

NOVÉ PARADIGMY  
ROZVOJA ÚZEMIA  
MESTA **V KONTEXTE**  
**ZMENY KLÍMY**

# NOVÉ PARADIGMY ROZVOJA ÚZEMIA MESTA V KONTEXTE ZMENY KLÍMY

*Editor:* **Pavol STANO**

*Autori:* **Anna DOBRUCKÁ**  
**Tomáš GUNIŠ**  
**Zuzana HUDEKOVÁ**  
**Martin JERGUŠ**  
**Jozef PECHO**  
**Pavol STANO**  
**Ľubica ŠIMKOVICOVÁ**  
**Andrej ŠTEINER**

*Publikácia bola zostavená v rámci projektu  
Uvedomelí urbanisti a architekti na čele  
adaptačného procesu v mestách SR  
podporeného Kohéznym fondom  
prostredníctvom Operačného programu  
Kvalita životného prostredia.*

*Viac informácií o Karpatskom rozvojom  
inštitúte a projekte je možné nájsť na stránke  
[www.kri.sk](http://www.kri.sk).*

*Grafické spracovanie a tlač: 32 C s.r.o  
Text neprešiel jazykovou korektúrou.*

*Košice, máj 2021*



**Európska únia**  
Kohézny fond



# OBSAH

## 1 ÚVOD I05I

## 2 AKTUÁLNE A BUDÚCE DOPADY ZMENY KLÍMY NA SLOVENSKO I07I

- 2.1. Dopady zmeny klímy v sídelnom prostredí na Slovensku I07I**
  - »Aktuálne dopady I07I
  - »Budúce dopady zmeny klímy I08I
- 2.2. Dôsledky zmeny klímy na sídelné prostredie I10I**

## 3 SYSTÉMOVÉ REAKCIE MIEST NA ZMENU KLÍMY I13I

- 3.1. Postavenie miest v kontexte reakcie na zmenu klímy I13I**
- 3.2. Klimatické spravovanie mesta I14I**
- 3.3. Význam klimatickej politiky na úrovni mesta I14I**
- 3.4. Proces spracovania mestskej klimatickej politiky I15**
  - » A Všeobecná časť I15I
  - » B1 Časť mitigácia I16I
  - » B2 Časť adaptácia I16I
  - » C Implementácia klimatickej politiky I17I
- 3.5. Monitorovanie napĺňania klimatickej politiky I18I**

## 4 VYBRANÉ ÚZEMNOPLÁNOVACIE PRÍSTUPY V KONTEXTE ZMENY KLÍMY I21I

- 4.1. Vývoj vybraných urbanistických prístupov a ich zhodnotenie v kontexte zmeny klímy I21I**
  - » Koncept záhradných miest I21I
  - » Kompaktné mesto I22I
  - » Suburbanizácia I23I
  - » Analýza „optimálnej hustoty“ sídla I23I
- 4.2. Potreba kvalitného plánovania I24I**

# 5 NÁSTROJE A OPATRENIA MIEST S DÔRAZOM NA ÚZEMNÉ PLÁNOVANIE V KONTEXTE REAKCIE NA ZMENU KLÍMY I27I

## 5.1. Nové trendy v tvorbe záväzných regulatívov v územnom plánovaní I28I

- » Od ex post k ex ante I28I
- » Od architektonického k plánovaciemu/procesnému územnému plánu I28I
- » Od striktno ekologického k ekonomicko-udržateľnému I28I
- » Od zložitého k jednoduchému, ale komplexnému I28I
- » Od direktívneho k participatívneho procesu I28I

## 5.2. Funkčná regulácia územia I29I

## 5.3. Priestorová regulácia územia I29I

## 5.4. Parametrická regulácia územia I30I

- » Problematika zmeny klímy a jej zohľadnenie do procesu územného plánovania I30I

## 5.5. Časť „Prieskumy a rozbor“ I31I

- » Príklady dobrej (a zlej) praxe I31I

## 5.6. Problematika zmeny klímy a jej zohľadnenie do procesu územného plánovania - Časť „Zadanie, koncept, návrh územného plánu“ I34I

- » Príklad dobrej praxe I34I

# 6 VÝZNAM KRAJINNÉHO PLÁNOVANIA A KRAJINNEJ ARCHITEKTÚRY I37I

## 6.1. Zelená infraštruktúra I37I

## 6.2. Krajina a zelená infraštruktúra v legislatíve I38I

## 6.3. Nová paradigma v rozvoji miest I39I

- » Adaptačný význam zelenej infraštruktúry I39I
- » Mitigačný efekt zelenej infraštruktúry I39I
- » Zeleň v kontexte urbanistických trendov I40I

## 6.4. Hodnota zelenej infraštruktúry a ekosystémové služby I41I

## 6.5. Tvorba zelenej infraštruktúry I42I

- » Princípy tvorby zelenej infraštruktúry I43I
- » Na čo klásť dôraz pri projektovaní zelenej infraštruktúry I44I

# 7 KLIMATICKY ODOLNÉ BUDOVY I47I

## 7.1. Vplyv budov na produkciu emisií CO<sub>2</sub> I48I

## 7.2. Energetická efektívnosť obnovy budov I48I

- » Zásady zvyšovania energetickej efektívnosti I48I
- » Potenciál energetických úspor a kvalita vnútorného prostredia I49I
- » Odporúčania pri obnove bytových domov I49I
- » Nové budovy I50I

