

Město pro lidi, ne pro virus

Roman Neruda (a kolektiv)

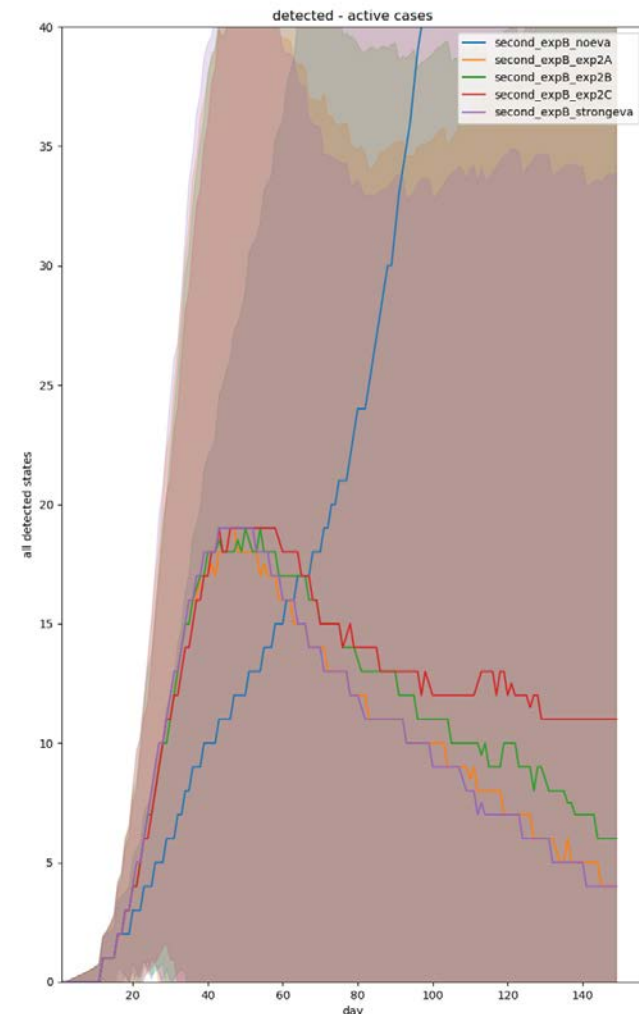
Ústav informatiky AV ČR

4. listopadu 2020

Den otevřených dveří

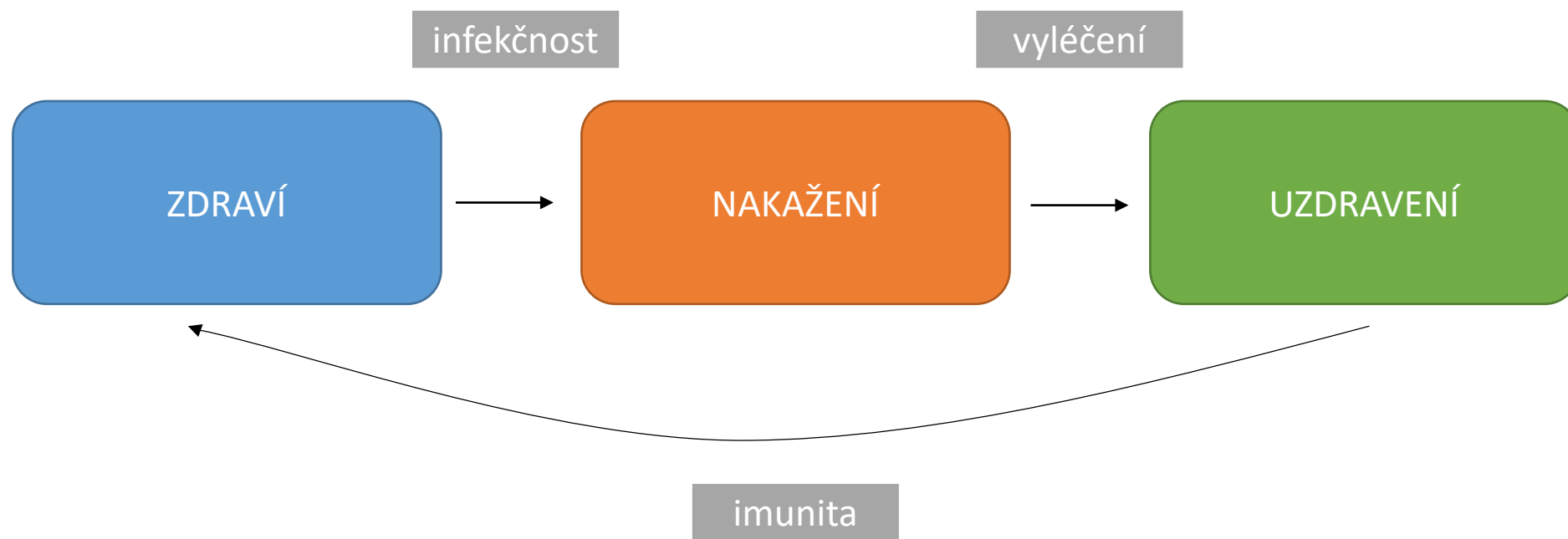
Jak modelujeme epidemii pomocí počítačových simulací

