

Úloha 2: Klimatické riziko v mestách Slovenskej republiky

Autorka: Renáta Farkas.

Recenzenti: Gabriela Nováková, Lukáš Vizváry

Dôležitý úvod 2 - Ohrozenie miest dopadmi klimatickej zmeny.

Zmena klímy predstavuje pre ľudstvo jednu z najväčších výziev 21. storočia, a to nielen na globálnej úrovni, ale aj u nás, na Slovensku. Podľa *Ôsmej národnej správy Slovenskej republiky o zmene klímy* (Chovancová et al., 2024) v období 1881 – 2021 sa na území Slovenska priemerná ročná teplota vzduchu zvýšila o 1,8 až 2 °C. Od roku 1991 Slovensko pocítilo výrazný nárast teplotne nadnormálnych rokov, ako aj prudký vzostup frekvencie vln horúčav. Významné zmeny nastali aj v časovom a priestorovom rozložení zrážok a snehovej pokrývky, napr. počas leta sa zrážky vyskytujú častejšie vo forme intenzívnych prívalových lejakov, pričom dni so slabšími zrážkami vo všeobecnosti ubúda. So zmenou rozloženia zrážok súvisí aj nárast počtu období sucha, ktoré bývajú intenzívnejšie a trvajú dlhšie. Tieto frekventovanejšie obdobia bez zrážok potom v kombinácii s priemerne teplejšími klimatickými podmienkami vedú k častejšiemu a rozsiahlejšiemu vysychaniu pôdy.

V dôsledku pretrvávajúceho globálneho nárastu emisií skleníkových plynov sa očakáva, že uvedené dopady zmeny klímy sa v budúcnosti ešte viac zintenzívnia, čo stavia mestá do nepriaznivej situácie. Vyššia koncentrácia ľudí, ich aktivít a infraštruktúry v mestách spôsobuje **vyššiu citlivosť mestského prostredia na zmenu klímy**. Vyššia citlivosť miest je spôsobená predovšetkým charakteristickými fyzickými črtami miest ako sú vysoký podiel zastavanej plochy, nižšie zastúpenie zelene a väčšia výška mestských budov (Wamsler et al., 2013). Mestská klíma sa odlišuje od klímy okolitých území, napr. nižšou priemernou rýchlosťou vetra a nižšou relatívnou vlhkosťou vzduchu. Ďalším z vážnych mestských fenoménov je zvýšená teplota miest kvôli efektu mestského tepelného ostrova. Očakávame, že intenzita tohto efektu bude v dôsledku klimatickej zmeny narastať.

Dôležitým krokom v boji proti zmene klímy sa stalo nielen znižovanie emisií skleníkových plynov (mitigácia), ale aj snaha o **prispôsobenie sa tejto zmene (adaptácia)**. V husto osídlenom mestskom prostredí to znamená predovšetkým snahu o zníženie alebo o úplnú prevenciu škôd spôsobených jednotlivými dopadmi zmeny klímy. Aby sme mohli tento cieľ naplňovať, je potrebné poznať špecifiká jednotlivých miest vyplývajúce napr. z ich rozdielnych geografických charakteristík a analyzovať riziká, ktoré pre ne zmena klímy predstavuje. Kľúčové informácie nám poskytuje štúdia *Inštitútu environmentálnej politiky SR* (2023), ktorá určuje stupne ohrozenia sídel zmenou klímy na úrovni jednotlivých samospráv Slovenskej republiky.

Uvedená štúdia hodnotí klimatické riziko z hľadiska troch kľúčových dopadov zmeny klímy, ktorými sú extrémne horúčavy, sucho a extrémne zrážky. Štúdia obsahuje výstižný popis jednotlivých klimatických rizík na obecnej úrovni, vrátane ďalších doplnkových materiálov vo forme máp alebo priložených dát. Napriek cenným poznatkom, ktoré poskytuje, hodnotenie inštitútu ponechalo značný priestor aj pre ďalší výskum.

Zadanie úlohy 2:

Zistite, ktoré mestá sú na Slovensku najviac a ktoré najmenej ohrozené zmenou klímy a odpovedzte na otázky vedúce k pochopeniu kontextu klimatických rizík v mestskom prostredí. Úloha je rozdelená na dve časti. Pri riešení oboch častí pracujte s poskytnutou databázou (<http://www.humannageografia.sk/geokos/ulohy.php>). Pri každom z troch hlavných dopadov zmeny klímy nájdete v databáze dva hlavné ukazovatele: **stupeň ohrozenia** a **index ohrozenia**. Stupeň ohrozenia je ukazovateľ, ktorého hodnota 10 znamená najvyššiu ohrozenosť, hodnota 1,

naopak, najnižšiu ohrozenosť. Pozor! Pri **indexoch ohrozenia** je hodnotiaca stupnica obrátená. Mestá s nízkymi hodnotami indexu ohrozenia sú považované za viac ohrozené, zatiaľ čo mestá s vysokými hodnotami za menej ohrozené. Okrem spomínaných ukazovateľov sú v databáze pri každom meste uvedené ďalšie charakteristiky, ktoré s hodnotením dopadov zmeny klímy súvisia. V poslednej časti databázy nájdete súhrnné hodnotenie miest SR ukazovateľmi **súhrnný stupeň ohrozenia** a **súhrnný index ohrozenia**, na ktorých hodnotíte sa podieľajú všetky tri hodnotené fenomény - extrémne horúčavy, sucho i extrémny zrážky.

