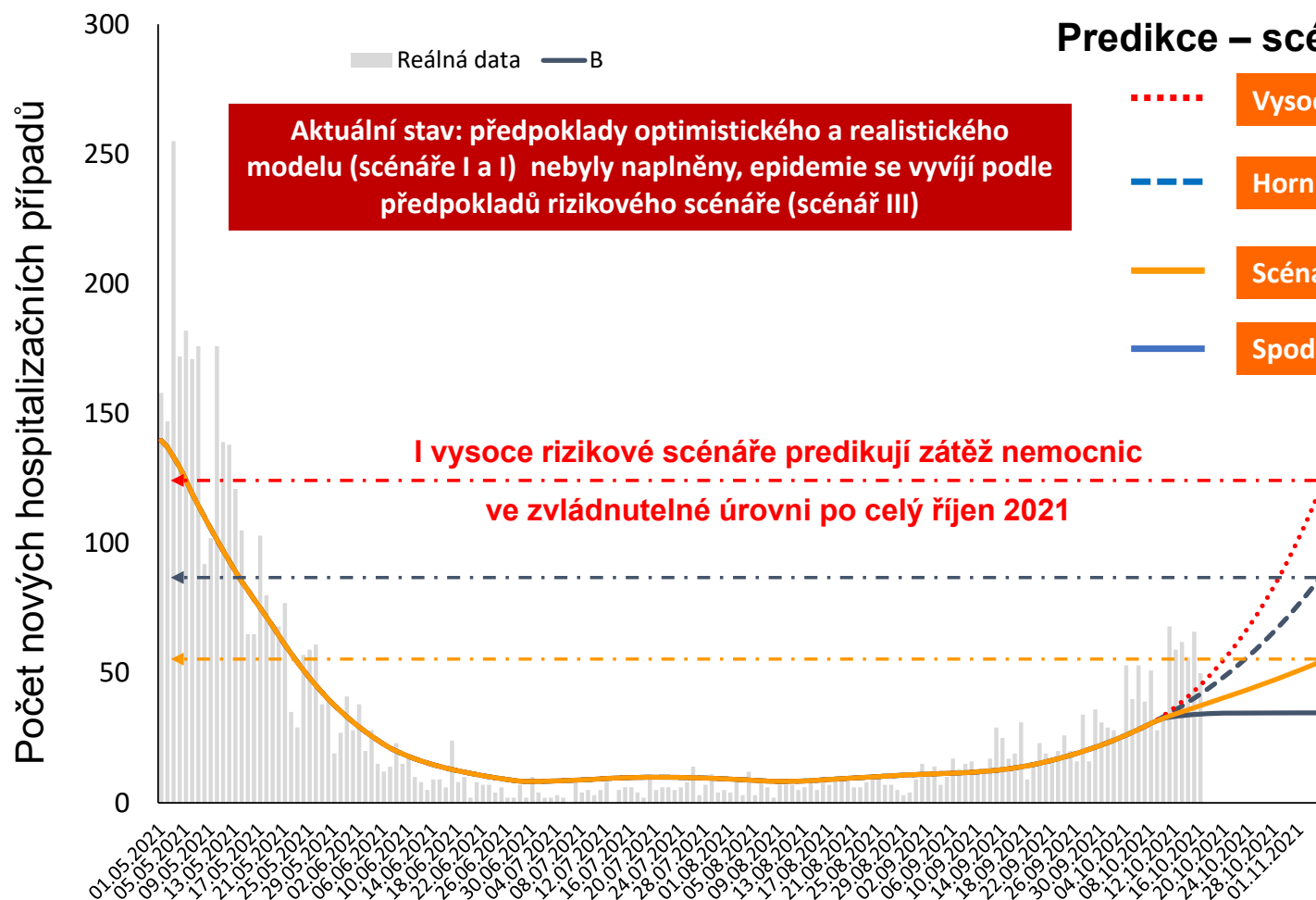
Projekce predikcí do vývoje zátěže nemocnic

Předpokládaný dopad zhoršující se epidemické situace na podzim 2021

Ačkoli pro podzimní měsíce 2021 nelze vyloučit zhoršení epidemické situace a eskalaci v šíření nákazy, provedené projekce ukazují, že minimálně na počátku podzimní sezóny nebude mít epidemie tak významný zdravotní dopad jako tomu bylo na podzim 2020. Jde zejména o pozitivní důsledek proočkování populace a potenciálně zranitelných populačních skupin.