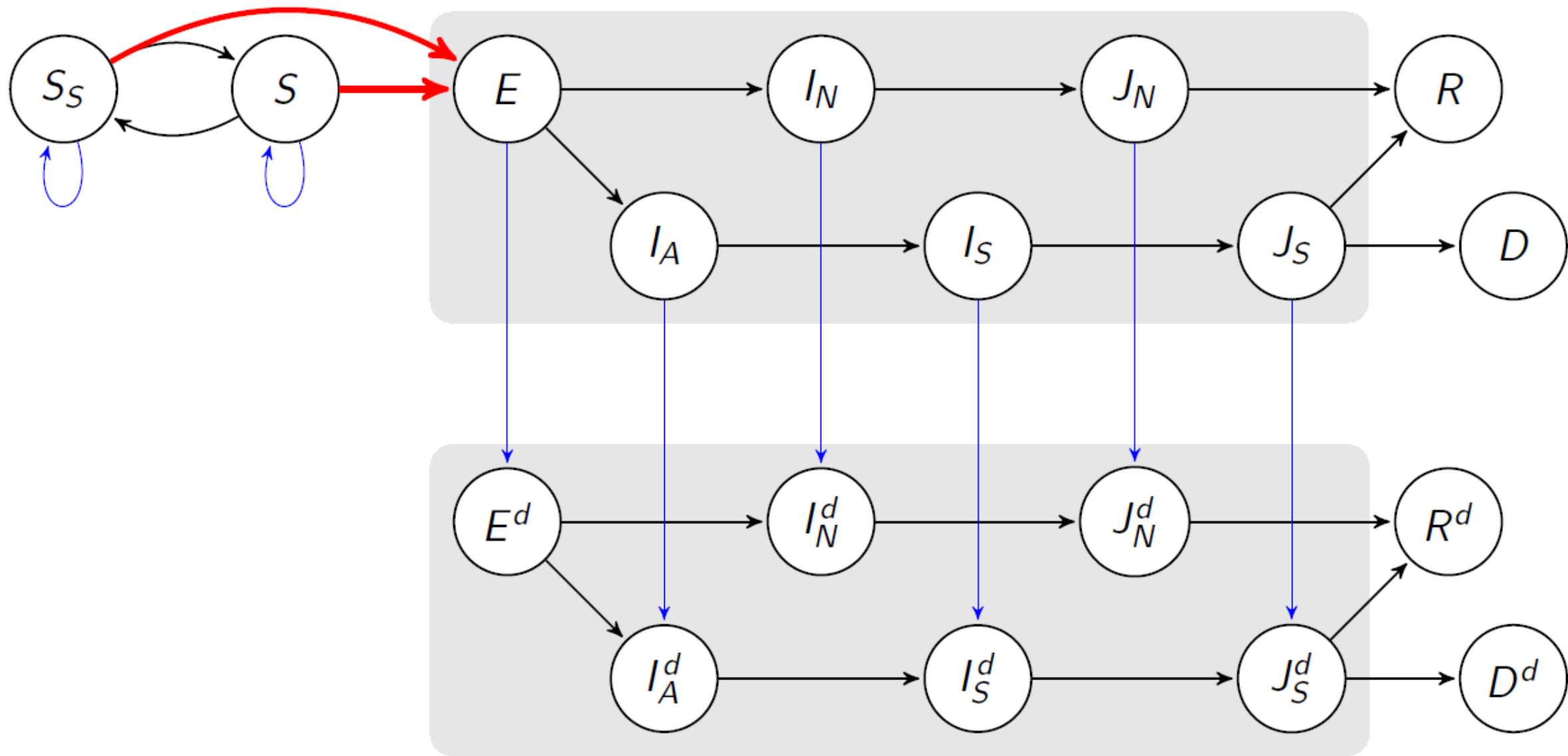
- Epidemický model populace
 - zdraví – nakažení – vyléčení
- Člověk v epidemii
 - Sociální sítě našich kontaktů
- Model města
 - Demografická data
- Vliv chování lidí a vládních opatření
 - Lockdown
- Sledování průběhu šíření nákazy
 - Super přenašeči



