



Math4You

2023–2025

Počáteční šíření epidemie

Nejznámějším případem epidemie z poslední doby je pandemie virové choroby COVID-19, která je způsobena koronavirem SARS-CoV-2, a která vypukla v prosinci 2019 ve městě Wu-chan v provincii Chu-pej v centrální Číně.

Začátek epidemie COVID-19 v Evropě se datuje na leden 2020. První potvrzené případy byly hlášeny ve Francii dne 24. ledna 2020. Jednalo se o tři pacienty, kteří se nedávno vrátili z Číny, kde byla epidemie již v plném proudu.

Do České republiky se pak nemoc rozšířila před 1. březnem 2020, kdy byly potvrzeny první tři případy. K 18. březnu 2020 bylo u nás potvrzeno již 464 případů.

Počátek epidemie se typicky modeluje exponenciálně. Až později obvykle šíření zpomalí a má jiný průběh (lineární, logistický atd.).

Typický průběh epidemie

Na základě získaných dat zkusíme namodelovat počet nakažených osob v závislosti na dnech od začátku epidemie. V tabulce jsou data popisující počet nakažených v závislosti na dnech od začátku epidemie.

Den (n)	Počet nakažených (a_n)
1	3
2	3
3	5
4	6
5	9
6	20
7	27
8	33
9	39
10	64
11	95
12	117
13	142

Den (n)	Počet nakažených (a_n)
14	190
15	299
16	384

Poznámka. Jedná se o reálná data z České republiky od 1. března 2020.

Úloha 1. Vypočítejte poměr počtu nakažených osob v jednom dni vzhledem k předchozímu dni.

Úloha 2. Vypočítejte aritmetický a geometrický průměr poměru počtu nakažených. Který z nich je v tomto případě vhodnější?

Úloha 3. Navrhněte funkci, která by aproximovala počet nakažených v jednotlivých dnech. Vytvořte graf v Geogebře (případně jiném programu).

Úloha 4. Po využití regresní analýzy dat lze získat vhodnější funkci popisující chování počtu nakažených, která je tvaru $y = 1,9466 \cdot e^{0,3376x}$. Porovnejte v Geogebře (nebo v jiném vhodném softwaru) vaši funkci s touto funkcí. Vypočítejte hodnoty navržených funkcí pro 14. až 16. den, výsledek zaokrouhlete na celé číslo. Porovnejte je s hodnotami v tabulce.

Poznámka. Exponenciální funkci získanou regresní analýzou lze vytvořit v tabulkovém procesoru nebo Geogebře. V Geogebře je nutný příkaz, v němž zadáme body získané z tabulky: `RegreseExponencialni({(1,3), (2,3), (3,5), ..., (16,384)})`.

Úloha 5. Bude se epidemie šířit neustále podle navržené funkce? Co může mít vliv na její další chování?

Literatura

- European Centre for Disease Prevention and Control *Novel Coronavirus: three cases reported in France*. Dostupné z https://www.flickr.com/photos/ecdc_eu/50321985653/in/dateposted/ [cit. 08.08.2024]
- Ministerstvo zdravotnictví ČR. *Onemocnění aktuálně - COVID 19*. Dostupné <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/api/v2/covid-19> [cit. 30.8.2023]