

Ekonomické vplyvy uvoľňovania opatrení súvisiacich s pandémiou

Ako správne vyvážiť epidemiologické a ekonomické argumenty v čase uvoľňovania núdzových opatrení? S cieľom sformulovať všeobecné princípy potenciálne osožné aj do budúcnosti sme analyzovali rôzne spôsoby uvoľňovania opatrení s využitím dostupného analytického nástroja prepájajúceho epidemiologický model s makroekonomickým modelom (model ERT¹). V našich hypotetických scenároch inšpirovaných slovenským stringency indexom² sú hlavnými závermi:

1. v relatívnom vyjadrení nárastu počtu úmrtí k nižšej ekonomickej strate je najvhodnejší scenár s postupným uvoľňovaním opatrení a začiatkom uvoľňovania až po vrchole epidémie;
2. začiatok uvoľňovania pred vrcholom môže viesť k výraznému predĺženiu epidémie;
3. aj v prípade začiatku uvoľňovania opatrení za vrcholom epidémie, príliš rýchle uvoľňovanie opatrení môže viesť k riziku druhej vlny epidémie.

Jednou z najdôležitejších debát, ktoré sa vedú v súvislosti s pandémiou COVID-19 je správne vyváženie epidemiologických a ekonomických vplyvov. To znamená vyriešiť otázku ako postupne uvoľňovať opatrenia, ktoré majú za úlohu znížiť počet infikovaných a hlavne počet úmrtí pri najnižších možných ekonomických stratách vyjadrených predovšetkým poklesom rastu ekonomiky ako aj nárastom nezamestnanosti.

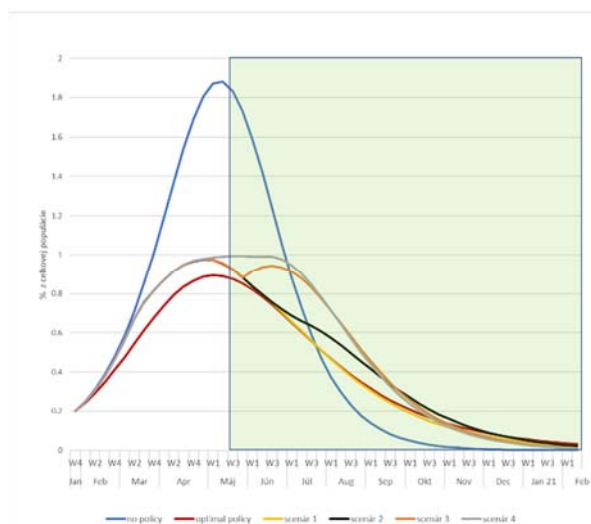
Od 21.04.2020 sa vláda Slovenskej republiky rozhodla uvoľniť doteraz prijaté opatrenia postupne v jednotlivých fázach. Dôsledky časovania a intenzity uvoľňovania opatrení na Slovensku budú ešte predmetom ďalšieho skúmania. Jednoduchý makroekonomicko-epidemiologický model typu ERT ich nedokáže zachytiť v relevantnej podrobnosti pre takéto účely. Napriek tomu umožňuje overiť, či sa aspoň postupovalo podľa správnych princípov. Poznatky z takej analýzy môžu byť osožným ponaučením aj do budúcnosti.

¹ Eichenbaum, Rebelo, Trabandt – The Macroeconomics of Epidemics, <https://bit.ly/2VPijuE>