## 7.3. Klimaticky odolná budova I50I

- » Vplyv vybraných dopadov zmeny klímy na budovy I51I

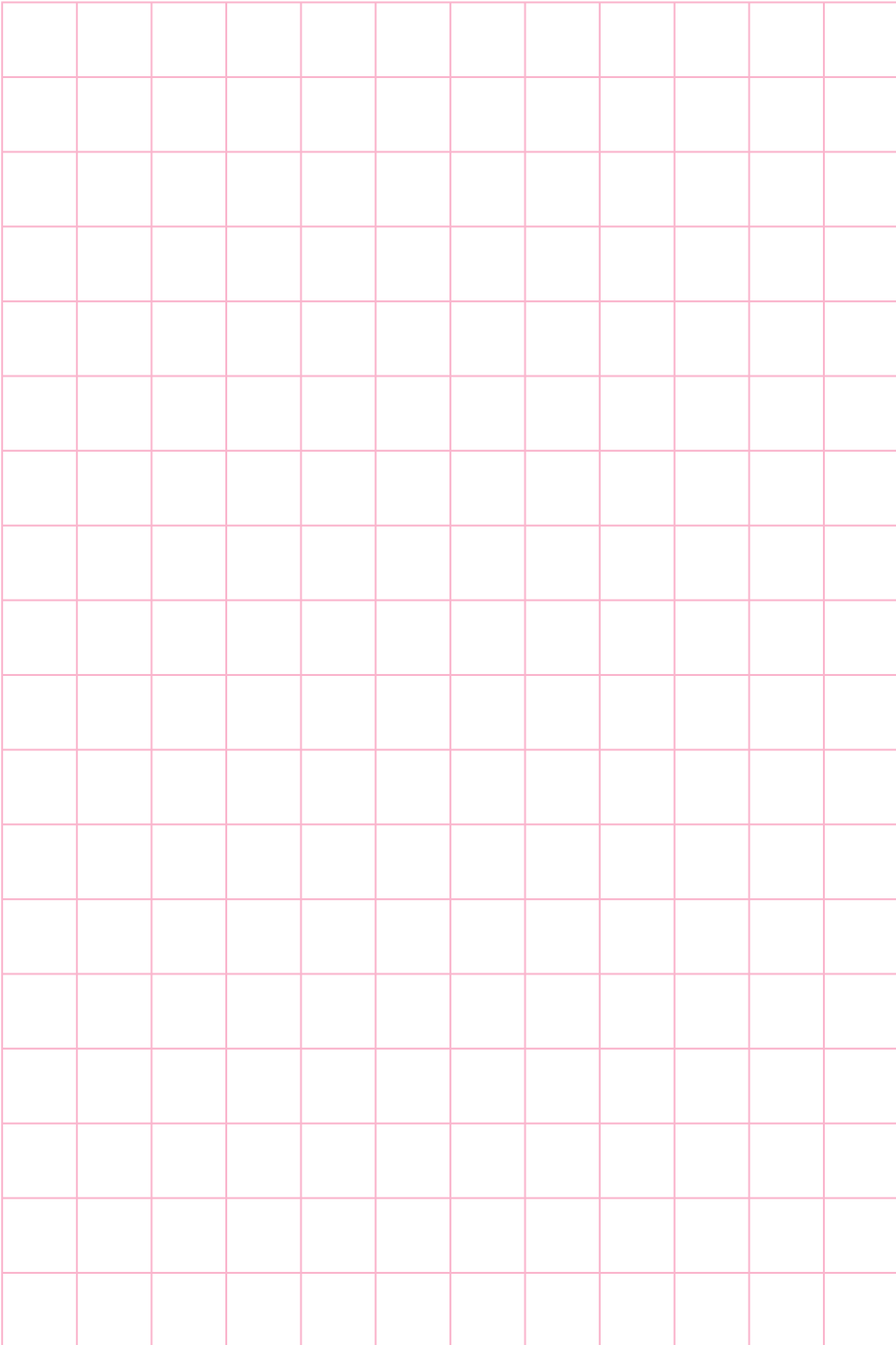
## 7.4. Zhrnutie I51I

## 7.5. Príklady obnovy existujúcich budov I53I

- » Rekonštrukcia školskej budovy do energetickej triedy A0 v Trenčíne I53I
- » Administratívna budova Drexel und Weiss I54I

## 7.6. Príklady novostavieb I56I

- » Rezidenčný komplex Petržalské dvory v Bratislave I56I
- » Domov pre seniorov, Modřice, Česká republika I56I
- » Bytový dom KOTI Hyacint, Praha, Česká republika I57I
- » Pasívna materská škola, Marktoberdorf, Nemecko I57I
- » Komunitné centrum Ludesch, Rakúsko I57I



# ÚVOD

So zvyšujúcou sa teplotou planéty neprichádzajú len vlny vysokých teplôt. Stále početnejšie sú aj hydrometeorologické extrémny, vrátane mimoriadne výdatných dažďov a privalových povodní, či sucho. Vyskytujú sa nielen častejšie, ale sú aj výraznejšie vo svojich dôsledkoch na ekonomiku, zdravie či úmrtnosť ľudskej populácie, alebo stabilitu prírodných spoločenstiev.

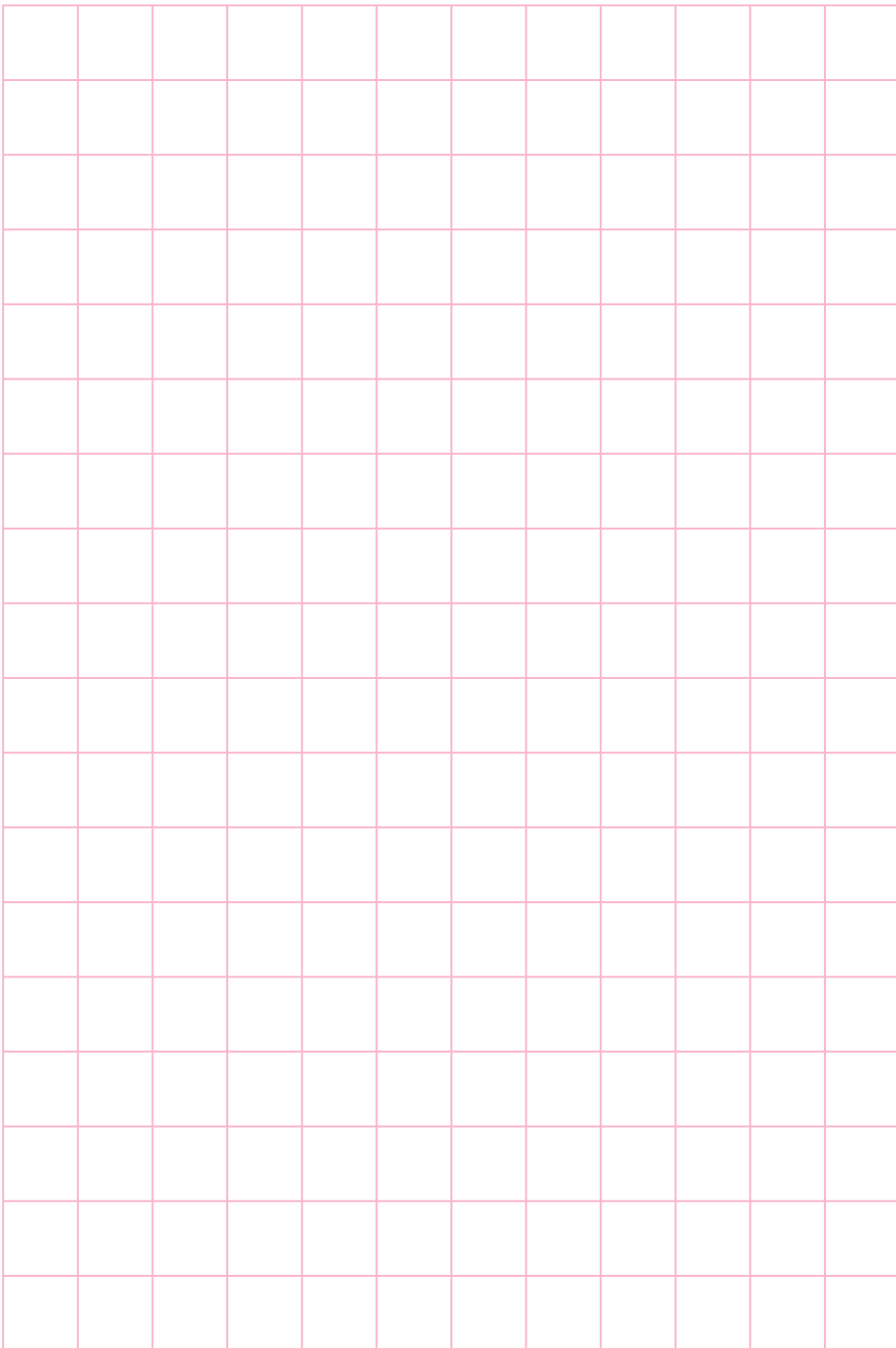
***Urgentná, efektívna a účinná reakcia na dopady zmeny klímy predstavuje v súčasnosti kľúčovú výzvu pre dizajn, plánovanie a manažment rozvoja miest.***

