



Viete, že

V lete môže rozdiel medzi zatienenými a nezatienenými spevnenými povrchmi dosiahnuť 25°C až 30 °C .

Zdroj: Springer Nature 2019 | Comparing the transpirational and shading effects of two contrasting urban tree species

Adaptácia ako riešenie

2/5

Čo je riešenie ?

Najlepším riešením je **tienenie dospelými stromami**, no ak to nie je možné, existujú aj ďalšie možnosti: výsadba mladých stromov, tieniace rolety, textilie, pergoly a iné riešenia, ktoré poskytujú potrebný tieň.

Zdroj: Projekt LIFE Tree Check ... aby mesto nepálilo | lifetreecheck.eu/sk/

Adaptácia ako riešenie

4/5

Naopak, povrchy v tieni absorbujú menej tepla a znižujú prehrievanie aj efekt mestského tepelného ostrova.

Adaptácia ako riešenie

3/5

Prečo je to tak?

Spevnené povrchy, ako asfalt či betón, vystavené priamemu slnku absorbujú veľké množstvo slnečnej energie. Počas dňa sa zahrievajú a následne vyžarujú teplo do svojho okolia aj po západe slnka.

Tento jav je známy ako **mestský tepelný ostrov**.

Adaptácia ako riešenie

1/5

Poznámka:

Spevnené povrchy výrazne ovplyvňujú aj dôsledky privalových zrážok v mestskom území, keďže neumožňujú prirodzené vsakovanie vody do pôdy, čo vedie k výskytu lokálnych bleskových povodní.

Plochy s dospelými stromami tak plnia nielen tieniacu funkciu, ale aj vodozadržnú a ďalšie ...

Adaptácia ako riešenie

5/5



V čase zrýchľujúcej sa klimateckej zmeny a súčasne v čase boja o verejné priestranstvá sú **dospelé stromy v mestách bohatstvom, ktoré nám zanechali minulé generácie.**

Adaptácia ako riešenie

1/9

Úlohou našej generácie je starať sa o ich zdravotný stav a podmienky na život, aby sme čo najlepšie využili ich prínosy, ako tienenie a ochladzovanie mesta a jeho obyvateľov.

Adaptácia ako riešenie

2/9

Starostlivosť o dospelé stromy je adaptačné opatrenie s veľkou pridanou hodnotou. Zdravý dospelý strom totiž poskytuje okamžité ekosystémové služby, vrátane tvorby kyslíka, plnohodnotného tienenia a zadržiavania vody, či prínosov pre psychické zdravie a pohodu človeka.

Zdroj: DeepRoot Blog, 2023 | Investing in Mature Tree Growth is Beneficial for Cities

Adaptácia ako riešenie

3/9

Príklad adaptačného opatrenia starostlivosti o dospelé stromy:

V niektorých mestách už pristúpili k použitiu zavlažovacích vakov, ktoré pomáhajú udržiavať stromy zdravé aj počas extrémneho sucha. Tým sa znižuje stres stromu, zlepšuje sa jeho vitalita a schopnosť odolávať škodcom aj chorobám.

Zdroj: Košice v Skratke, 2024 | Zavlažovacie vaky pomáhajú smädým stromom v Mestskom parku

Adaptácia ako riešenie

4/9

Výsadba mladých stromov je častejšie realizovaným adaptačným opatrením.

Má svoj význam vzhľadom na zachovanie kontinuity zelene v mestskom prostredí ale aj pre svoj popularizačný charakter.

Pri populárnej výsadbe mladých stromov sa však často zabúda na výber vhodného druhu stromu a na starostlivosť po výsadbe. Preto mnohé mladé stromy majú len krátku životnosť a mestám ani nestihnú poskytnúť kvality ekosystémových služieb.

Zdroj: Korzár, 2022 | Trnka sadil stromy, vyschol každý druhý. Treba sa aj starať, vraví botanik

Príspevok 17. Počítajme stromy, o ktoré sa staráme

Vhodný druh adaptačnej dreviny ?

Vždy záleží od podmienok prostredia !
Všeobecne je dobrým príkladom **drevina Paulownia**, ktorá je z mnohých hľadísk ideálnou adaptačnou drevinou.