Predikovaný počet nových hospitalizačních případů (denní příjmy do nemocnic)



Predikce – scénáře modelu SEIRV*:

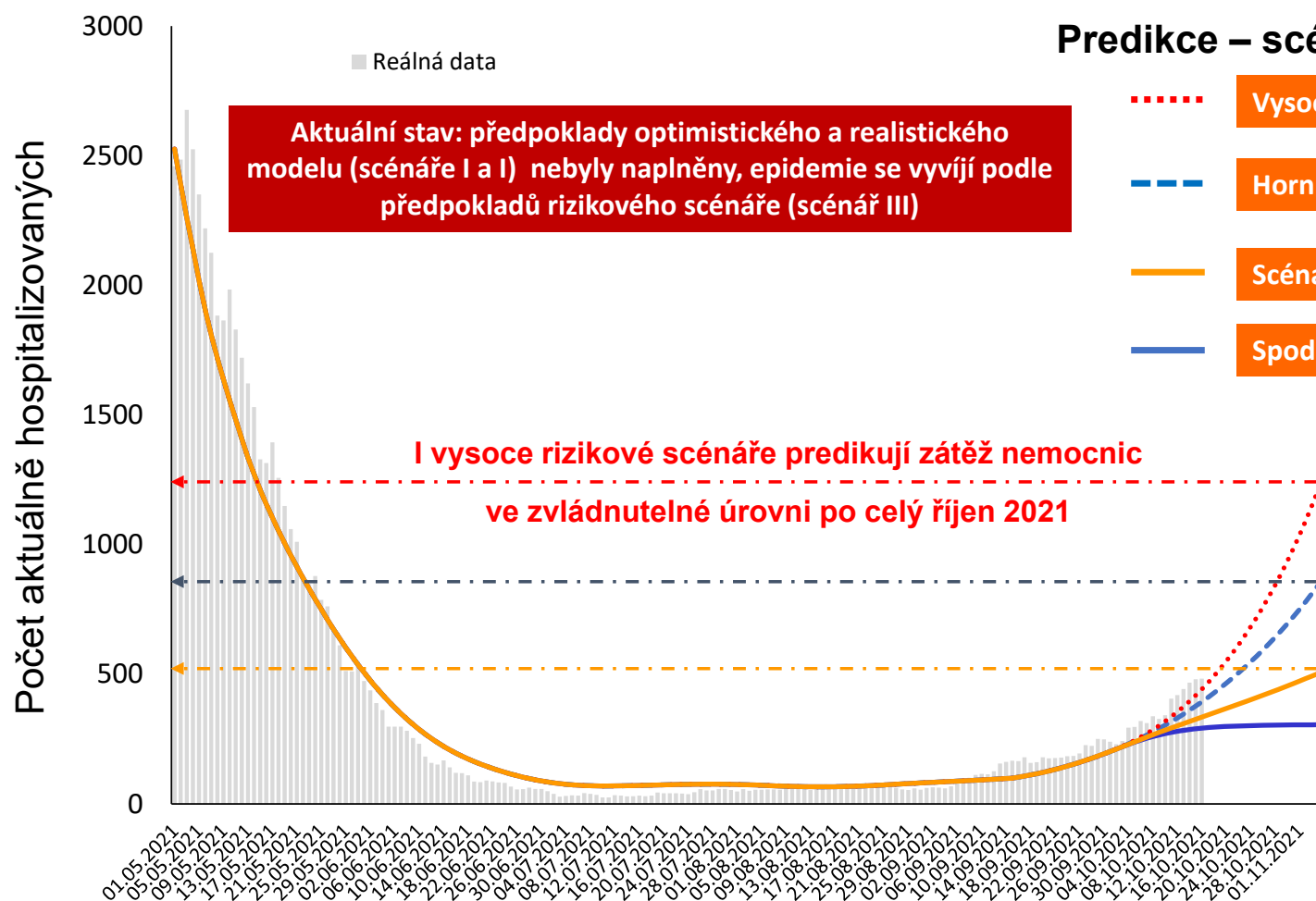
- Vysoce rizikový model (scénář III)
- Horní hranice možného dopadu na nemocnice pro scénář II
- Scénář II: Realistický model vývoje zátěže
- Spodní hranice možného dopadu na nemocnice (scénář I)

*Model zahrnující vliv vakcinace kalkuluje s očkovacími skupinami osob jako s rezistentními a vyřazuje je z kohort s pravděpodobným rizikem nákazy a rizikem následné hospitalizace. Různé scénáře potom pracují s rozdílným rizikem nákazy i u očkovaných osob. Časový postup proočkování vybraných věkových kategorií populace je odvozen od plánu dodávek vakcín a od strategie očkování.