Kým pred 15 a viac rokmi sa verilo, že ekonomické, sociálne a environmentálne dôsledky zmeny klímy sa vyriešia znížením produkcie, prípadne pohlcovaním skleníkových plynov (mitigácia), už dlhšie je jasné, že doteraz vyprodukované (a stále vznikajúce) emisie skleníkových plynov spôsobujú prakticky nezvratnú situáciu v bezprecedentnom náraste priemerných teplôt a s tým spojených výskytov čoraz častejších a intenzívnejších extrémov počasia. Bez toho, že by sa zmiernil zápas o zníženie množstva skleníkových plynov (teda mitigácia), je absolútne nevyhnutné venovať sa aj procesu proaktívnej adaptácie na dopady zmeny klímy v sociálnom, ekonomickom a environmentálnom systéme. Tieto systémy sú v mestách navzájom poprepájané, jednotlivé efekty zmeny klímy sa v nich znásobujú, a tak hľadanie východísk je komplikovanejšie. Jeden z procesov, ktorý môže výrazným spôsobom komplexne a holisticky ovplyvniť strednodobú a dlhodobú odolnosť miest na dopady zmeny klímy je spôsob plánovania rozvoja mesta. Zmenený prístup k plánovaniu (predovšetkým územnému, ale aj socio-ekonomickému či sektorovému), urbanizmu či dizajnu a konštrukcii budovy, ktoré sú založené na začleňovaní očakávaných lokálnych dopadov zmeny klímy do všetkých relevantných oblastí, je rozhodujúcim krokom v procese reagovania na túto hrozbu.

***Klimatické plánovanie, urbanizmus a architektúra sú procesy, ktoré sa dívajú do budúcnosti nielen na základe minulých a súčasných trendov, ale berú do úvahy predpokladané scenáre vývoja v oblasti zmeny klímy a s ňou prepojených trendov v oblasti demografickej, ekonomickej, sociálnej či technologickej.***

Publikácia je určená ako pomôcka tým urbanistom, územným plánovačom, architektom, ktorí sa touto cestou už vydali, resp. sa hodlajú vydať. Nájdú v nej popis aktuálnych a očakávaných dopadov zmeny klímy na Slovensko s dôrazom na urbánne prostredie, ozrejmienie systémovej reakcie miest k zmene klímy, vybrané územnoplánovacie prístupy v kontexte zmeny klímy, nástroje a opatrenia miest s dôrazom na proces územného plánovania v kontexte reakcie na zmenu klímy, popis úlohy krajinného plánovania a krajinnej architektúry vo svetle meniacej sa klímy, ako aj kapitolu, ktorá sa venuje klimaticky odolným budovám. Nebolo cieľom publikácie, aby uvedené témy boli pokryté vyčerpávajúco, ale skôr, aby čitateľa nasmerovali a ukázali možné riešenia.

2.



# AKTUÁLNE A BUDÚCE DOPADY ZMENY KLÍMY NA SLOVENSKO

Klimatická zmena častokrát zjednodušovaná pojmom globálne otepľovanie patrí spolu s veľmi rýchlym rastom svetovej populácie, rastom chudoby, znečisťovaním a degradáciou životného prostredia, ako aj potravinovou či energetickou bezpečnosťou **ku kľúčovým výzvam 21. storočia**. Navyše v prípade klimatickej zmeny sa dimenzia a **komplexnosť celého problému** zväčšuje tým očividnejšie, čím viac si uvedomíme, že už nejde len o problém odborný či prísne vedecký, ale zasahuje aj do ďalších významných oblastí fungovania spoločnosti – ekonómie, sociológie, geopolitiky, ľudský práv, národnej a lokálnej politiky, či zdravotníctva. Vedecké poznatky z posledných rokov ukazujú, že zvyšovanie koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku ľudskej činnosti veľmi zásadne ovplyvňuje klimatický systém Zeme. Ten na zmenu koncentrácie skleníkových plynov reaguje v podobe **globálneho otepľovania a rýchlych komplexných zmien celého systému**.

**Vieme, že koncentrácie CO<sup>2</sup> za posledných minimálne 800 tisíc rokov nikdy neboli na Zemi tak vysoké ako sú dnes.** Paleoklimatologický výskum ešte starších geologických období nám ukazuje dokonca aj to, že náš zásah do globálneho uhlíkového cyklu predstavuje **najzásadnejšiu** (v tomto zmysle najrýchlejšiu) zmenu chemizmu atmosféry za posledných minimálne 55 miliónov rokov. S pokrokom monitorovania všetkých zložiek klimatického systému Zeme, stále viac pribúdajú dôkazy o tom, že **ľudské aktivity sú nesporne hlavnou príčinou**, aj keď nie jedinou, veľmi rýchleho otepľovania planéty.

## 2.1. DOPADY ZMENY KLÍMY V SÍDELNOM PROSTREDÍ NA SLOVENSKU

### Aktuálne dopady

**Od roku 1881 sa zvýšila** priemerná ročná teplota vzduchu o **1,75 °C**, pričom najrýchlejšie sa rast teploty prejavuje v letných mesiacoch, kedy priemerná teplota vzduchu vzrástla aj o viac 2,0 °C. V rovnakom období súčasne poklesli ročné úhrny zrážok v priemere na celom území Slovenska o 25 mm (5,6 %; v južných regiónoch je tento pokles ešte výraznejší, viac ako 10 %). V porovnaní s celoslovenským priemerom a južnými oblasťami sa režim atmosférických zrážok v severných a severovýchodných regiónoch buď mení len nepatrne alebo smeruje k vyšším ročným úhrnom (nárast o približne 5 %). **Desať-ročie 1991 – 2000**, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie.