Populace a epidemie

Tradiční model SIR





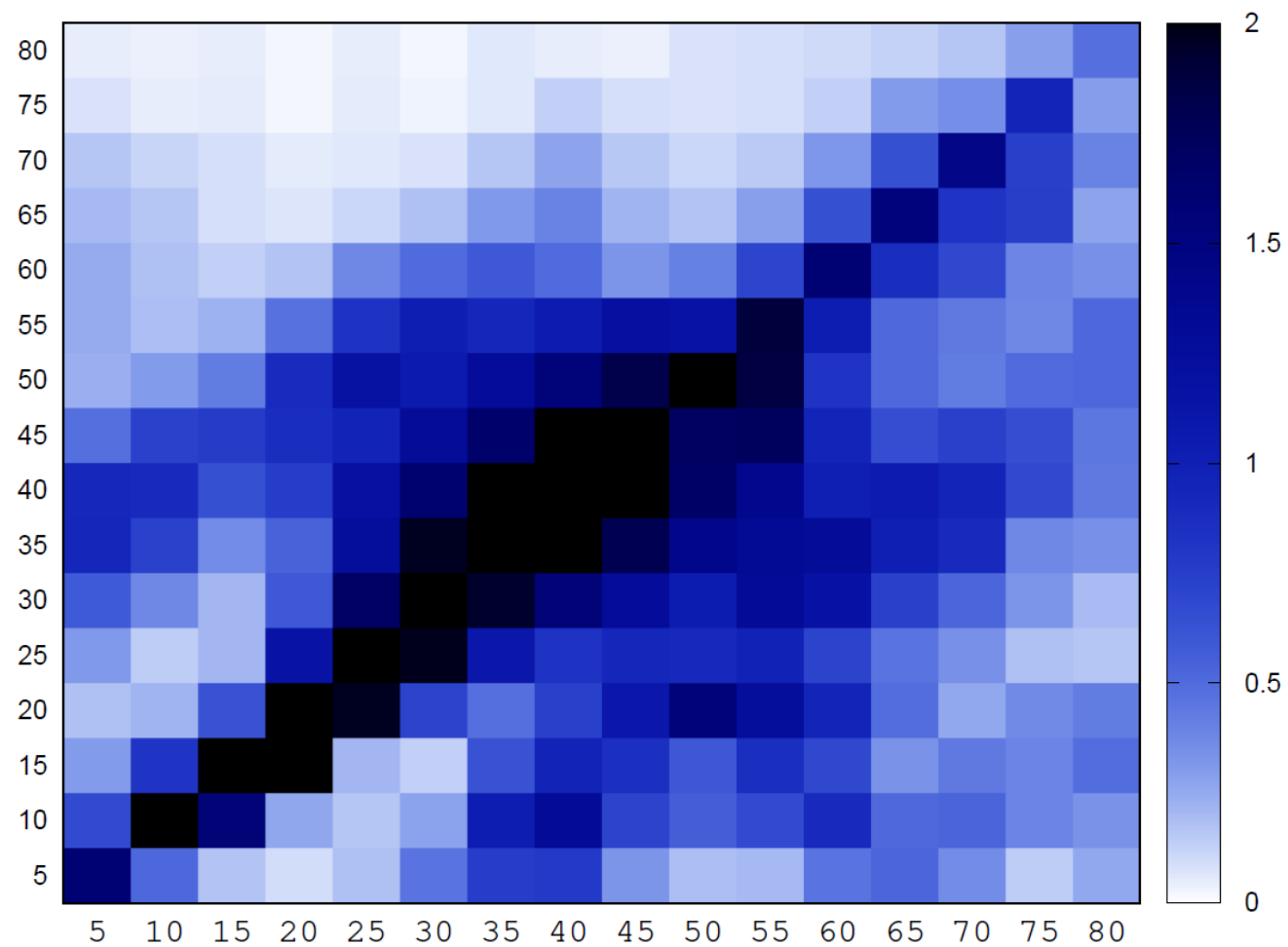
Člověk a jeho kontakty