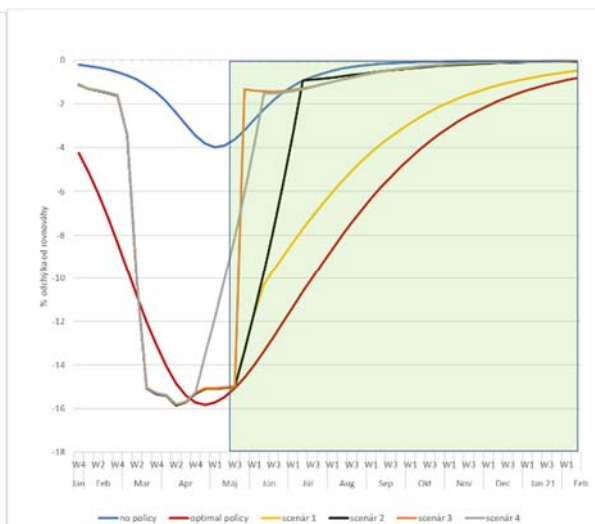
² University of Oxford, <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker>; je zložený zo 17-tich indikátorov vládnych opatrení; 8 z nich zaznamenáva opatrenia týkajúce sa uzatvárania napr. škôl a opatrenia obmedzujúce pohyb občanov; 4 indikátory zachytávajú ekonomické opatrenia ako podpora obyvateľov a ich príjmu a 5 opatrení sa týka zdravotného systému ako napr. testovanie alebo núdzové investície do zdravotnej starostlivosti napr. nákup respirátorov. Index nehodnotí jednotlivé opatrenia, jednoducho zachytáva prísnosť vládnych opatrení.

Analytické komentáre nie sú oficiálnym stanoviskom Národnej banky Slovenska. Prezentujú názory analytikov úseku meny, štatistiky a výskumu (ÚMS). Šírenie je povolené bez predchádzajúceho súhlasu, avšak s uvedením zdroja „Analytici ÚMS“. Ak nie je uvedené inak, časové rady sú sezónne očistené použitím vlastných sezónnych modelov.

Graf 1: Infikovaní



Graf 2: Agregátna Spotreba



V našej analýze sme sa teda zamerali hlavne na porovnanie rôznych možností uvoľňovania opatrení súvisiacich s obmedzením osobného kontaktu medzi ľuďmi. **Výsledky sú do značnej miery podmienené nastavením parametrov šírenia nákazy a samozrejme zjednodušeným makroekonomickým modelom**, ktorý taktiež abstrahuje od nominálnych rigidít, nedokonalostí trhov a od vplyvu zahraničia. Epidemiologická časť analýzy tiež neuvažuje s možnosťou testovania a následnej karantény osôb potenciálne vystavených vírusu.

Náš základný scenár vychádza z kalibrácie daného modelu na slovenskú ekonomiku ako aj z nastavení priebehu epidémie, ktorý je podľa doterajšieho priebehu epidémie ešte pozitívnejší než **scenár IZP³ s nízkou mobilitou, kde vrchol podielu infikovaných z celkovej populácie je 2.5 %**. Toto nastavenie pravdepodobne tiež nebude odrazom reality a preto **sa treba zamerať na kvalitatívne vyhodnotenie jednotlivých scenárov** a nie na konkrétne kvantitatívne hodnoty.

Na vyhodnotenie ekonomického zisku vyjadreného relatívne k epidemiologickým stratám sme skonštruovali tzv. **sacrifice ratio**, ktoré vyjadruje percentuálnu stratu na životoch v prepočte na zisk 1 % agregátnej spotreby za prvý rok oproti optimálnej trajektórii uvoľňovania opatrení.

Na základe modelu sme získali optimálnu trajektóriu opatrení. K nej sme sa rozhodli prirovnať trajektóriu opatrení pre Slovensko vyjadrenú pomocou stringency indexu, ktorý zachytáva vládne reakcie na koronavírus (Graf 4). Denné hodnoty sme transformovali na týždenné pomocou priemeru v jednotlivých kalendárnych týždňoch.

Aby sme však mohli tento index vložiť do modelu rozhodli sme sa nasledovne. Vrchol, ktorý index dosahuje je hodnota okolo 80. My sme sa rozhodli túto hodnotu stotožniť s vrcholom optimálnych opatrení v modeli a následne sme analyzovali rôzne scenáre uvoľňovania týchto opatrení.