V rámci vysokourbanizovaného územia na **Slovensku sa priemerná ročná teplota vzduchu zvýšila o takmer 2 °C od roku 1951**.

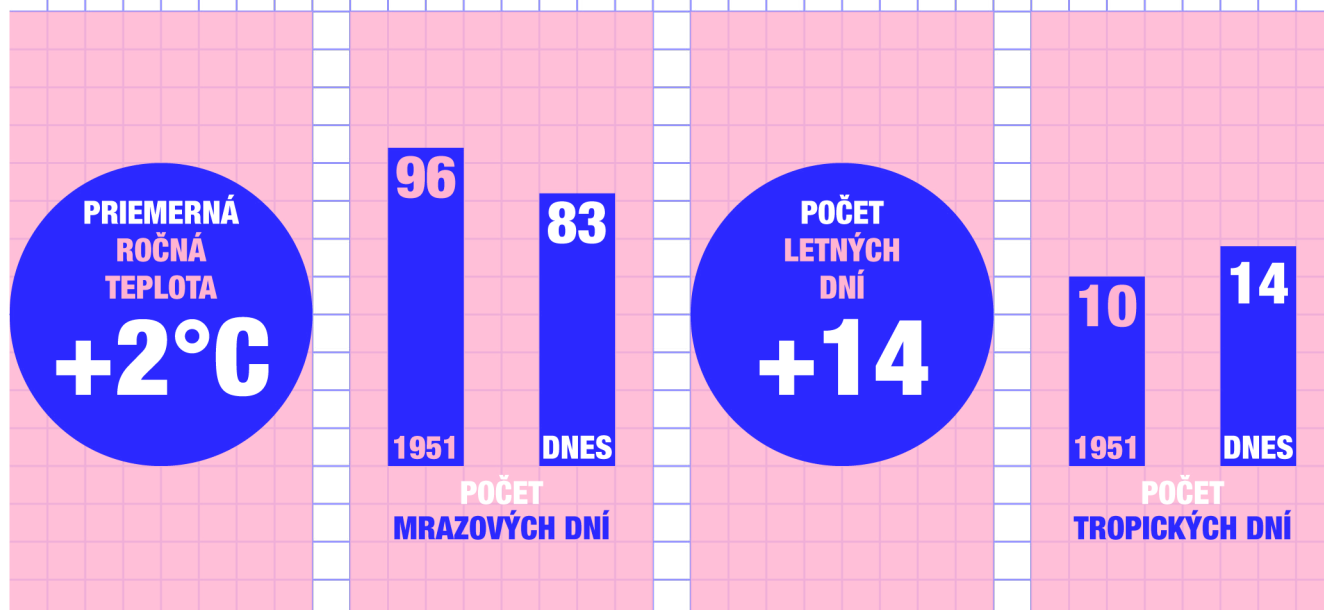
Počet mrazových dní poklesol o 13 dní (z 96 na 83), počet letných dní naopak stúpol o 14 dní, a počet tropických dní o 9 (z 10 na 19). Očakáva sa významný rast dennej maximálnej a minimálnej teploty vzduchu.

Napríklad, **extrémne vysoké denné úhrny zrážok**, ktoré sa ešte pred 50 rokmi vyskytovali s dobou opakovania raz za 100 rokov, sa dnes vyskytujú raz za 50, či dokonca 20 rokov, pričom rastie aj ich plošný rozsah. Ďalším problémom je aj to, že zrážky sú krajne nevyvážené, a to tak z pohľadu času, ako aj priestoru. Dôsledkom tohto trendu je nielen to, že sa rýchlo striedajú veľmi vlhké a suché obdobia, ale nakoniec aj situácie, kedy jeden región bojuje s povodňami a susedný s veľkým nedostatkom vody.

Dobrym príkladom je obdobie posledných desiatich rokov, kedy sa na našom území vystriedali závažné **povodne** (r. 2010), ale aj extrémne **suchá** (2007, 2011-2012, 2015, 2017-18).



# OD ROKU 1951



## Budúce dopady zmeny klímy

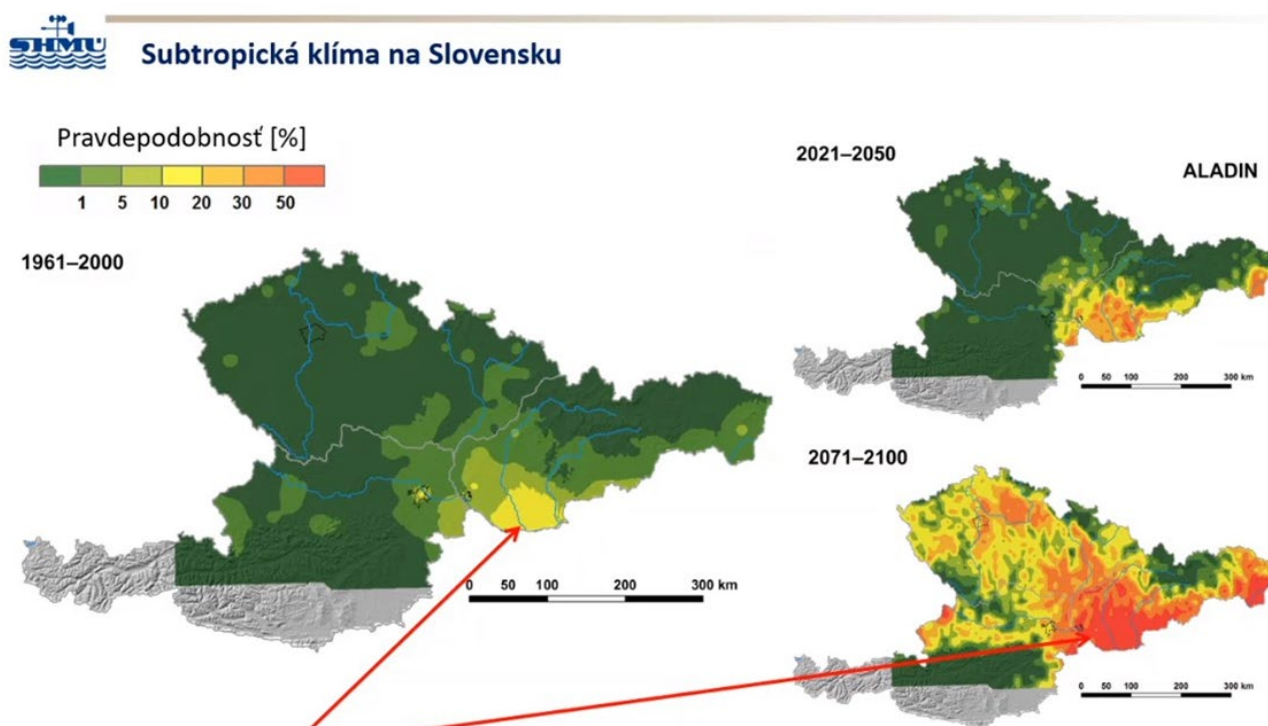
### Vzhľadom na pokračujúce otepľovanie sa očakáva:

- » ročný priemer teploty vzduchu by sa mal na Slovensku (a v strednej Európe) v časovom horizonte do roku 2025 zvýšiť o 0,8-0,9 °C, do roku 2050 o približne 2,0-2,5 °C, do roku 2100 o 3,5-4,0 °C
- » významný rast dennej maximálnej a minimálnej teploty vzduchu
- » v horizonte 2050 predpokladáme významný nárast počtu letných dní, tropických dní, no poklesne počet mrazových dní a ľadových dní
- » **vzrast frekvencie, dĺžky a intenzity víň horúčav**, ktoré môžu nastúpiť už v priebehu mája a nebudú zriedkavé ani do polovice septembra
- » rýchlejší nástup **teplého a suchého počasia v jarnom období**.
- » zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok v teplej časti roka
- » predĺžia sa a častejšie sa vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej

Úhrny zrážok sa budú v ročnom priemere postupne mierne zvyšovať, avšak na juhu budú klesať a na severe stúpať. Vzhľadom na predpokladanú vyššiu teplotu vzduchu bude rásť aj výpar, čím sa vytvoria podmienky pre dlhšie trvanie sucha, najmä v južných oblastiach Slovenska. Prívalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky budú častejšie a intenzívnejšie (o približne 7 – 14 % na každý 1 °C oteplenia). V dôsledku vyššej teploty a vlhkosti vzduchu sa očakáva **častejší výskyt silnejších a intenzívnejších búrok**. Ešte väčším problémom je a bude rastúca intenzita krátkodobých zrážok, čo sa prejavuje v tom, že zrážky sú jednoducho prudšie. Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime sa prejavujú na zmenách snehových pomerov. Tie sa predpokladajú jednak v **znižení počtu dní so snehovou pokrývkou** a tiež v poklese priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.

Klimatická zmena sa už v súčasnosti významne urýchľuje, a ak do konca tohto storočia vzrastie priemerná ročná teplota vzduchu o 4 °C, klimatické podmienky na Slovensku sa budú v mnohom ponášať na pomery, ktoré dnes prevládajú v južnej Európe, na Balkáne, v horšom prípade v oblasti východného Stredomoria. Inak povedané, **na Slovensku budeme mať len dve ročné obdobia, veľmi dlhé, suché a horúce leto, a miernu daždivú zimu**. Veľkým problémom môže byť v budúcnosti pre mestá a budovy na Slovensku sucho a nedostatok dostupnej úžitkovej vody, najmä počas leta.

Obrázok 1: Modelovaný vývoj rozširovania subtropickej suchej klímy. Zdroj: SHMÚ



## Subtropická suchá

Otepľovanie a častejší výskyt extrémneho počasia už dnes významne ovplyvňujú život v mestách a budovách. Vidieť to nielen počas miernejších (a na sneh chudobných) zím a teplejších liet, ale aj v situáciách, kedy mestá a budovy musia „vzdorovať“ väčšej „**rozkolísanosti**“ počasia, a tým aj väčším škodám. To, čo ľudia v priebehu teplejších zím ušetria na kúrení, niekoľkonásobne stratia využívaním klimatizácie počas horúceho a častokrát veľmi dlhého leta. Aj pre toto bude potrebné a nevyhnutné, aby sme mestá a budovy pripravili na úplne odlišný typ klímy a navrhovali ich už dnes tak, aby v nich ľudia dokázali v budúcnosti prežiť vyššiu záťaž zo strany počasia.

## 2.2. Dôsledky zmeny klímy na sídelné prostredie

Z dnešného pohľadu je už celkom zrejmé, že **súčasný trend otepľovania** bude nielen pokračovať, ale **bude aj výraznejší**. Treba sa pripraviť na to, že v priebehu leta budú obyvatelia miest vystavení extrémnejšiemu suchu a dlhším periódam s teplotami nad 35 stupňov Celzia. Dlhé periódny sucha budú prerušované **krátkodobými extrémnymi zrážkami**, čo môže nakoniec viesť k celkovému vysušovaniu krajiny. Zvlášť ohrozené budú mestá v južných oblastiach Slovenska, kde klimatické podmienky nadobudnú skôr stepný charakter.

Treba tiež pripomenúť ďalšiu dôležitú skutočnosť. A tou je fakt, že súčasná rýchlosť produkcie emisií oxidu uhličitého sleduje skôr pesimistickejší emisný scenár (teda „business as usual“). Pokiaľ by sa na tomto vývoji nič podstatné nezmenilo, po roku 2050 by sme mohli čeliť tak rýchlemu otepľovaniu, že pre mnohé živočíšne druhy, a samozrejme aj pre ľudí, bude akákoľvek adaptácia veľmi ťažká, prípadne až nemožná.

**Ak už súčasné otepľovanie, ktoré na globálnej úrovni dosahuje maximálne 0,2 stupňa Celzia za desaťročie (a v našom regióne dvojnásobok), spôsobuje na celom svete veľmi vážne dôsledky spojené s destabilizáciou ekosystémov, zhoršujúcou sa potravinovou bezpečnosťou či vysokou úmrtnosťou obyvateľstva,** je takmer nepredstaviteľné, čo bude pre svetové, ale aj slovenské urbanizované oblasti, znamenať dvoj- prípadne až štvornásobne rýchlejšie otepľovanie.

**Už v krátkodobom časovom horizonte, teda do roku 2030-2040, bude potrebné aj na Slovensku očakávať:**

- » ročný priemer teploty vzduchu by sa mal na Slovensku (a v strednej Európe) v časovom horizonte do roku 2025 zvýšiť o 0,8-0,9 °C, do roku 2050 o približne 2,0-2,5 °C, do roku 2100 o 3,5-4,0 °C
- » nestabilnejšia a teplejšia klíma bude pravdepodobne spôsobovať nielen
- » vážnejšie škody na infraštruktúre sídelného prostredia, ale zásadne môže ovplyvniť či dokonca ohroziť dostupnosť energie a vody, najmä počas dlhých období sucha a vysokých teplôt

- » všetky uvedené faktory môžu a pravdepodobne aj ovplyvnia celkovú ekonomickú a sociálnu štruktúru obyvateľstva v mestách, ale napríklad aj turizmus.