Sociální sítě



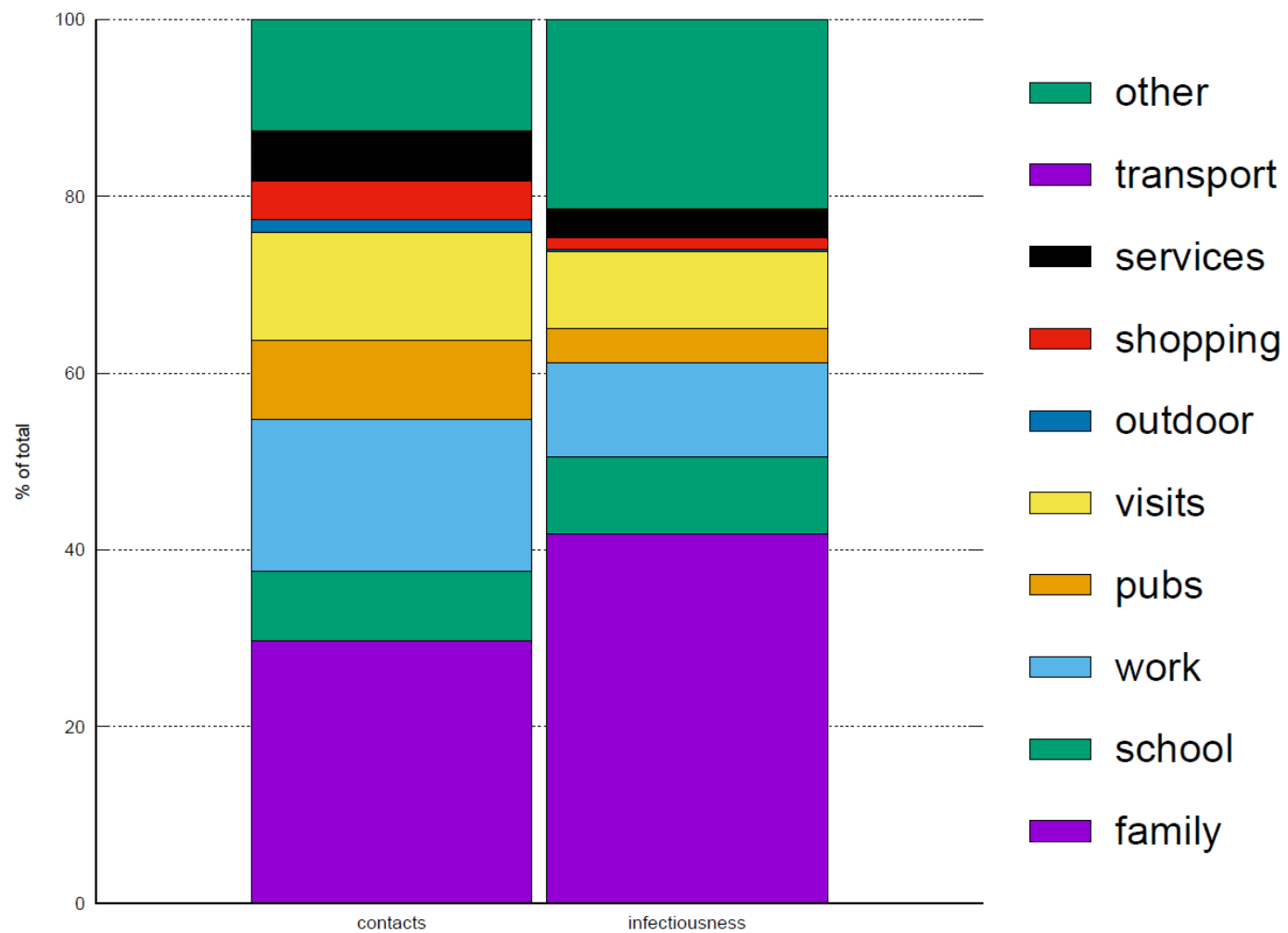
Obrázek z: rawpixel.com - www.freepik.com