³ IZP – Inštitút zdravotnej politiky, https://izp.sk/wp-content/uploads/2020/04/CRN_IZP_29-3-2020_final4.pdf

Prvý scenár predpokladá rýchlejšie uvoľňovanie ako optimálne, to znamená, posledný májový a prvý júnový týždeň dôjde k skokovému zníženiu stringency indexu a následne sa uvoľňuje postupne až do konca januára 2021. **Druhý scenár** znázorňuje skokové uvoľňovanie po jednotlivých týždňoch a k úplnému ukončeniu všetkých opatrení dôjde v prvej polovici júla. Pri porovnaní výsledkov týchto dvoch scenárov s optimálnou trajektóriou zistíme, že sacrifice ratio je nižšie (lepšie) pre scenár 1 avšak dĺžka trvania opatrení je viac ako dvojnásobná a ekonomická strata je vyššia, čo nás vedie k záveru, že rýchlejšie postupné uvoľňovanie je v tomto prípade vhodnejšie.

Tretí scenár vyjadruje **okamžité zrušenie všetkých opatrení** na konci mája (teda za vrcholom epidémie, ktorý nastal v prvej polovici mája) čo vedie k nižšej strate na spotrebe avšak je tu **výrazné riziko spôsobenia druhej vlny** epidémie, ktorá by nastala v druhej polovici júna. Vrchol druhej vlny by mohol byť nižší avšak aj napriek tomu by to znamenalo vyššiu stratu na životoch (vyššie sacrifice ratio) a preto je vhodnejším postupom postupné uvoľňovanie so začiatkom po vrchole epidémie (scenár 2).

Štvrtý scenár simuluje **postupné uvoľňovanie** opatrení už na konci apríla ešte **pred dosiahnutím vrcholu epidémie**. Príliš skoré aj keď postupné uvoľňovanie opatrení môže viesť k výraznému predĺženiu pretrvávania na vrchole epidémie (blízko 1% nakazených) až do konca júna čo znamená predĺženie o dva mesiace oproti scenáru s postupným uvoľňovaním so začiatkom po vrchole epidémie (scenár 2).

Na základe modelových simulácií (Tabuľka č. 1, grafické znázornenie týchto scenárov je možné vidieť na Grafe 6) vidíme, že prvé 2 navrhované scenáre sa od seba veľmi nelíšia ak berieme do úvahy ich porovnanie na základe sacrifice ratia. **Jediným a hlavným rozdielom je dĺžka trvania opatrení, ktorá v nami navrhovanom druhom scenári nastane už v 24. týždni čo zodpovedá prvej polovici júla.**

Scenár 3 s okamžitým uvoľnením opatrení predstavuje **výrazné riziko vytvorenia druhej vlny epidémie** a **scenár 4** s príliš skorým začiatkom uvoľňovania opatrení môže viesť **k výraznému predĺženiu pretrvávania na vrchole epidémie**. Preto oba tieto scenáre sme vyhodnotili ako menej vhodné.

Tabuľka 1 Ekonomické vs. Epidemiologické dopady rôznych spôsobov uvoľnenia opatrení

	R0	Vrchol infikovaných (% podiel z celkovej populácie)	Vrchol Agregátnej Spotreby (% odchýlka od SS)	Agregátna Spotreba (priemer 1. roka, % odchýlka od SS)	Koniec opatrení (v týždňoch)	Sacrifice ratio (%, vs optimal)
no policy	1.21	1.88	-4.06	-0.98		12.46
optimal policy	1.18	0.89	-15.82	-7.69	63	
scenár 1	1.21	0.98	-15.86	-6.12	58	4.45
scenár 2	1.21	0.98	-15.84	-4.52	24	4.53
scenár 3	1.21	0.98	-15.81	-3.71	18	5.98
scenár 4	1.21	0.99	-15.80	-3.53	20	6.32

Zdroj: vlastné výpočty

Kalibrácia modelu na slovenskú ekonomiku

Pri Model Eichenbaum, Rebelo a Trabandt (2020), je jedným z prvých pokusov prepojiť klasický epidemiologický model SIR⁴ vytvorený autormi Kermack a McKendrick (1927)⁵ s makroekonomickým modelom, kde agenti optimalizujú svoje správanie vzhľadom na šíriacu sa epidémiu. Z tohto modelu jednoznačne vyplýva, že rozhodnutie agentov obmedziť spotrebu a zredukovať množstvo práce vedie k zníženiu závažnosti epidémie, čo sa týka počtu celkových úmrtí. Rovnaké rozhodnutia však vedú k zvýšeniu recesie spôsobenej epidémiou.