Časť 1:

Podrobne analyzujte jeden z troch hlavných dopadov zmeny klímy na mestá SR, ktorý si sami vyberiete.

V prvej časti úlohy si vyberte jeden z troch hlavných dopadov zmeny klímy na mestá SR (extrémne horúčavy alebo sucho alebo extrémne zrážky) a vytvorte tabuľku dvadsiatich najviac ohrozených a tabuľku dvadsiatich najmenej ohrozených miest týmto vybraným dopadom. Ako primárny ukazovateľ zoradenia využite stupeň ohrozenia. V oboch tabuľkách následne vybrané mestá zoradíte podľa hodnoty indexu ohrozenia. Nezabudnite, že pri indexe ohrozenia je stupnica obrátená. Do tabuľky zapíšete aj samotné hodnoty oboch ukazovateľov použitých pri zoradovaní (ostatné charakteristiky z databázy v tabuľkách neuvádzajte). Zistené skutočnosti slovne opíšete, všimajte si súvislosti miest v oboch tabuľkách s charakteristikami z databázy. Odpovedzte na nasledujúce otázky:

- Sú podľa vás podiely menších detí a starších seniorov dôležitými zložkami hodnotenia ohrozenia miest? Prečo? Uveďte aspoň dva dôvody. Ktoré ďalšie skupiny obyvateľstva by sme mohli označiť za viac ohrozené?
- Prečo sa podľa vás pri hodnotení klimatického rizika miest využívajú aj ukazovatele, ako sú miera nezamestnanosti a príjem obce na jedného obyvateľa z podielových daní? Aký vplyv majú tieto socioekonomické ukazovatele na schopnosť miest prispôbiť sa zmene klímy? Svoju odpoveď doplňte konkrétnym príkladom.
- Zamyslite sa aj nad geografickou polohou vybraných miest – čo majú spoločné mestá v prvej dvadsiatke a čo mestá v poslednej dvadsiatke vášho výberu?

Časť 2:

Spracujte súhrnné hodnotenie miest SR dopadmi zmeny klímy.

Použite ukazovatele **súhrnný stupeň ohrozenia** a **súhrnný index ohrozenia**. Podobne ako v prvej časti úlohy, vytvorte tabuľku dvadsiatich najviac ohrozených a tabuľku dvadsiatich najmenej ohrozených miest SR v dôsledku **súhrnného ohrozenia** všetkými tromi dopadmi, t. j. extrémnymi horúčavami, suchom i extrémnymi zrážkami. Po spracovaní tabuliek si všimnite v priloženej databáze štruktúru ohrozenia týchto miest, t. j. koľko stupňov prispeli do súhrnného hodnotenia jednotlivé dôsledky (extrémne horúčavy, sucho a extrémne zrážky). Zistené skutočnosti slovne opíšete, všimajte si súvislosti miest v oboch tabuľkách s charakteristikami z databázy. V opise svojich zistení sa zamyslite nad nasledujúcimi otázkami:

- Ktorý/ktoré z dopadov sa pri jednotlivých mestách najviac podieľa/jú na ich zaradení do najviac/najmenej súhrnne ohrozených miest?
- Koľko obyvateľov združujú tieto najviac/najmenej ohrozené mestá? Aký je ich podiel na mestskom obyvateľstve celej SR?
- V ktorých dvoch krajoch sa nachádza väčšina súhrnne najohrozenejších miest? Prečo práve tam? Aká môže byť geografická a klimatologická príčina tohto javu?
- V ktorých dvoch krajoch sa nachádza väčšina súhrnne najmenej ohrozených miest? Prečo práve tam? Aká môže byť geografická a klimatologická príčina tohto javu?

Na záver vypracovania úlohy pripojte *Zoznam použitej literatúry a zdrojov*. Musia tam byť uvedené všetky zdroje, z ktorých ste pri vypracovávaní úlohy čerpali faktografické údaje alebo dáta (vrátane poskytnutej databázy).

Použitá a odporúčaná literatúra:

Chovancová, Ľ. a kol. (2024). The Eight National Communication of the Slovak Republic on Climate Change. *Ministry of Environment of the Slovak Republic & Slovak Hydrometeorological Institute*, Bratislava, 2024. [cit. 1. 12. 2025]. Dostupné na:

<https://oeab.shmu.sk/app/cmsSiteBoxAttachment.php?ID=132&cmsDataID=0>

Farkas, R. a kol. (2024). Heatwave vulnerability and climate policy assessment in Central Europe: A comparative study of Hungarian and Slovak cities. *Urban Climate*. [cit. 1. 12. 2025]. Dostupné na: http://www.humannageografia.sk/clanky/Farkas_et_al_2024_uc.pdf

Inštitút environmentálnej politiky (2023). Vedúci! Horia obce! Identifikácia stupňov ohrozenia zmenou klímy na úrovni samospráv Slovenskej republiky. *Inštitút environmentálnej politiky SR. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 2023*. [cit. 1. 12. 2025]. Dostupné na: https://www.minzp.sk/files/iep/komentare/veduci_horia_obce_web.pdf

Ministerstvo životného prostredia SR. (2018). Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy. *Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 2018*. Aktualizovaná verzia. [cit. 1. 12. 2025]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>

Wamsler, C., Brink, E., Rivera, C. (2013). Planning for climate change in urban areas: from theory to practice. *Journal of Cleaner Production*, 50, 68 - 81. [cit. 1. 12. 2025]. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261200652X>