Zdroj: Paulownia professional | paulownia.pro/en/

Adaptácia ako riešenie

7/9

Vhodný druh adaptačnej dreviny ?

Drevina Paulowina patrí medzi najrýchlejšie rastúce stromy na svete, a preto za pomerne krátky čas poskytuje plnohodnotné tienenie. Navyše, vďaka dlhým koreňom spevňuje a obnovuje zničené a degradované pôdy. Dokáže tiež zachytiť až štvornásobne viac oxidu uhličitého a produkovať štvornásobne viac kyslíka, v závislosti od podmienok prostredia a veku stromu.

Zdroj: European and Mediterranean Plant Protection Organization | Paulownia tomentosa

Adaptácia ako riešenie

8/9

Nespoliehajme sa však len na existenciu "zázračných" drevín. V snahe adaptovať naše mestá na meniacu sa klímu sú **klúčové rozhodnutia samosprávy v spolupráci s odborníkmi v oblasti plánovania zelenej infraštruktúry a starostlivosti o ňu.**

Zdroj: Spatial Form of Greenery in Strategic Environmental Management in the Context of Urban Adaptation to Climate Change

Adaptácia ako riešenie

9/9

BLOK 3 | Adaptačné opatrenia

Vzdelávacia kampaň: Adaptácia na zmenu klímy – imperatív dnešnej doby



Biele a zelené strechy môžu v mestách znižovať teploty o 2°C až 3°C a svojím spôsobom tak prispievajú k zmierneniu efektu mestského tepelného ostrova.

Odolnosť ako cieľ

1/8

Zelené strechy

Strechy pokryté vegetáciou zadržávajú vodu a znižujú teploty vďaka odparovaniu vody z rastlín.

+ Zelené strechy majú niekoľko výhod: vegetácia zachytáva oxid uhličitý a produkuje kyslík, čím zlepšuje kvalitu ovzdušia. Tento typ strechy tiež podporuje biodiverzitu (druhovú rozmanitosť) a znižuje náklady na vykurovanie a chladenie.

— Ich najväčšou nevýhodou je konštrukčná náročnosť a údržba.

Odolnosť ako cieľ

2/8

Na Slovensku obľuba zelených striech rastie, no pomaly.

Kým v Česku dosahuje ročný prírastok 320 tisíc metrov štvorcových, na Slovensku je ročný prírastok odhadovaný len na niekoľko desiatok tisíc (bez oficiálnej evidencie).

Zdroj: EURACTIV, 2022 | Zelené strechy by mali byť na nových veľkých budovách povinné

Odolnosť ako cieľ

3/8

Príspevok 18. Červená strecha ? Už dávno nie !

Biele strechy

Biele materiály alebo nátery na strechách odrážajú slnečné žiarenie späť do atmosféry, namiesto toho, aby ho pohltili (albedo efekt). Tým sa znižuje množstvo tepla, ktoré by inak zahrialo budovu aj jej okolie.

- + Biele strechy sú jedným z najjednoduchších a cenovo najefektívnejších spôsobov boja proti horúčavám.
- Avšak, na rozdiel od zelených striech neprinášajú ekologické prínosy, ako je podpora biodiverzity či zadržiavanie vody.

Odolnosť ako cieľ

4/8

V New Yorku existuje iniciatíva NYC CoolRoofs, ktorá natiera strechy budov na bielo. V rokoch 2009–2018 pokryla strechy o rozlohe viac ako 120 futbalových ihrísk. Celkový efekt na mesto nebol odhadovaný, ale teploty v budovách sa znížili približne o 30 %, čo znížilo náklady na chladenie a tým aj emisie uhlíka.

Zdroj: NYC CoolRoofs | Annual Review 2022

Odolnosť ako cieľ

5/8

Čo je potrebné pre zvýšenie počtu zelených a bielych striech v našich mestách ?

Potrebné sú podporné nástroje na budovanie týchto opatrení – samostatne vyčlenené financie, ale aj legislatívne rámce.

V Rakúsku alebo vo Švajčiarsku musia budovy nad určitú rozlohu mať zelené strechy.

Zdroj: EURACTIV, 2022 | Zelené strechy by mali byť na nových veľkých budovách povinné

Odolnosť ako cieľ

6/8

Čo je potrebné pre zvýšenie počtu zelených a bielych striech v našich mestách ?