My sme sa rozhodli skúsiť tento model nakalibrovať na slovenskú ekonomiku. Detailné nastavenie a štruktúru modelu možno nájsť v pôvodnom článku. My sa v nasledujúcich riadkoch zameriame na vysvetlenie jednotlivých nastavení, ktoré sú charakteristické pre Slovensko a v ktorých sa odlišujeme od pôvodného nastavenia.

Prvým takýmto dôležitým nastavením je predpoklad o miere vyzdravenia. Tento parameter spôsobuje zmenu rýchlosti priebehu epidémie. Autori využili predpoklad z práce Atkeson (2020)⁶, kde tvrdia, že trvá 18 dní, aby sa pacient uzdravil alebo zomrel. My sme sa však pri základnom scenári rozhodli prikloniť k nastaveniu IZP a meníme tento predpoklad na hodnotu 6 dní. Týmto nastavením sa dostávame pravdepodobne ešte k reálnejšiemu scenáru ako je scenár IZP s nízkou mobilitou obyvateľstva.

Nasledujúce parametre už vyjadrujú špecifiká slovenskej ekonomiky. Konkrétne ide o týždenný príjem za rok 2019, ktorý sme nastavili podľa priemernej mesačnej mzdy (1090 eur/mesiac). Rovnako sme z dostupných dát dostali počet odpracovaných hodín za týždeň a to 35.