Realistický scénář předpokládá růst počtu nových hospitalizací až na > 50 denně. Rizikové varianty modelů kalkuluující se sníženou proočkovaností a možným částečným snížením ochranného efektu vakcinace predikují maximální riziko > 100 nových hospitalizací denně.

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který slouží ke zkoumání dopadů změn různých parametrů epidemie. Vzhledem k objektivně daným neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

Predikovaný celkový počet aktuálně hospitalizovaných

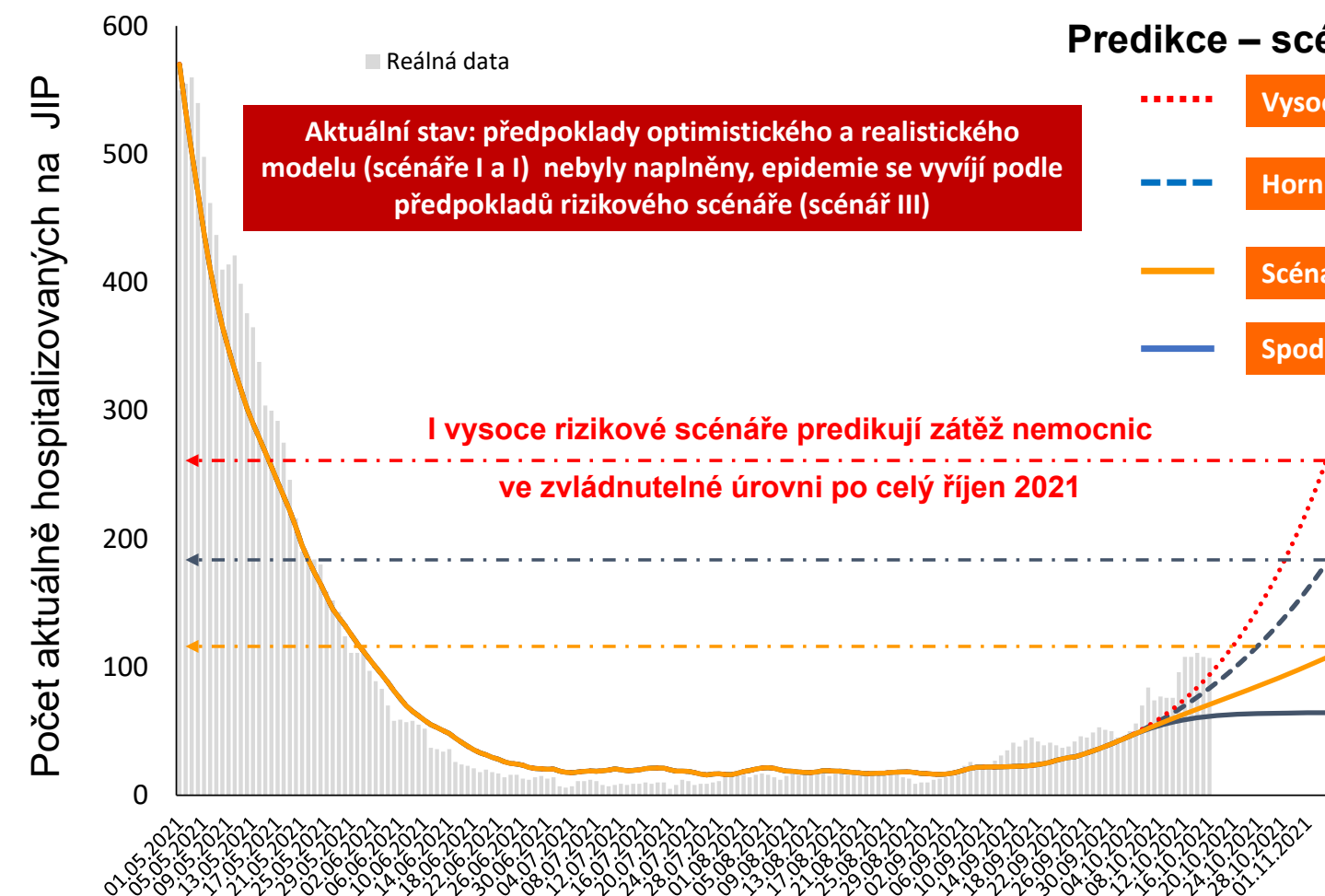


*Model zahrnující vliv vakcinace kalkuluje s očkovacími skupinami osob jako s rezistentními a vyřazuje je z kohort s pravděpodobným rizikem nákazy a rizikem následné hospitalizace. Různé scénáře potom pracují s rozdílným rizikem nákazy i u očkovaných osob. Časový postup proočkování vybraných věkových kategorií populace je odvozen od plánu dodávek vakcín a od strategie očkování.

Realistický scénář předpokládá růst počtu hospitalizací až na 500 v jeden den. Rizikové varianty modelů kalkuluující se sníženou proočkovaností a možným částečným snížením ochranného efektu vakcinace predikují maximální riziko > 1000 hospitalizací v jeden den.

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který slouží ke zkoumání dopadů změn různých parametrů epidemie. Vzhledem k objektivně daným neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

Predikovaný počet aktuálně hospitalizovaných na JIP



Predikce – scénáře modelu SEIRV*:

*Model zahrnující vliv vakcinace kalkuluje s očkovacími skupinami osob jako s rezistentními a vyřazuje je z kohort s pravděpodobným rizikem nákazy a rizikem následné hospitalizace. Různé scénáře potom pracují s rozdílným rizikem nákazy i u očkovaných osob. Časový postup proočkování vybraných věkových kategorií populace je odvozen od plánu dodávek vakcín a od strategie očkování.

Realistický scénář předpokládá růst počtu hospitalizací na JIP až na > 100 v jeden den. Rizikové varianty modelů kalkuluji se sníženou proočkovaností a možným částečným snížením ochranného efektu vakcinace predikují maximální riziko > 250 hospitalizací na JIP v jeden den.

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který slouží ke zkoumání dopadů změn různých parametrů epidemie. Vzhledem k objektivně daným neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