Kontakty lidí podle věku

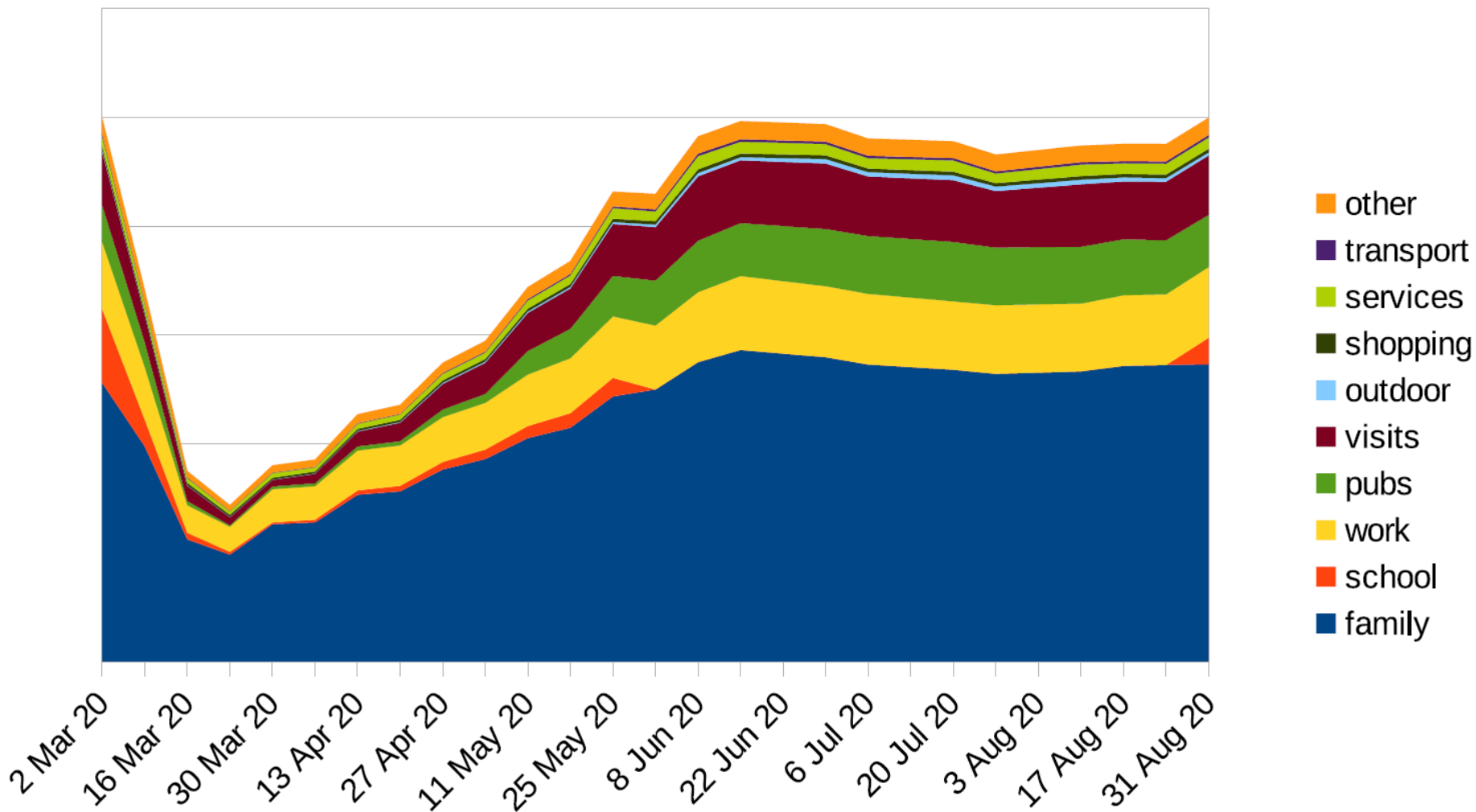


Obrázek z: Prem et al, 2017

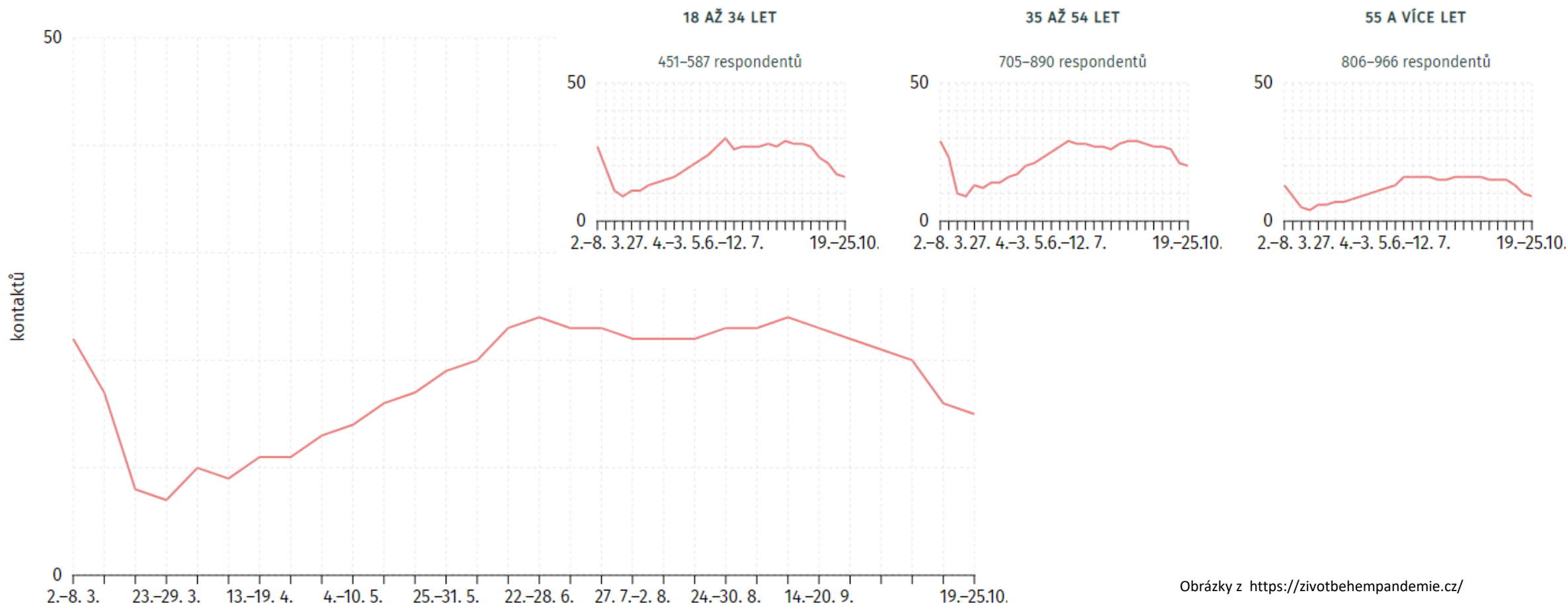
Kontakty lidí podle typu



Vývoj kontaktů v čase



Vývoj kontaktů v čase



Město

Město M a okolí



- 56102 obyvatel
 - okresní město
 - přilehlé obce
 - 21 externích uzlů
- 2 milióny hran - kontaktů
 - 31 vrstev
 - rodina
 - škola, práce
 - obchody, restaurace, volný čas
 - doprava