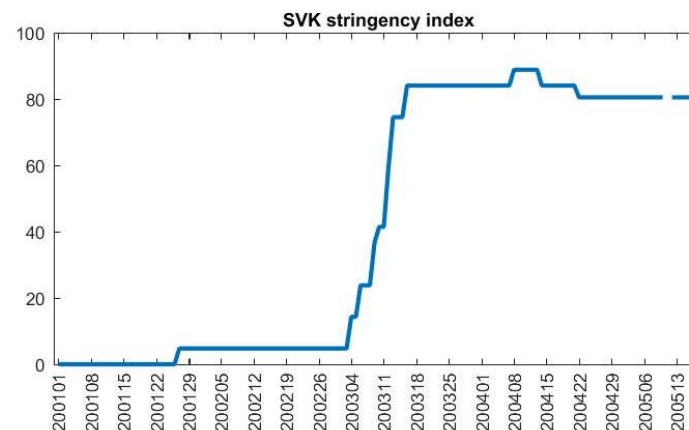
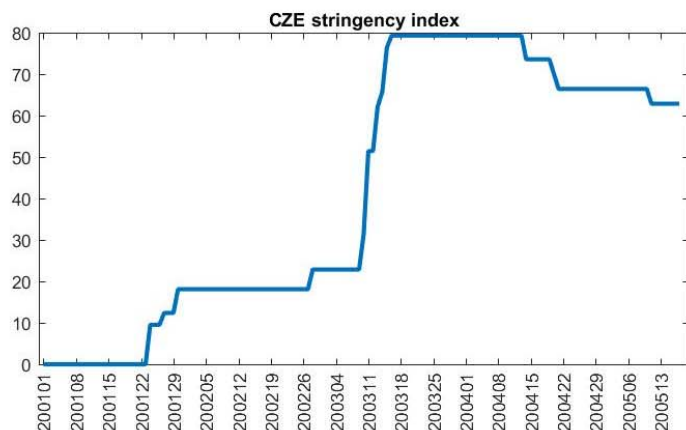
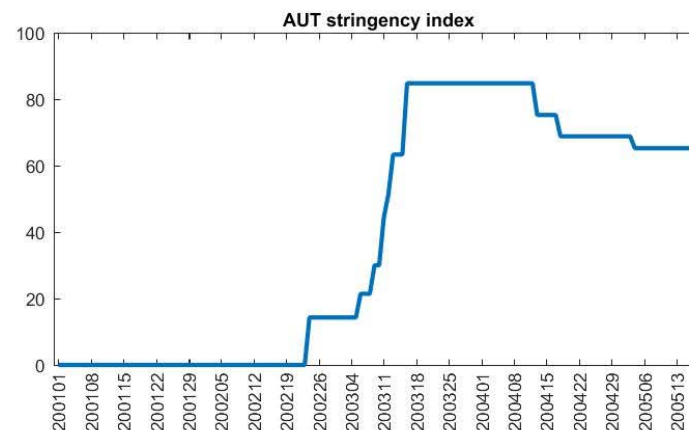
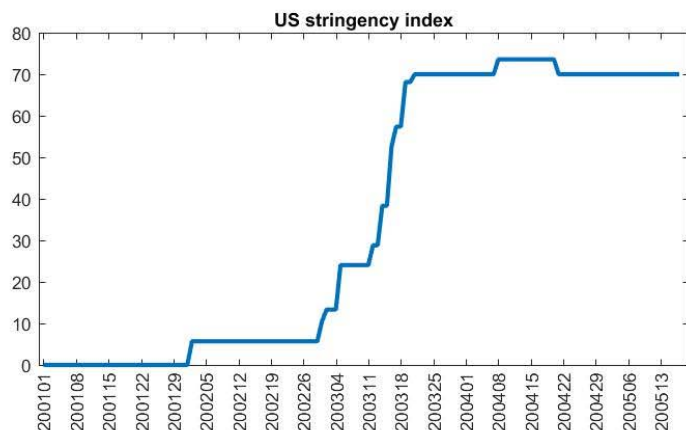
Nasledujúce nastavenia sa týkajú pravdepodobností nákazy. V modeli sa uvažuje **s tromi možnosťami nákazy** a to **pri činnostiach spojených so spotrebou** (nakupovanie v obchode), **pri činnostiach spojených s prácou** (stretávanie sa s kolegami, so zákazníkmi) a **pri ostatných činnostiach**. Podľa autorov preberáme predpoklad o možnom nakazení sa pri ostatných činnostiach na 2/3. Pri činnostiach spojených s prácou sme využili dáta o počte študentov, počte pracujúcich na Slovensku, k nim prislúchajúci priemerný počet kontaktov za deň a tak sme vypočítali pravdepodobnosť nákazy na pracovisku (18.3%). Pravdepodobnosť nákazy pri činnostiach spojených so spotrebou sme dopočítali do 100 % a teda na hodnotu približne 15 %.

⁴ SIR – Susceptible, Infected a Recovery model

⁵ Kermack, William Ogilvy, and Anderson G. McKendrick: „A contribution to the mathematical theory of epidemics“, Proceedings of the Royal Society of London, series A 115, no. 772 (1927): 700-721

⁶ Atkeson, Andrew: What Will Be The Economic Impact of COVID-19 in the US? Rough Estimates of Disease Scenarios, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 26867, March 2020.