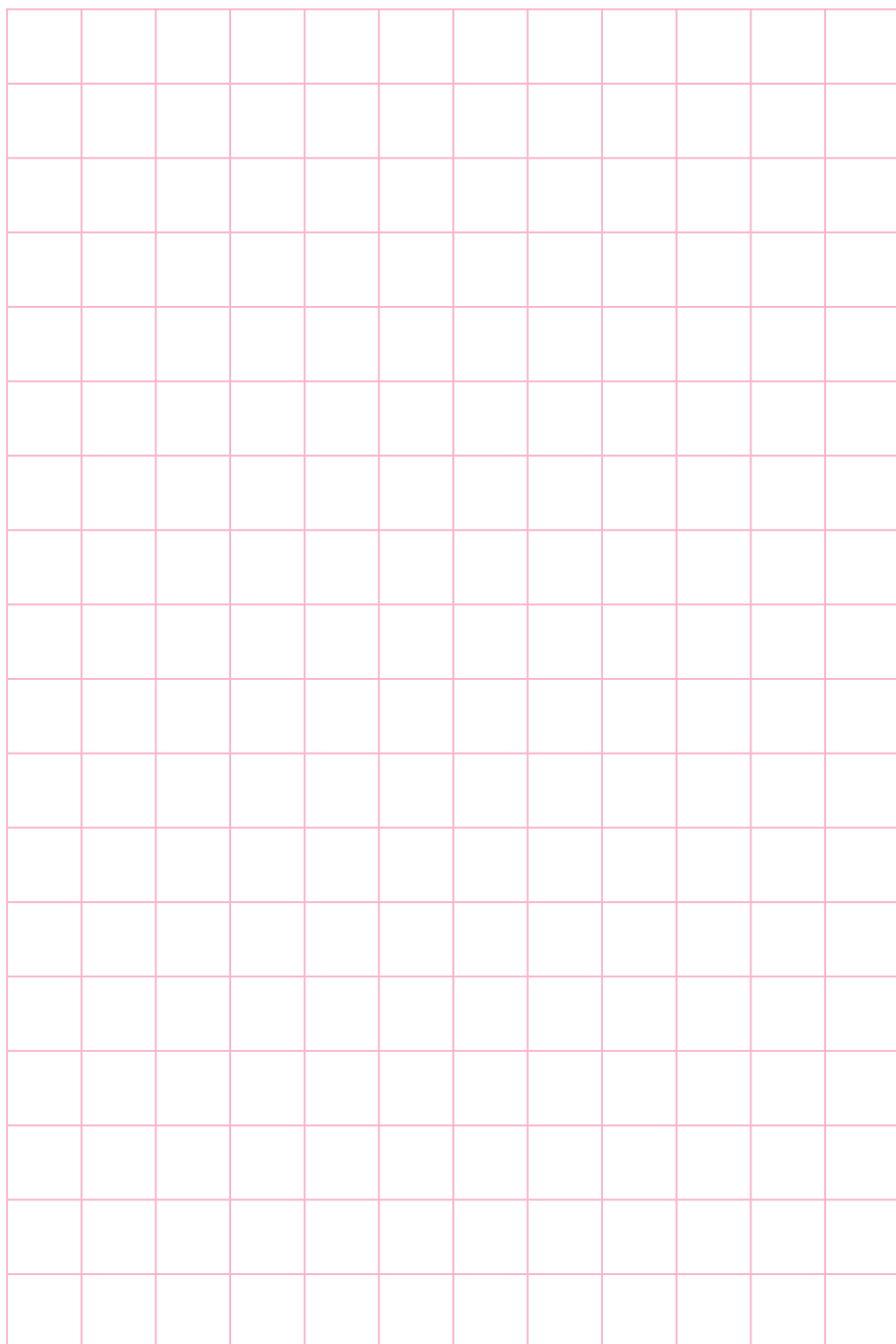
V súvislosti s pozorovanými ako aj očakávanými dôsledkami a prejavmi klimatickej zmeny na Slovensku je potrebné, aby na meniace sa podmienky reagoval aj stavebný sektor. Dôležité sú adaptačné opatrenia nielen na úrovni domov a bytov fyzických osôb, ale aj zväčša väčšie verejné budovy ako sú škôlky, školy, nemocnice, úrady, ministerstvá, ale aj priemyselné parky, nákupné centrá a pod. Zároveň nemožno zabúdať ani na štruktúru a okolie, v akom sú tieto budovy situované. To znamená, že dôležité sú aj podmienky mikroklímy a okolitá mestská či krajinná infraštruktúra.

Vo všeobecnosti platí, že vyššia koncentrácia budov na malom území, zhoršuje **efekt mestského ostrova tepla**. Problém mestského ostrova tepla sa v slovenských podmienkach týka najvýraznejšie väčších miest. Vplyv sa prejavuje najmä v priebehu leta a noci, kedy nočná teplota môže byť v extrémnych prípadoch až o 5-10 °C vyššia ako v jeho okolí. Vysoké nočné teploty vzduchu, kedy teplota neklesá pod 20-25 °C niekoľko dní po sebe, sú nebezpečné obzvlášť pre starších a chorých ľudí, ale pôsobia vyčerpávajúco aj na ostatných.

## Použitá a odporúčaná literatúra

- Acot, P. 2003. Historie a změny klimatu. Univerzita Karlova v Praze. Karolinum, Praha. 2005. 240 s.
- Atreya, S.K. Pollack, J.B. a Matthews, M.S. (eds.) 1989. Origin and Evolution of Planetary and Satellite Atmospheres. Tucson, AZ: University of Arizona Press.
- Barros, V. 2004. Globální změna klimatu. Mladá Fronta – Edice Kolumbus, Praha, 165 s.
- Burroughs, W. J. 2007. Climate Change: A Multidisciplinary Approach. Cambridge University Press, New York. 378 y.
- Fagan, B. 2000. Malá doba ledová – jak klima formalo dějiny v letech 1300-1850. Academia, Praha 2007. 292 s.
- Hallam, A. 1985. A review of Mesozoic climates. J. Geol. Soc. Lond., 142, 433–445.
- Hartmann, D. L. 1994. Global Physical Climatology. Academic Press – Elsevier. 1994. 412 s.
- IPCC. 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 s.
- IPCC. 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 s.
- Houghton, J. 1995. Globální oteplování. Academia, Praha. 204 s.
- Kump, L. R. 2011. The Last Great Global Warming. Scientific American, 2011, s. 56-61.
- Kutzbach, J.E. 1994. Idealized Pangean climates: Sensitivity to orbital change. In: Klein, G.D. (ed.), Pangea: Paleoclimate, Tectonics and Sedimentation during Accretion, Zenith and Breakup of a supercontinent.
- Ménières, MA., Maréchal, Ch. 2015: Climate change: past, present and future. Wiley Blackwell, 2015. 392 s.
- Parrish, J.T. 1993. Climate of the supercontinent Pangea. J. Geol., 101, s. 215–233.
- Ruddiman, W. F. 2008. Earth's Climate: Past and Future. Druhé vydanie, V. H. Freeman & Com.