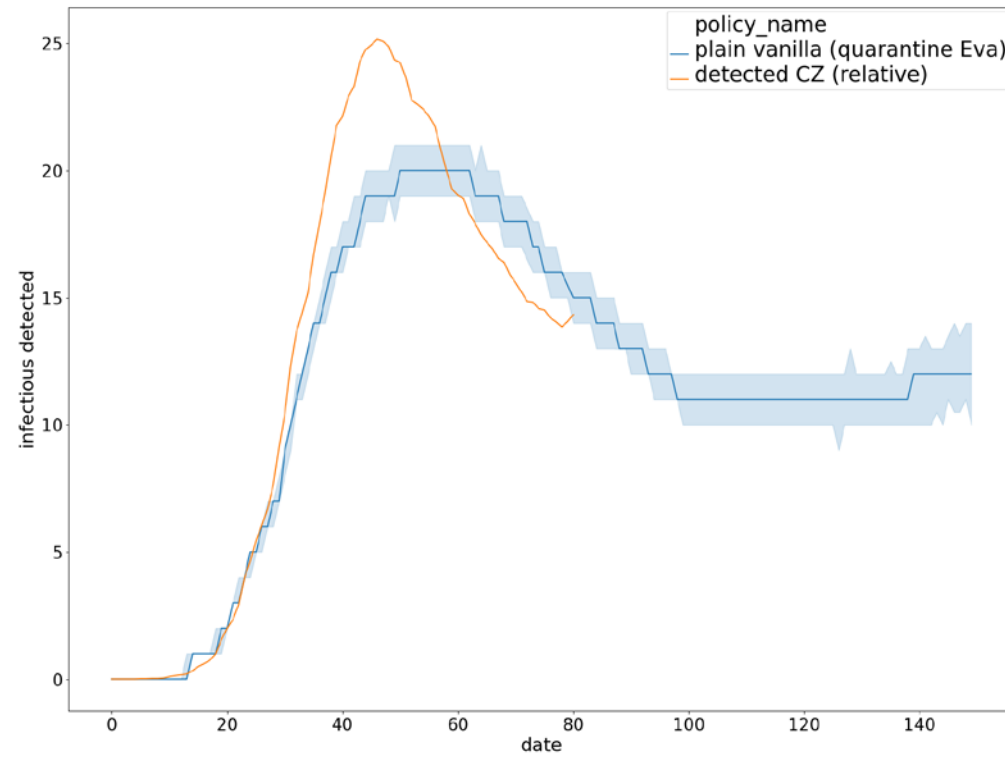
Gabriela-29691 z Města M



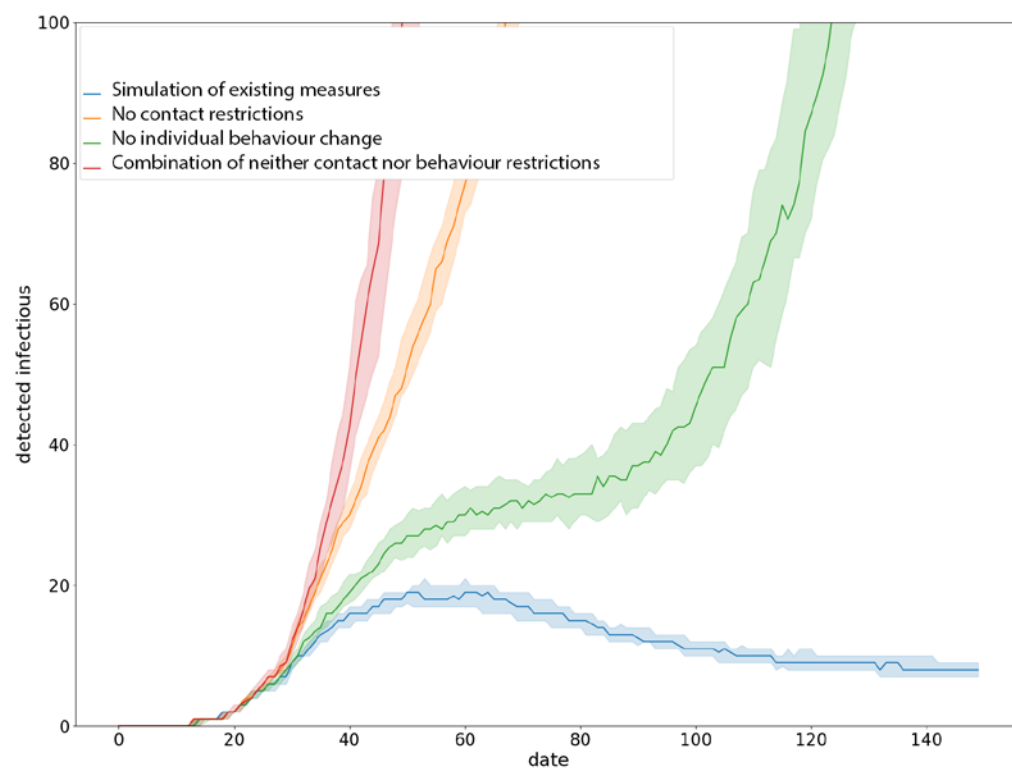
- ID: 29691
- pohlaví: žena
- věk: 19
- povolání: studentka
- addressa: -566848,-1195260
- byt: 3196
- 233 kontaktů
- (domácnost, rodina, škola, obchody, sport, kavárny, restaurace)