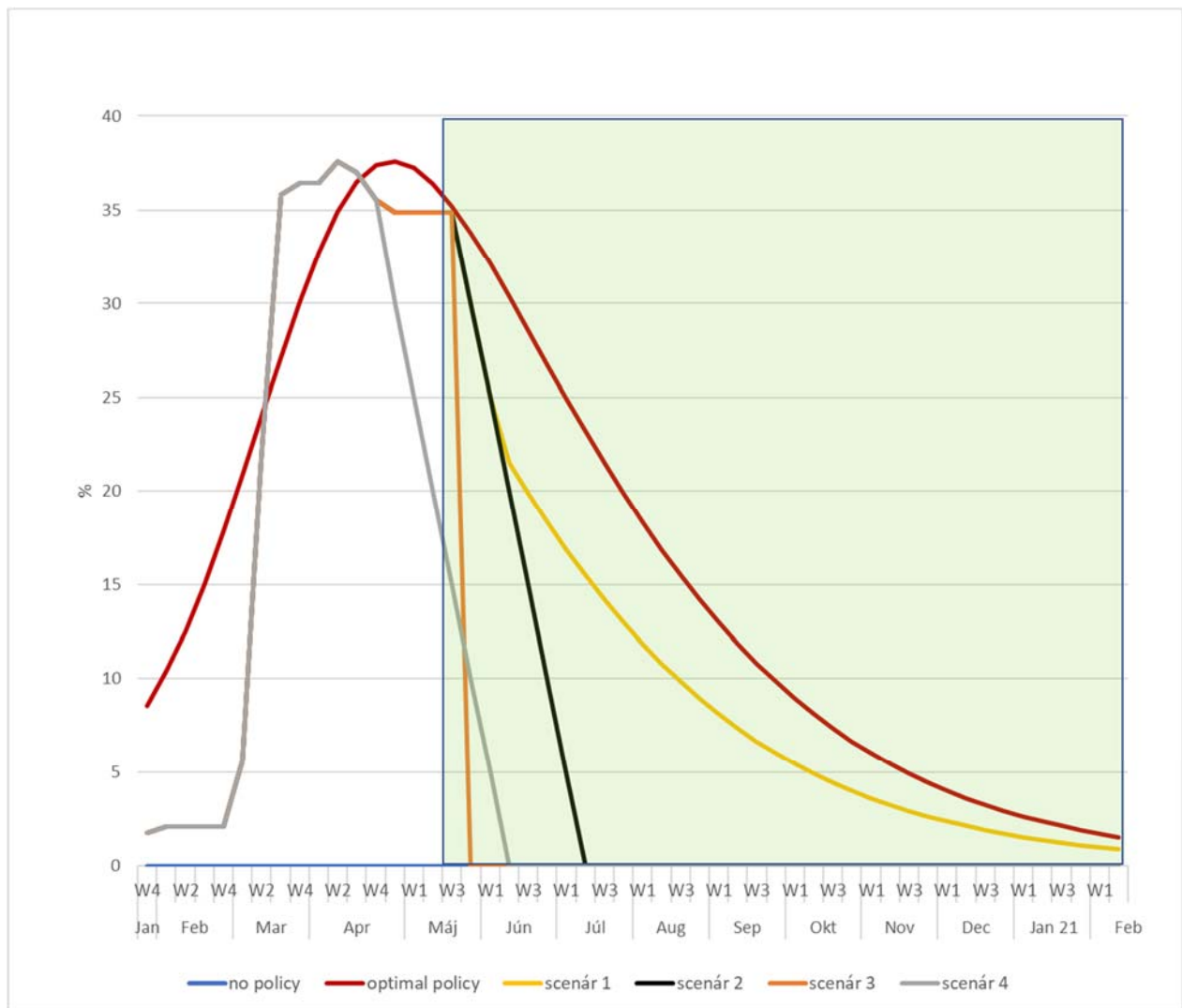
Graf 4 Stringency index pre vybrané krajiny



Zdroj: University of Oxford, <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker>