V Česku napredujú tiež vďaka systematickej podpore. Krajina má vyčlenené financie na podporu zelených striech v rámci programu Nová zelená úsporám, prostredníctvom ktorého dokážu financovať viac než polovicu nákladov na výstavbu zelenej strechy. Nadväzujú aj samosprávy, napríklad v meste Říčany, zakotvili v územnom pláne povinnosť zelenej strechy alebo fotovoltiky.

Zdroj: EURACTIV, 2022 | Zelené strechy by mali byť na nových veľkých budovách povinné

Odolnosť ako cieľ

7/8

Zaujímavosť

Solárne panely a zelené strechy spolupracujú.

Štúdia University of Technology Sydney zistila, že solárne panely lepšie fungujú, ak sú inštalované na zelenej streche. V špičkách zaznamenali až o 20 % vyššiu výkonnosť, celkovo počas experimentu to bolo 3,6 %. Solárne panely obklopené rastlinami lepšie fungujú, pretože sa neprehrievajú.

Zdroj: University of Technology Sydney, 2023 | A green roof or rooftop solar?

Odolnosť ako cieľ

8/8

BLOK 3 | Adaptačné opatrenia

Vzdelávacia kampaň: Adaptácia na zmenu klímy – imperatív dnešnej doby





Nedostatok vody je veľký problém, ale aj jej prebytok môže mať katastrofálne následky.

K manažmentu vody a vodných prvkov potrebujeme v čase klimatickej zmeny pristupovať inak – ekologickejšie a zodpovednejšie než kedykoľvek predtým.

Rieka. Potok. Jazero – umelé či prírodné.

Voda v meste však zahŕňa aj služby, ktoré považujeme za každodennú samozrejmosť, ako sú **funkčný verejný vodovod a kanalizácia**.

Odolnosť ako cieľ

2/8

Existuje široká paleta riešení, ako vodu v meste používať vhodnejšie.

Riešením pre hospodárenie s vodou sú napríklad plány na šetrenie vodou, opatrenia na opätovné použitie úžitkovej vody, zachytávanie dažďovej vody a jej následné využitie ako úžitkovej vody.

Zdroj: Climate-ADAPT database, 2024 | Adaptation in EU policy sectors, Water management

Odolnosť ako cieľ

3/8

Opatrenia, ktoré majú vplyv na objem pitnej a odpadovej vody, je potrebné konzultovať a nastavovať v spolupráci s relevantným vodohospodárskym podnikom*. Pretože, aj dobre mienené zmeny môžu mať negatívny dopad, napríklad na priechodnosť kanalizácií či funkčnosť čistiarní odpadových vôd.

*Súčasne aj sektor vodohospodárstva potrebuje pri nastavovaní budúcich objemov zohľadniť požiadavky klimateckej zmeny a reakcie domácností, ako aj celých miest a regiónov.

Zdroj: Climate-ADAPT database, 2024 | Adaptation in EU policy sectors, Water management

Odolnosť ako cieľ

4/8

Kolobeh rovnováhy vody v meste udržiavajú systémy vodných prvkov, tzv. **modrá infraštruktúra**, ako sú rieky, jazerá, mokrade či dažďové záhrady, ktoré prispievajú k:

- ✓ ochladzovaniu okolia,
- ✓ lepšiemu zvládaniu sucha,
- ✓ znižovaniu rizika záplav,
- ✓ podpore biodiverzity ekosystémov,
- ✓ ponuke možnosti pre rekreačné aktivity.

Zdroj: EEA Report No 1/2021 | Nature-based solutions in Europe

Odolnosť ako cieľ

5/8

Existuje široká paleta riešení, ako vodu v meste používať vhodnejšie.

Modrá infraštruktúra hrá jednu z dôležitých úloh pri adaptácii miest na zmenu klímy a vzhľadom na svoje vlastnosti prispieva k odolnosti miest voči extrémnym prejavom počasia.

Zdroj: EEA Report No 1/2021 | Nature-based solutions in Europe

Odolnosť ako cieľ

6/8

Modrá infraštruktúra + zelená infraštruktúra = VL

Modrá infraštruktúra je často úzko prepojená so zelenou infraštruktúrou (vegetáciou a zelenými plochami), pričom spolu vytvárajú modrozelenú infraštruktúru, ktorá kombinuje a posilňuje pozitíva vodných prvkov a vegetácie.