Simulace scénářů

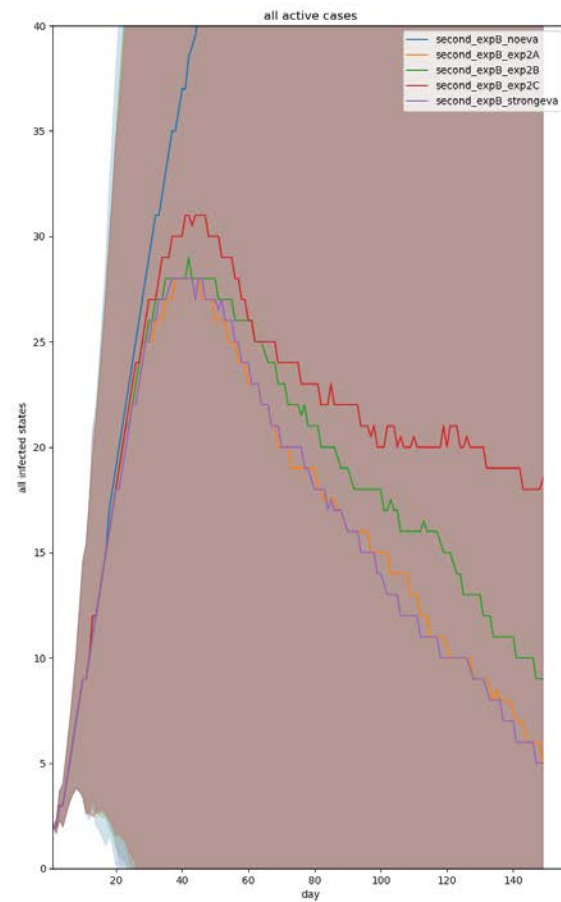
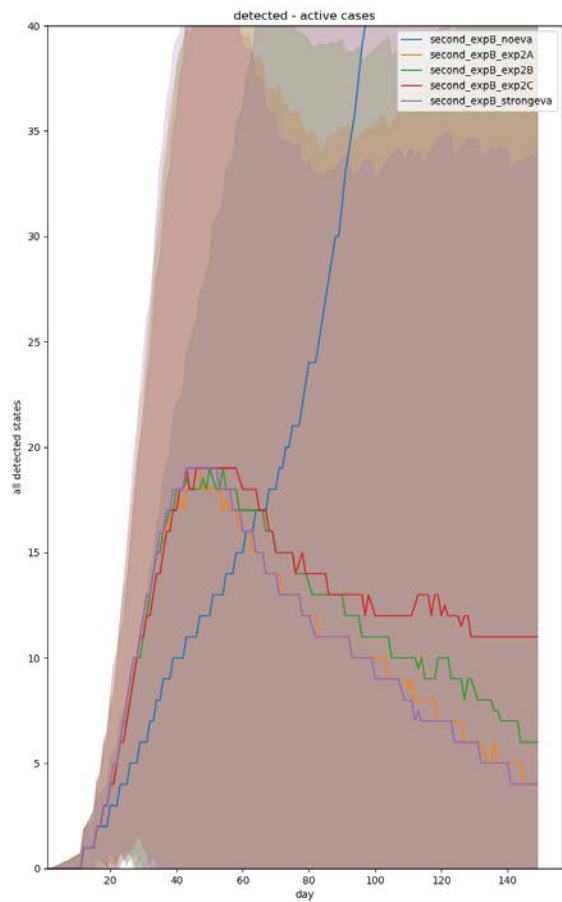
První vlna v ČR



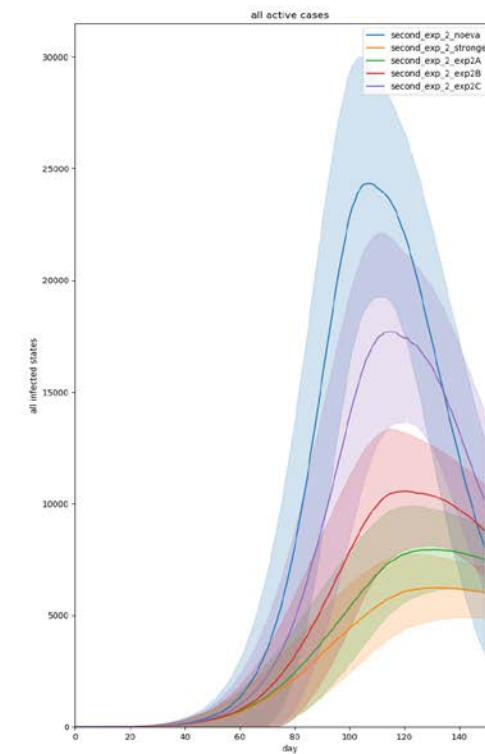
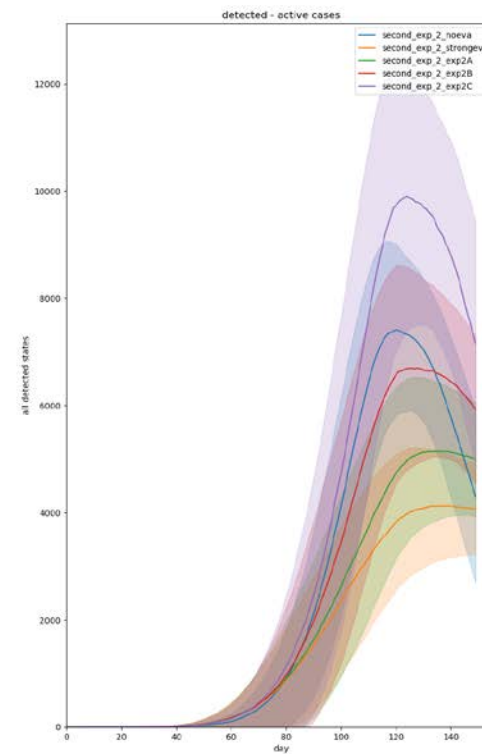
Chování lidí a vládní opatření