3.



# SYSTÉMOVÉ REAKCIE MIEST NA ZMENU KLÍMY

Závažnosť dôsledkov zmeny klímy na mestské systémy (sociálny, ekonomický a environmentálny) závisí od rozsahu a intenzity prejavov zmeny klímy, ale aj od vytvorených a implementovaných klimatických politík na globálnej, národnej, regionálnej a miestnej úrovni, ktoré zahrňujú tak znižovanie produkcie či zvyšovanie pohlcovania skleníkových plynov (mitigácia), ako aj prispôsobenie sa jej dopadom (adaptácia).

**Systematické a komplexné reagovanie na zmenu klímy sa stáva kľúčovým v rámci spravovania a rozvoja mesta,** spolu s aktívnym zapojením všetkých, ktorí sú dopadmi zmeny klímy postihnutí. Spravovanie na mestskej úrovni však v praxi často vôbec nezohľadňuje dopady zmeny klímy na ekonomický, sociálny a environmentálny rozvoj svojho územia (prieskum KRI v mestá SR v roku 2018-2020).

Zo súboru posudzovaných 39 miest na Slovensku malo v r. 2019 iba zopár z nich (okolo 3 %) vypracovanú samostatnú klimatickú stratégiu buď vo forme stratégie adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy alebo nízkouhlíkovej stratégie. Ani jedno zo skúmaných miest nemalo vypracovanú tzv. integrovanú mestskú klimatickú politiku, ktorá by systematicky a koordinovane prepájala mitigačné a adaptačné opatrenia a ciele, a zosúladovala by klimatické záujmy so záujmami sociálnymi, ekonomickými a environmentálnymi. Takýto stav často vyúsťuje do neefektívneho využívania verejných zdrojov, či už vo forme plánovania alebo výstavby infraštruktúry, ktorá nie je z hľadiska prognózy zmeny klímy rozumná (napr. výstavba lyžiarskych areálov v malej nadmorskej výške; výstavba energeticky náročných a stavebne neprispôsobených stavieb na aktuálne a budúce dopady zmeny klímy ako sú napr. vlny horúčav; výsadba drevín vo vysokourbanizovanom prostredí bez plánovania manažmentu zalievania; nákup dieselových prostriedkov verejnej dopravy či dopravných prostriedkov bez klimatizácie a pod.).

## 3.1. POSTAVENIE MIEST V KONTEXTE REAKCIE NA ZMENU KLÍMY

Základnou právnou normou samosprávy miest je **Zákon Slovenskej národnej rady č. 360/1990 Zb. o obecnom zriadení** v znení neskorších zmien. Jeho predmetom je určenie postavenia a úloh samosprávy, popisuje práva a povinnosti samosprávy, jej orgánov, organizácií, zložiek.

Základnou úlohu mesta je starostlivosť o všestranný rozvoj jeho územia a o potreby jeho obyvateľov. Dopady klimatickej zmeny sú ohrozeniami rozvoja mesta a priamo ovplyvňujú potreby obyvateľov a kvalitu ich života, stávajú sa tak súčasťou všestranného rozvoja územia mesta. Teda súčasťou spravovania rozvoja mesta a skvalitňovania života obyvateľov by malo byť aj zmierňovanie ohrození spôsobených zmenou klímy na územie mesta a jeho obyvateľov.

Pre plánovanie a realizáciu adaptačných či mitigačných procesov a opatrení je významným ustanovením zákona o obecnom zriadení celý § 4, podľa ktorého „obec samostatne rozhoduje a uskutočňuje všetky úkony súvisiace so správou obce a jej majetku, všetky záležitosti, ktoré, ako jej samosprávnou pôsobnosť, upravuje osobitný zákon, ak takéto úkony podľa zákona nevykonáva štát alebo iná právnická osoba alebo fyzická osoba“.

Implicitne sú kompetencie obcí v oblasti reakcie na zmenu klímy uvedené aj v bode h) ods. 3 § 4, podľa ktorého **obec „utvára a chráni zdravé podmienky a zdravý spôsob života a práce obyvateľov obce, chráni životné prostredie“**.



Samosprávne orgány majú v zmysle zákona o obecnom zriadení a zákona o podpore regionálneho rozvoja pomerne široko definovaný priestor pre samosprávny výkon a rozhodovanie a majú viacero možností v súčinnosti s ďalšími právnymi predpismi a relevantnými stratégiami na národnej úrovni ako systémovo implementovať „tému“ zmeny klímy a zmierňovanie jej vplyvov (adaptácia, mitigácia) do činností a rozhodovania samosprávy.

### 3.2. Klimatické spravovanie mesta

Pod spravovaním mesta rozumieme proces riadenia mesta, ktorý zahŕňa tvorbu a uplatňovanie lokálnej legislatívy, prípravu a uplatňovanie rozhodnutí, interakciu medzi orgánmi mesta (mestský úrad, mestské organizácie, mestské zastupiteľstvo, primátor a pod.) a socio-ekonomickými partnermi, využívanie komunikačných kanálov, ako aj nastavenie vnútorného inštitucionálneho mechanizmu presadzovania mestských politík). Zásadné princípy dobrého spravovania spočívajú v efektívnosti a účinnosti, a súčasne v transparentnosti procesov a participácii na tvorbe a uplatňovaní verejných politík. **Klimatické spravovanie mesta** je proces, ktorým sa tvorí a uplatňuje klimatická politika, spôsob, ktorým sa inkorporuje do iných politík (pri plánovacom a rozhodovacom procese), a tiež kroky smerujúce priamo k ochrane klímy a k zníženiu zraniteľnosti mesta na dopady zmeny klímy.