Zdroj: European Commission, 2021 | Knowledge for policy, Green and Blue Infrastructures

Odolnosť ako cieľ

7/8

Dobry príklad modrozelených riešení z praxe: Stredná priemyselná škola technická v Spišskej Novej Vsi

„Pred realizáciou zelených opatrení škola zrekonštruovala vodovodné potrubie, keďže dlhodobo zápasila s únikom tisícov litrov vody a často čelila haváriám. V rámci revitalizácie areálu školy bolo pod zemou inštalovaných šesť retenčných nádrží s kapacitou 202-tisíc litrov. Zachytená voda sa následne počas sucha a horúcich dní využíva na zavlažovanie parku a záhonov. V rámci revitalizačného procesu v škole pribudli aj ďalšie modrozelené prvky: vegetačná strecha, dažďová záhrada, jazierko v átriu i vegetačné steny.“

Zdroj: Partnerská dohoda - Úrad vlády Slovenskej republiky, 2023 | Aktualita: Spišská Nová Ves: Revitalizácia areálu SPŠT za vyše milióna eur sa blíži do finále

Odolnosť ako cieľ

8/8



Všetci obyvatelia miest by mali mať zabezpečenú pešiu dostupnosť ku kvalitným a dostatočne veľkým parkom.

Prečo, tak veľmi potrebujeme rozsiahle zelené plochy ?

Odolnosť ako cieľ

1/7

Aby verejné parky poskytovali ekosystémové služby, musia spĺňať

Predpoklady kvality:

- veková a druhová rozmanitosť drevín
- dobrý zdravotný stav drevín
- rozloha aspoň 0,5 hektára
- aspoň 50% pokryvnosť plochy parku korunami stromov

Zdroj: EEA Report No 1/2021 | Nature-based solutions in Europe

Odolnosť ako cieľ

3/7

Viete, že

Existuje pravidlo 3-30-300, podľa ktorého by mal každý:

- vidieť aspoň 3 stromy zo svojho domova
- každá štvrt' by mala mať aspoň 30 % pokrytia stromami
- ľudia by mali mať zelenú plochu o veľkosti aspoň 0,5 ha v pešej vzdialenosti do 300 metrov

Pravidlo 3-30-300 vychádza z odporúčaní WHO, národné a miestne odporúčania sa naprieč svetom líšia.

Zdroj: EEA Briefing 2022 | Who benefits from nature in cities?

Odolnosť ako cieľ

4/7

Netreba zabúdať, že

Aj samotné parky, teda stromy a iné dreviny, čelia zmene klímy. Aby zvládali extrémne poveternostné podmienky a dokázali nám poskytovať ekosystémové služby, vyžadujú si starostlivosť. Iba zdravý park je odolný a pomáha odolávať aj obyvateľom. Investícia do údržby a ochrany parkov sa tak stáva nevyhnutným krokom v adaptácii na zmenu klímy.

Zdroj: EEA Report No 1/2021 | Nature-based solutions in Europe

Odolnosť ako cieľ

7/7

Za alternatívu mestských parkov možno považovať rôznorodé verejne dostupné zelené plochy (prímestské lesy, cintoríny, záhrady a sady), ktoré spíňajú predošlé vymenované kvality a hlavne sú dostupné verejnosti.

“Proti vedru pomůže i hřbitov”

Mesto Praha dlhodobo počas letných horúčav avizuje obyvateľom, že ich cintoríny sú dobrým útočiskom na trávenie času v teplotne príjemnejšom prostredí.



Teplotná mapa ukazuje, že na cintorínoch je skutočne vďaka vzrastlým stromom nižšia teplota ako v zvyšku mesta.



Adaptačné opatrenia, ktoré vidíme na prvý pohľad:

⊙⊙ Výsadba stromov, zelené strechy a steny, ale aj technické tienenie či zadržiavanie zrážkovej vody.

Čo majú spoločné ?