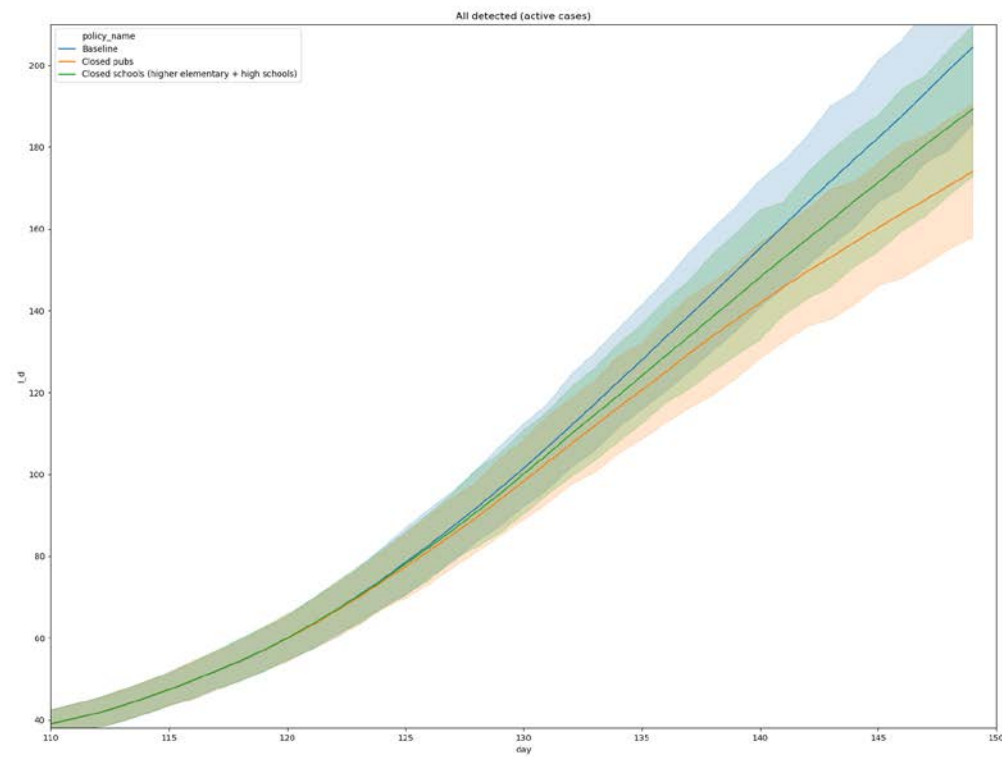
Jak pomáhá dohledávání kontaktů



September 20, 2020 16:46:41



Školy vs. hospody



Gabriela jde na party – 3 scénáře z 1000

- LOG(92): node 29691 enters the party - exposed
 - LOG(100): node 29691 changing state to I_n
 - LOG(118): node 29691 changing state to R_u

 - LOG(92): node 29691 enters the party - exposed
 - LOG(99): node 29691 changing state to I_a
 - LOG(103): node 29691 changing state to I_s
 - LOG(106): node 29691 changing state to I_d
 - LOG(106): node 29691 was detected and is quarantined by Eva
 - and asked for contacts.
 - LOG(108): node 29691 changing state to R_d
 - LOG(121): node 29691 was released from quarantine by Eva.
- LOG(92): node 29691 enters the party - exposed
 - LOG(96): node 29691 changing state to I_a
 - LOG(97): node 29691 changing state to I_s
 - LOG(97): node 29691 does not feel well and stays home.
 - LOG(100): node 29691 was marked as contact.
 - LOG(101): node 29691 was quarantined by Eva (because being contact).
 - LOG(102): node 29691 changing state to R_u
 - LOG(106): node 29691 was marked as contact.
 - LOG(116): node 29691 was released from quarantine by Eva.

Závěrem

- Model M umí simulovat epidemii na úrovni jednotlivých lidí v okrese
- Lze modelovat protiepidemická opatření, chování lidí, scénáře dalšího vývoje epidemie
- Nehodí se příliš na předpovídání globálního stavu epidemie v celé ČR
- Pro dobrý a věrný model epidemie musejí informatici spolupracovat s dalšími odborníky – teorie grafů, statistika, sociologie, medicína, biologie a epidemiologie

