

# Adaptácia na zmenu klímy v mestskom prostredí

Rastúce množstvo skleníkových plynov pravdepodobne urýchli zmenu klímy. Vedci očakávajú, že priemerná globálna teplota zemského povrchu by sa do roku 2100 mohla zvýšiť o 1,8 – 4,5 °C (avšak so značnými regionálnymi rozdielmi v raste teploty), čo zodpovedá očakávanému rastu o 1,1 až 6,4 °C (MŽP, 2005). Prostredie miest sa značne odlišuje od okolitej krajiny v celom rade charakteristík (teplota, vlhkosť, kvalita ovzdušia a pod.). Je logické očakávať, že z dôvodu zmien klímy sa tieto nepriaznivé trendy a ich vplyvy prejavujú s väčšou naliehavosťou v mestách.

## Dôsledky zmeny klímy v mestách

Za osobitný a najviac markantný problém pre zdravie obyvateľstva v prípade zmeny klímy sa uvádzajú vlny letných horúčav (pozri kapitolu 5.5 Scenár zmeny klímy pre Bratislavu). Predpokladá sa zvýšenie ich výskytu, intenzity a dĺžky. Doteraz využívaná klimatizácia nie je pre prehrievajúce sa budovy ideálnym riešením. Pri tradičnom klimatizovaní dochádza totiž k spotrebe energie a v podstate k emisii skleníkových plynov a teda v dlhodobom horizonte ku globálnemu otepľovaniu. Pri posudzovaní úmrtnosti populácie v krajinách EÚ sa odhaduje, že každým zvýšeným stupňom teploty sa zvyšuje o 1 – 4 %, pričom pri vlnách horúčav v roku 2003 zomrelo na ich následky v 12 krajinách EÚ 70 000 ľudí! V projekte EuroHeat sa zdôrazňuje, že často môže ísť o kombinovaný efekt znečistenia ovzdušia a zvýšenia letnej teploty, kedy sú obyvatelia miest vystavení zároveň vysokej koncentrácii prachových častíc PM<sub>10</sub> a prízemného ozónu. Pri existujúcich problémoch osobitne s prašnosťou, znečistením ovzdušia a mestského životného prostredia, sociálnou nerovnosťou, ktorá znamená, že často najviac ohrozené oblasti obývajú sociálne slabšie vrstvy obyvateľstva, nadobúda tento problém na veľkej dôležitosti.

Medzi najvypuklejšie problémy vo vzťahu ku zmene klímy v mestách bude patriť:

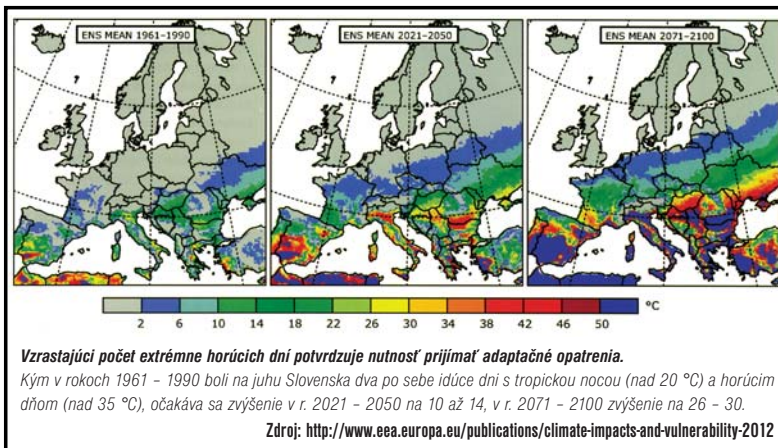
- Zvýšenie teploty; pri vlně horúčav bude teplo v meste „umocnené“ tepelným ostrovom. Podľa štúdie, vypracovanej skupinou britských a amerických univerzít, môže teplota v meste stúpnuť až o 10 °C v extrémne horúcich dňoch.
- Zrážky búrkového charakteru – možnosť lokálnych povodní.
- Nerovnomernosť, zmena v časovom rozmiestnení zrážok a aridizácia prostredia (postupné vysušenie, predovšetkým z dôvodu rastúcej potenciálnej evapotranspirácie a klesajúcej vlhkosti pôdy) na juhu Slovenska.
- Víchrice, veterné smršte a ďalšie poveternostné extrémny.

## Ako reagovať na zmenu klímy?

Máme k dispozícii v zásade dve možnosti, ako reagovať na zmenu klímy: **zmierňovanie prejavov a adaptácia na samotné zmeny**. Na zníženie rizík, vyplývajúcich zo zmeny klímy, sú potrebné obidva prístupy.

**Zmierňovanie zmeny klímy (mitigácia)** predstavuje všetky opatrenia, ktoré znižujú emisie skleníkových plynov. Takýmito opatreniami môžu byť napríklad prechod na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, zmeny vo využívaní krajiny, výsadba

## Scenár vývoja počtu tropických dní do r. 2050 a 2100



stromov a využívanie verejnej dopravy.

**Adaptácia na zmenu klímy** predstavuje opatrenia, ktoré využívajú komunity na prispôbenie sa zmene klímy. Tento prístup vyžaduje, aby sa pri každodenných aktivitách ľudských spoločenstiev vzali do úvahy nové ohrozenia aj príležitosti.

Rozsah našej adaptácie závisí aj od úspechu prijatých zmierňujúcich opatrení. Úspešné zmierňovanie zmeny klímy znamená, že sa vyhneme takému nárastu priemerných teplôt, s ktorým počítajú najhoršie scenáre IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Čím vyšší je nárast teploty, tým horšie sú vplyvy, čo potom vedie k potrebe rozsiahlejších adaptačných opatrení.