- sú známe a populárne
- sú funkčné najmä pre konkrétnu lokalitu, tzv. mikroklimu
- sú zvyčajne finančne náročné, tzv. investičné opatrenia
- vidíme ich a stretávame sa s nimi priamo v mestskom území

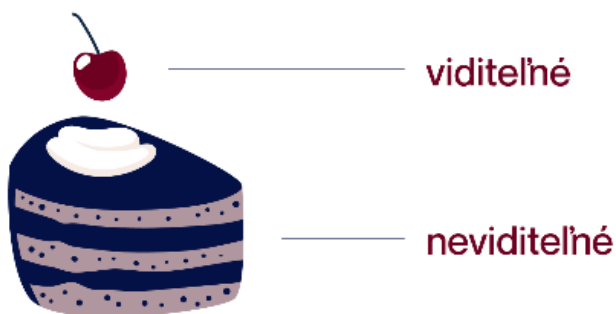
Zdroj: IPCC Fifth Assessment Report | Chapter 14, Adaptation Needs and Options

Odolnosť ako cieľ

1/9

Viete, že

Často preto, aby viditeľné opatrenia boli efektívne zavádzané, je nutné sa zamerať práve na tie neviditeľné adaptačné opatrenia.



adaptačné opatrenia

Adaptačné opatrenia, ktoré NEvidíme na prvý pohľad:

Vzdelávanie a zvyšovanie povedomia obyvateľov a miestnych aktérov.
Zmena správania obyvateľov a miestnych aktérov.
Priятие záväzných adaptačno-mitigačných plánov, noriem a zákonov.
Varovanie obyvateľstva pred extrémnymi klimatickými udalosťami.

Primárne obyvatelia a aktéri, vedomí si klimatickej zmeny a jej riešení, podporujú správanie a rozhodnutia v súlade s klimatickou odolnosťou.

👁️ Adaptačné opatrenia, ktoré **NE**vidíme na prvý pohľad:

Čo majú spoločné?

- ✓ nie sú známe a populárne
- ✓ sú funkčné pre celé územie, na ktoré sa vzťahujú
- ✓ sú zvyčajne finančne nenáročné, tzv. mäkké opatrenia
- ✓ nevidíme ich a nestretávame sa s nimi priamo v mestskom území



adaptačné opatrenia

Zachovanie a výsadba stromov, namiesto zvyšovania počtu parkovacích miest.

Vzdelávanie o význame a funkciách stromov.

Príspevok 21. Neviditeľné opatrenia

Environmentálne vzdelávanie obyvateľstva nie je len o recyklácii.

Potrebuje komplexné vzdelávanie o zmene klímy, o adaptácii, o mitigácii – od detí v školách až po úradníkov a úradníčky na všetkých úrovniach verejnej správy.

Zdroj: EEA Report 14/2023 | Urban adaptation in Europe: what works?

Odolnosť ako cieľ

6/9

Adaptačné normy a stratégie mesta smerujú jednotlivé fyzické opatrenia na potrebné miesto.

Sú návodom pre efektívne lokalizovanie investičných adaptačných opatrení, či už mesta samotného, alebo ďalších aktívnych aktérov v meste (občanov a ich združení, podnikateľov, developerov a pod.).

Zdroj: KRI, 2020 | Mestá – kľúčový aktér riešenia klimatickej krízy

Odolnosť ako cieľ

7/9

Mestá potrebujú poznať klimatické riziká, ktorým čelia, a na základe tohto poznania nastaviť jasné pravidlá najmä pre svoje rozpočtové organizácie (školy) a súkromných aktérov (developerov), ktorí ich pri svojich aktivitách budú povinne nasledovať.

Zdroj: KRI, 2020 | Mestá – kľúčový aktér riešenia klimatickej krízy

Odolnosť ako cieľ

8/9

Viete, že

Skutočne efektívna adaptácia si vyžaduje komplexné a systémové plánovanie a riadenie, ktoré zohľadňuje rôzne aspekty mestského prostredia, sociálne a ekonomické potreby, ako aj dlhodobú udržateľnosť.

Zdroj: KRI, 2020 | Mestá – kľúčový aktér riešenia klimatickej krízy

Odolnosť ako cieľ

9/9

BLOK 3 | Adaptačné opatrenia

Vzdelávacia kampaň: Adaptácia na zmenu klímy – imperatív dnešnej doby