Datová a informační základna pro management pandemie COVID-19

Příloha

Vyhodnocení dřívějších modelů predikce zátěže nemocnic z poloviny srpna

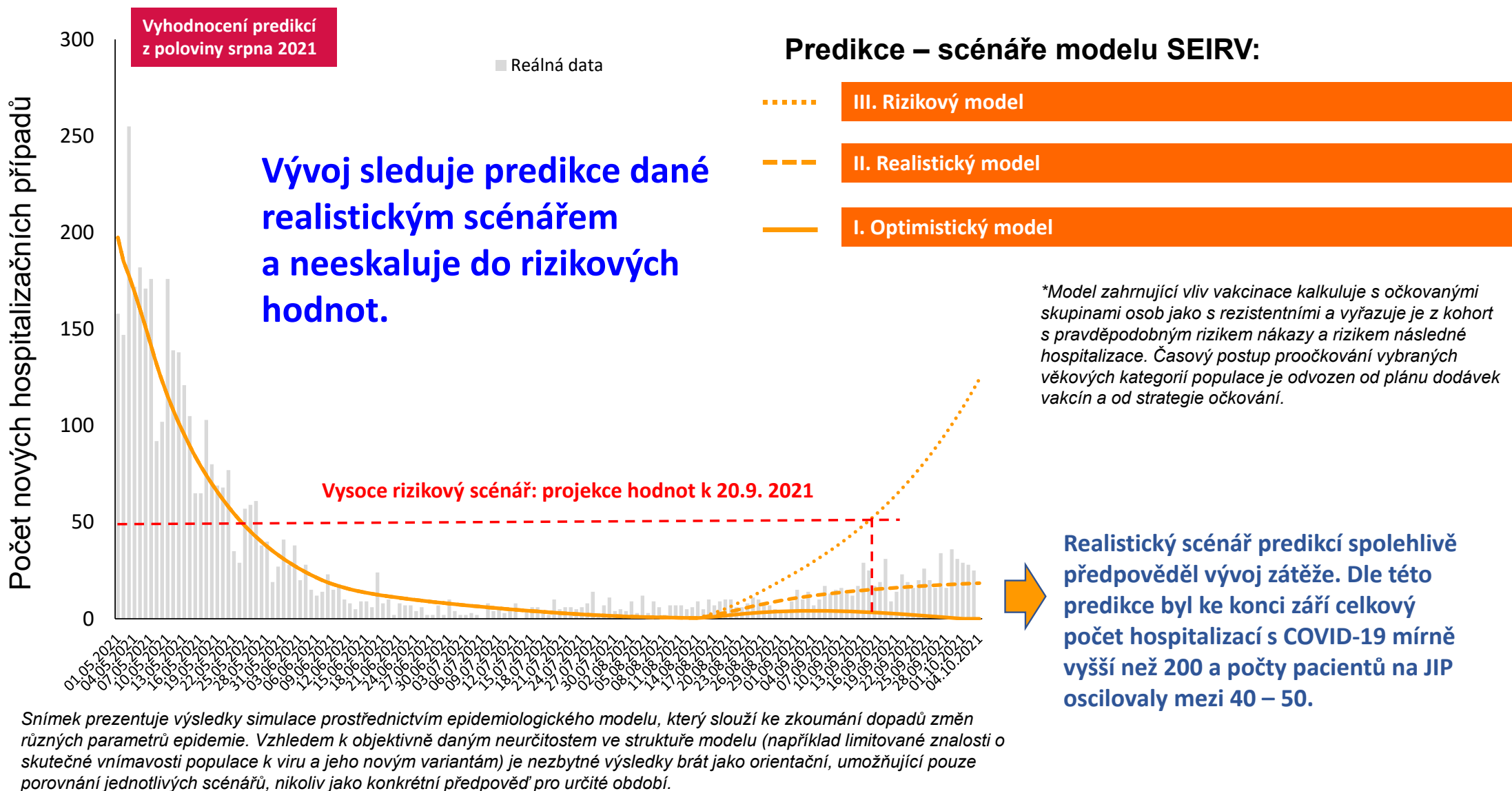
Vyhodnocení dosavadního vývoje

Zátěž nemocnic na konci září velmi přesně předpověděl tzv. realistický scénář pravděpodobnostních modelů z druhé poloviny srpna. Dle této predikce byl ke konci září celkový počet hospitalizací s COVID-19 mírně vyšší než 200 a počty pacientů na JIP oscilovaly mezi 40 – 50.