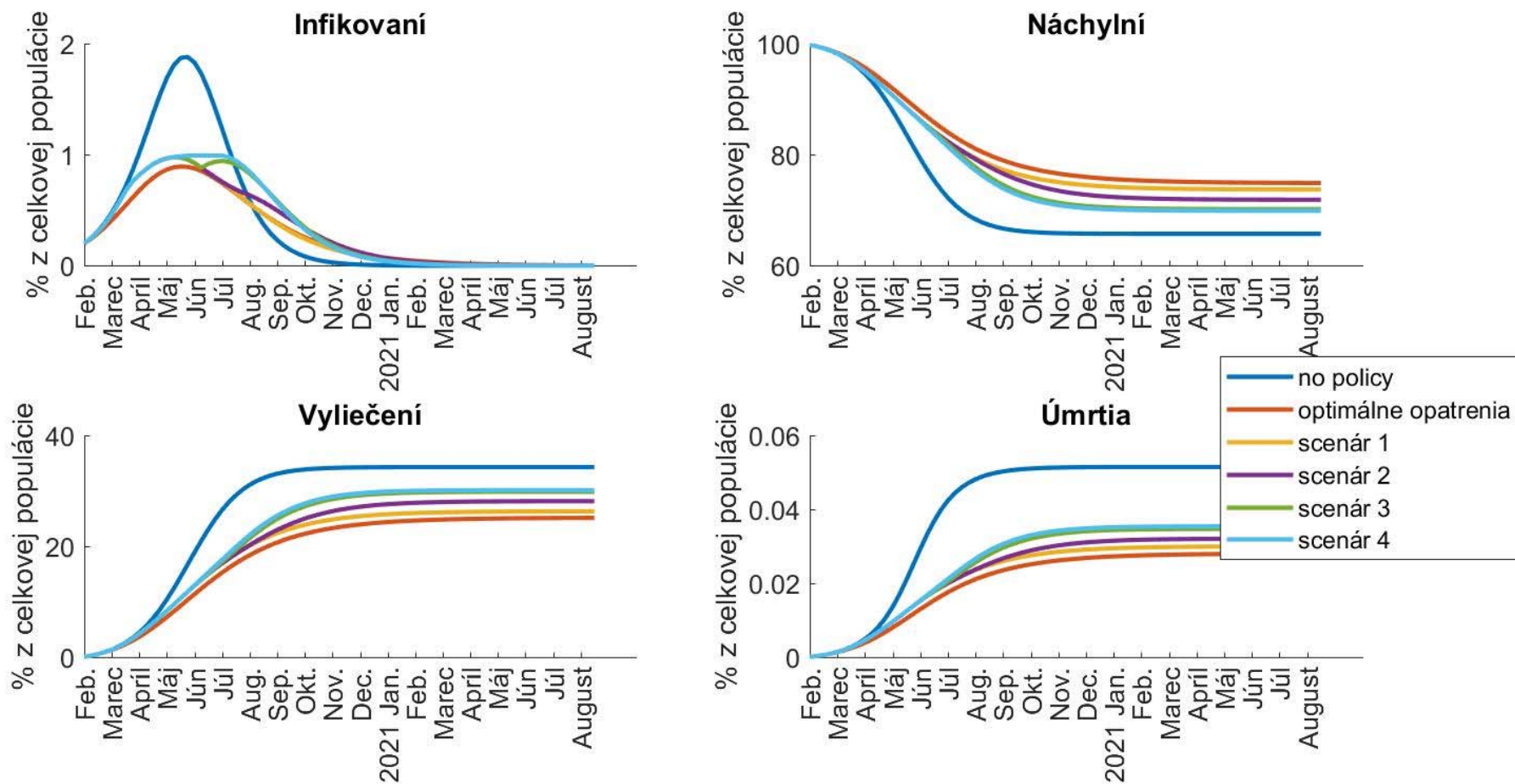
Analytické komentáre nie sú oficiálnym stanoviskom Národnej banky Slovenska. Prezentujú názory analytikov úseku meny, štatistiky a výskumu (ÚMS). Šírenie je povolené bez predchádzajúceho súhlasu, avšak s uvedením zdroja „Analytici ÚMS“. Ak nie je uvedené inak, časové rady sú sezónne očistené použitím vlastných sezónnych modelov.

Graf 5 Porovnanie scenárov, opatrenia



Zdroj: University of Oxford, <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/coronavirus-government-response-tracker>, vlastné výpočty

Graf 6 Porovnanie scenárov



Zdroj: vlastné výpočty

Martin Železník
analytici@nbs.sk