Nie všetky zmeny sa prejavujú okamžite, ale budú sa objavovať v dlhodobom časovom horizonte. Zmierňujúce aj adaptačné opatrenia treba brať do úvahy na všetkých úrovniach – miestnej, národnej i medzinárodnej úrovni. Kroky realizované na národnej úrovni hrajú významnú úlohu pri zmierňovaní zmeny klímy i pri adaptácii na takúto zmenu, avšak je mimoriadne dôležité zapodievať sa adaptačnými opatreniami na miestnej úrovni, keďže vplyvy zmeny klímy sa medzi rôznymi regiónmi značne líšia. Naše mestá by si mali pripraviť **stratégiu adaptácie na zmenu klímy**, ktorá bude reagovať formou účinných adaptačných opatrení na to, aké vplyvy zmeny klímy sa v tom-ktorom regióne pravdepodobne vyskytnú.



Ukážka bioreténčného systému v mestskom prostredí (Augustenborg, Švédsko)

Dažďová voda sa povrchovým alebo podpovrchovým spôsobom odvádza na miesta, kde jej umožnený však alebo vytvorený vodný prvok (jazierko, kanál) s kolísajúcou hladinou vody



Vodozádržný prvok v mestskom prostredí (Augustenborg, Švédsko)

Zachytávať dažďové vody je možné viacerými spôsobmi, napr. formou zaústenia strešných a terasových zvodov do zberných rigolov a odvedenie zachytenej vody do vsaku a zberných jazierok

### Príklady adaptačných opatrení

Adaptačné opatrenia môžu mať charakter:

- sivej infraštruktúry (investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné opatrenia),
- zelenej infraštruktúry, zamerané na zeleň a vodný prvok v mestách,
- „mäkké“ neinfraštruktúrálné prístupy (napr. informačno-osvetová činnosť, dotačná politika a pod.).

#### Príklad: pokles zrážkových úhrnov a hroziace príválové dažde

Cieľom je zvýšiť retenčnú schopnosť územia a zamedziť vysušovanie mestskej krajiny. Tento cieľ je možné dosiahnuť viacerými spôsobmi:

- Zachytávaním dažďových vôd formou zaústenia strešných a terasových zvodov do zberných rigolov a odvedenie zachytenej vody do vsaku a zberných jazierok (poldrov, dažďových záhrad). Dažďová voda sa povrchovým alebo podpovrchovým spôsobom odvádza na miesta, kde je umožnený vsak alebo vytvorený vodný prvok (jazierko, kanál) s kolísajúcou hladinou vody. V prípade vsaku sa modeláciou terénu v obytnom prostredí vytvárajú plytké terénne depresie, v ktorých je vsak umožnený. Pri tzv. dažďových záhradách sa tu vysádzajú špeciálne vybrané rastlinné spoločenstvá, ktoré slúžia na udržiavanie kvality vody a podporujú jej výpar.
- Minimalizovaním podielu nepriepustných povrchov a vytváraním nových nepriepustných plôch na urbanizovaných pôdach (neumiestňovať stavby pod plochami zelene, využitie vegetačných tvárnic, priepustného asfaltu, betónu, živcov viazané systémy, mlatový povrch). Týmto mesto zároveň ušetrí finančné prostriedky, ktoré platí za „stočné“ na verejných priestranstvách.
- Zrealizovaním opatrení na ochranu pred lokálnymi povodňami po príválových dažďoch, napr. osobitným manažmentom v priľahlých lesoch, ponechaním dlhšej rubnej doby, vylúčením holorubov, zalesňovaním, budovaním poldrov a pod.).

#### Príklad: opatrenia na zníženie teploty

- Zvyšovať podiel vegetácie aj za pomoci využívania tzv. alternatívnych druhov zelene: zelených striech (povinnosť budovať zelené strechy pri všetkých plochých strechách väčších ako 100 m<sup>2</sup>), popínavej, vertikálnej zelene, alejových stromov a pod.
- Dbieť, aby urbanistická štruktúra mesta umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu v meste.
- Využívať vodný prvok v urbanistickej štruktúre mesta.
- V súlade s predpokladaným zvýšením teploty pripraviť sa aj na posun výškových



Foto: archív autorky

**Minimalizovanie podielu nepriepustných povrchov na verejných priestranstvách s využitím vegetačných tvárnic, priepustného betónu, asfaltu a i. (Augustenborg, Švédsko)**

vegetačných stupňov, a s tým súvisiaci výber kostrových drevín na výsadbu v meste.

#### Príklad: územné plánovanie

- Problematika zmeny klímy by mala začať vstupovať nielen ako záväzný ukazovateľ pre dimenzovanie všetkých subsystémov územného plánu, ale zároveň aj do návrhu funkčnej regulácie (povolená a zakázaná funkcia), ako aj do priestorovej regulácie.
- V územnom plánovaní zaviesť index maximálnej nepriepustnosti jednotlivých plôch, tzv. eko-index.

Ďalšie opatrenia je potrebné navrhnuť s cieľom zaistiť bezpečnosť pri predpokladaných víchriciach a veterných smrŕtiach, pri manažmente vody a pod. Príkladom pri tvorbe adaptačných stratégií na lokálnej úrovni môže slúžiť veľké množstvo európskych miest. S cieľom podporiť adaptáciu na mestskej úrovni realizuje Európska komisia v súčasnosti projekt EU Cities Adapt, do ktorého je zapojené hlavné mesto SR Bratislava.