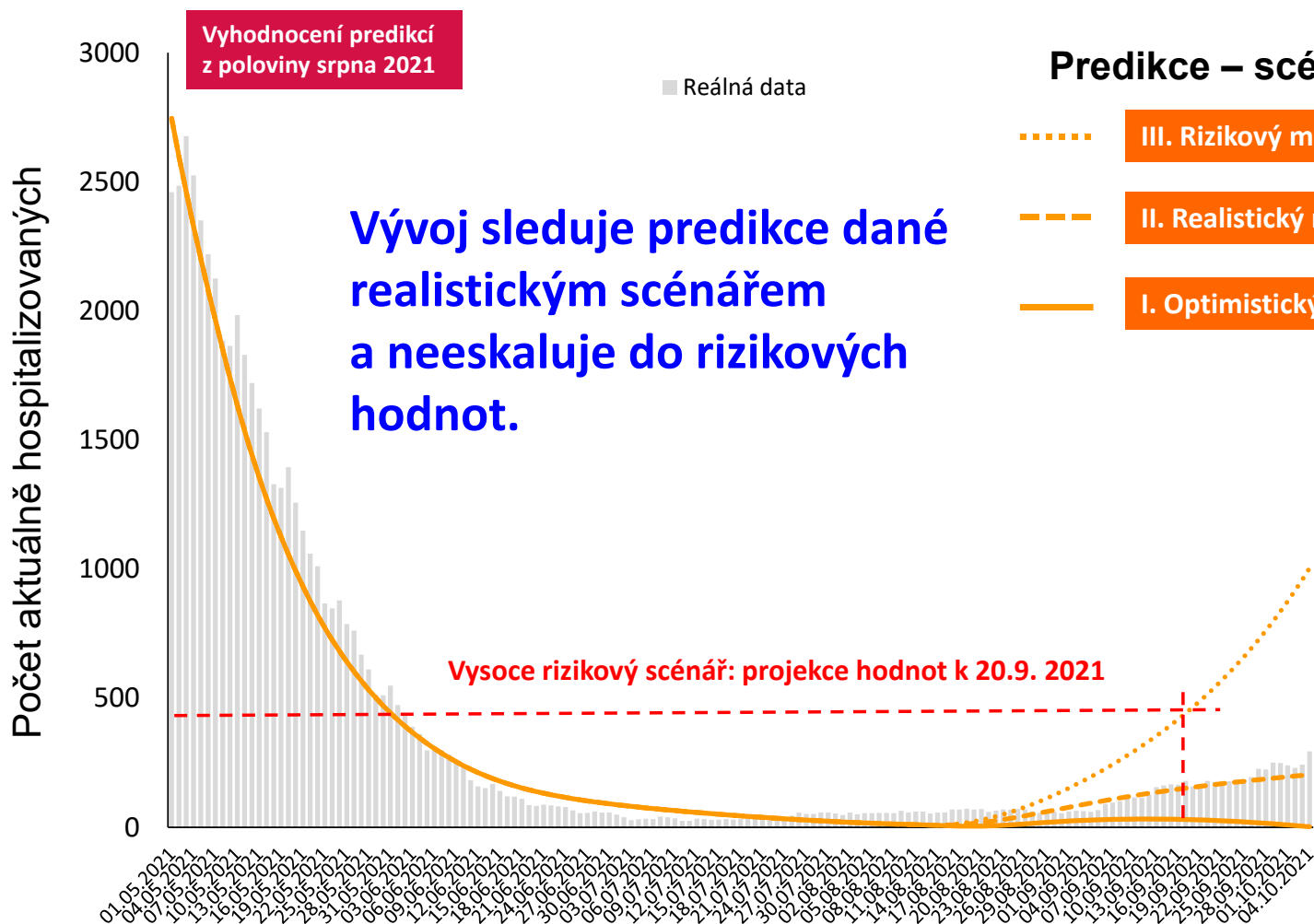
Tento vývoj znamenal potvrzení vstupních předpokladů realistického scénáře, tedy růst šíření epidemie v důsledku pomalu postupující vakcinace v září (v populaci 16+ byla dosažena cca 67% proočkovanost). Pozitivním faktem je, že nenastal žádný z rizikových scénářů a vysoká proočkovanost seniorní populace efektivně bránila nárůstu těžkých případů COVID-19 v nemocnicích. Očkování i v průběhu září udrželo ochranný efekt při snížení rizika nákazy o 75 - 80% u osob s plně dokončeným očkováním.



Predikovaný počet nových hospitalizačních případů (denní příjmy do nemocnic)



Predikovaný celkový počet aktuálně hospitalizovaných



Predikce – scénáře modelu SEIRV:

III. Rizikový model

II. Realistický model

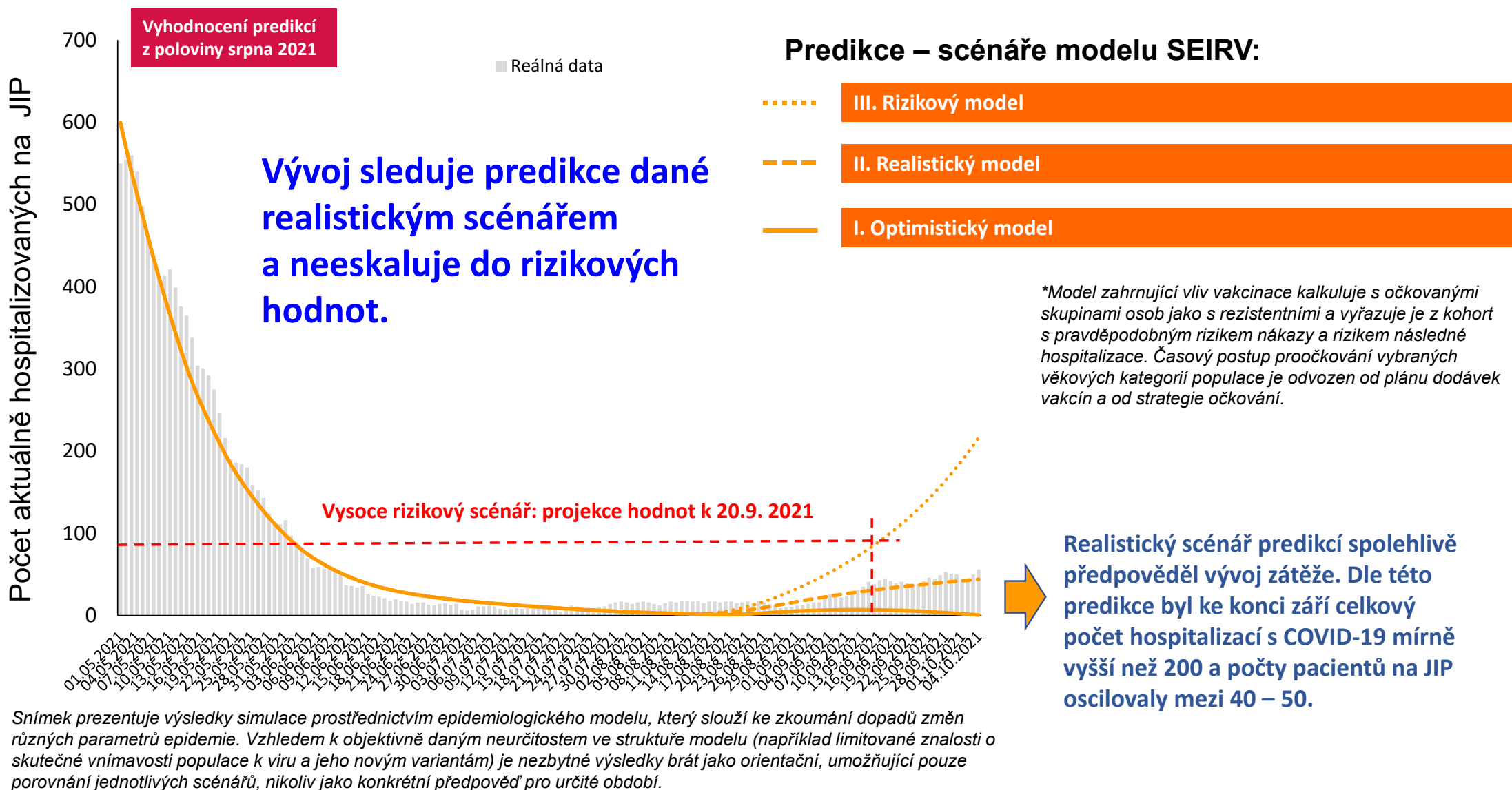
I. Optimistický model

*Model zahrnující vliv vakcinace kalkuluje s očkovanými skupinami osob jako s rezistentními a vyřazuje je z kohort s pravděpodobným rizikem nákazy a rizikem následné hospitalizace. Časový postup proočkávání vybraných věkových kategorií populace je odvozen od plánu dodávek vakcín a od strategie očkování.

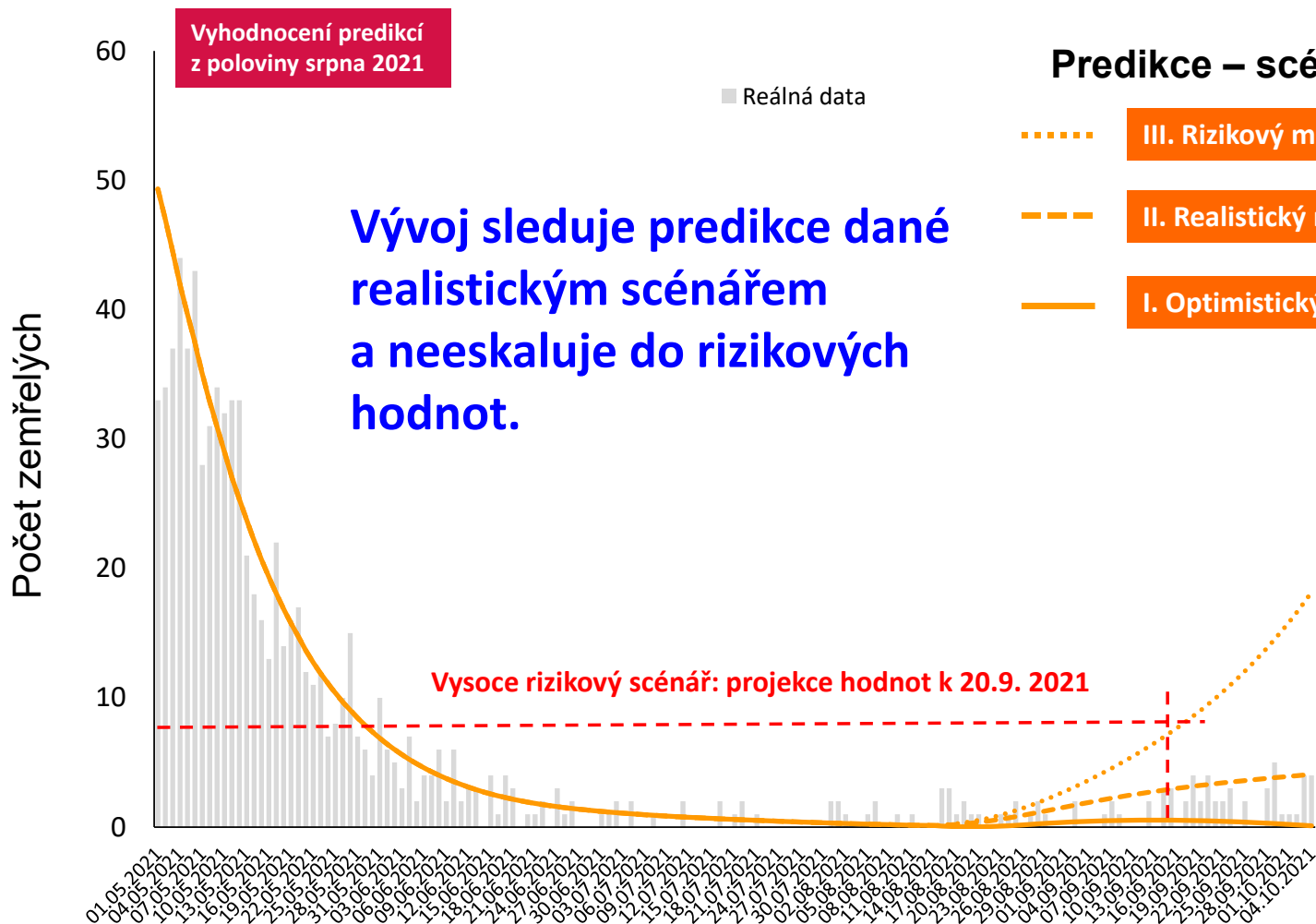
Realistický scénář predikcí spolehlivě předpověděl vývoj zátěže. Dle této predikce byl ke konci září celkový počet hospitalizací s COVID-19 mírně vyšší než 200 a počty pacientů na JIP oscilovaly mezi 40 – 50.

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který slouží ke zkoumání dopadů změn různých parametrů epidemie. Vzhledem k objektivně daným neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.

Predikovaný počet aktuálně hospitalizovaných na JIP



Predikovaný počet zemřelých



*Model zahrnující vliv vakcinace kalkuluje s očkovanými skupinami osob jako s rezistentními a vyřazuje je z kohort s pravděpodobným rizikem nákazy a rizikem následné hospitalizace. Časový postup proočkávání vybraných věkových kategorií populace je odvozen od plánu dodávek vakcín a od strategie očkování.

Realistický scénář predikcí relativně spolehlivě předpověděl vývoj zátěže. Dle této predikce byla v uplynulém měsíci mortalita související s COVID-19 velmi nízká, úhrnně v jednotkách zemřelých týdně.

Snímek prezentuje výsledky simulace prostřednictvím epidemiologického modelu, který slouží ke zkoumání dopadů změn různých parametrů epidemie. Vzhledem k objektivně daným neurčitostem ve struktuře modelu (například limitované znalosti o skutečné vnímavosti populace k viru a jeho novým variantám) je nezbytné výsledky brát jako orientační, umožňující pouze porovnání jednotlivých scénářů, nikoliv jako konkrétní předpověď pro určité období.