**Komplexnosť reakcie na zmenu klímy teda spočíva nielen vo vytvorení klimatickej politiky, ale aj v procesoch jej uplatňovania prostredníctvom nasledujúcich krokov:**

- » vo vnútornom inštitucionálnom preorganizovaní mestskej samosprávy s dôrazom na manažment klimatickej politiky
- » vo vytvorení celomestskej odbornej kapacity na implementáciu klimatickej politiky
- » v aktívnej spolupráci s inštitúciami, ktoré významne ovplyvňujú reakciu na zmenu klímy,
- » v komunikácii s odbornou či laickej verejnosťou, pri získavaní ich pohľadu na klimatické výzvy
- » v spôsobe implementácie opatrení v praxi.

Mestá sa môžu vo všeobecnosti vo forme klimatického spravovania líšiť v závislosti od ich veľkosti, geografickej polohy, finančnej situácie, inštitucionálnej kapacity mestskej samosprávy, politického vedenia a pod. Kľúčový faktor úspechu pri generovaní podpory a väzieb na realizáciu klimatickej politiky je aktívne zavádzanie opatrení pre mestské klimatické spravovanie. Jedná sa tak o tzv. horizontálne opatrenia (medzi oddeleniami mestskej samosprávy a ďalšími hráčmi relevantnej verejnej správy na území mesta), ako aj vertikálne opatrenia (medzi mestskou samosprávou, mimovládnu sférou, výskumnou sférou či obyvateľmi).

### 3.3. Význam klimatickej politiky na úrovni mesta

Pre efektívne a účinné reagovanie na zmenu klímy je potrebná **transformácia súčasného prístupu k strategickému plánovaniu rozvoja mesta**. Rozvojové ciele a opatrenia mesta ako aj rutinné činnosti mestskej samosprávy musia byť posudzované z pohľadu ich zraniteľnosti na očakávané dôsledky zmeny klímy, ako aj ich vplyvu na produkciu skleníkových plynov. Prepoja sa tak súčasné a budúce socioekonomické záujmy a potreby danej komunity v jej špecifických podmienkach s budúcimi dopadmi zmeny klímy. Navyše sa zmeneným prístupom zaručí, že spravovanie mesta nebude viesť danú komunitu do zbytočných rizík a strát, ktoré sa dali predpokladať a ktorým sa dalo predísť.

**Niekoľko dôvodov na proaktívny prístup miest k reakcii na zmenu klímy:**

*Aktívna činnosť mesta na jednej strane vytvára podmienky a usmerňuje aktivity všetkých subjektov na území mesta, na druhej strane by malo samotné mesto slúžiť ako vzor pre privátny a občiansky sektor vlastnými realizáciami klimaticky uvedomelých aktivít a projektov.*

*Mestá môžu vytvárať množstvo regulačných, stimulačných a motivačných nástrojov pre presadzovanie klimatickej politiky.*

*Na miestnej úrovni sa dá vytvoriť klimatická politika, ktorá využíva synergiu medzi mitigáciou (redukovanie emisií skleníkových plynov a zvyšovanie ich absorpcie) a adaptáciou na dopady zmeny klímy, a ktorá bude zároveň integrovať sociálne, ekonomické a environmentálne aspekty s klimatickými.*

*Jednou z kľúčových kompetencií a zodpovedností miest je starostlivosť o všestranný rozvoj územia a o potreby ich obyvateľov, a najmä poskytovať a chrániť zdravé podmienky, zdravý spôsob života obyvateľov miest a životné prostredie.*

**Za mestskú klimatickú politiku (MKP)** v rámci tohto textu pokladáme oficiálne prijatú stratégiu a návrh riešení ako čeliť zmene klímy, v rámci daného územia. Inak povedané, mestská klimatická politika je súbor cieľov, princípov, regulácií a aktivít, ktorými sa mesto riadi a ktoré realizuje, resp. ich vyžaduje aj od všetkých subjektov na území mesta v súvislosti s reakciou na zmenu klímy. Súčasťou komplexnej klimatickej politiky mesta by mali byť **vzájomne prepojené procesy adaptácie a mitigácie**. Doterajšie štúdie a poznatky z iných miest ukazujú, že oddelené prístupy k týmto procesom, prípadne uplatňovanie len jedného z nich, znižuje komplexnosť reakcie na zmenu klímy ale aj efektívnosť vynakladania verejných zdrojov a zvyšuje riziká vyplývajúce zo zmeny klímy.

V záujme efektívneho riadenia mesta je potrebné vytvoriť takú mestskú klimatickú politiku, ktorá bude nielen obsahovať smerovanie v oblasti priamej reakcie na zmenu klímy, ale bude ovplyvňovať aj ďalšie oblasti rozvoja, na ktoré má (či môže mať v budúcnosti) zmena klímy vplyv, resp. ktoré môžu prispievať k jej zintenzívňovaniu. Mestá musia popri klimatických opatreniach súčasne realizovať opatrenia na napĺňanie sektorových politík. Pritom je potrebné zabezpečiť, aby si jednotlivé ciele a opatrenia vzájomne neodporovali a v lepšom prípade sa vzájomne podporovali. Práve stanovenie klimatickej politiky vo svetle rozvoja mesta dáva mestám nástroj na zosúladenie tejto výzvy.

### 3.4. Proces spracovaniaestskej klimatickej politiky

Z dôvodu, že mestská klimatická politika má vychádzať z miestnych podmienok a reagovať aj na lokálne výzvy, jej štruktúra a spracovanie sa môže prispôbiť špecifickým podmienkam jednotlivých miest. Vo všeobecnosti by však mala vychádzať zo štandardizovanej štruktúry pre spracovanieestskej klimatickej politiky, ktorej zjednodušený model je prezentovaný nižšie. Podobnejší návod nájdete napr. v odporúčanej literatúre na konci kapitoly.

#### A Všeobecná časť:

*1. Stanovenie vízie stavu mesta v oblasti mitigácie zmeny klímy a adaptácie sa na jej dopady*  
**Pri tvorbe vízie, ktorá sa stane rámcom pre klimatickú stratégiu a akčný plán, musia mestá zvážiť:**

- » predpokladaný vývoj zmeny klímy
- » rozsah a intenzitu dopadov zmeny klímy na svoje mesto
- » realizovateľnosť dosiahnutia vízie

*2. Zabezpečenie politickej podpory na dosiahnutie vízie*

Úspešný proces tvorby a neskoršieho napĺňania klimatickej vízie si vyžaduje silnú politickú podporu kľúčových aktérov vedenia mesta (primátor a zastupiteľstvo), ktorí by mali byť katalyzátorom procesu a nie jeho oponentom

*3. Zaistenie podpory všetkých relevantných aktérov z rôznych sektorov a vytvorenie komunikačného plánu*

Vzhľadom na to, že mestská klimatická politika má byť vytvorená konsenzuálnym spôsobom, je potrebné pre jej tvorbu a implementáciu získať podporu kľúčových aktérov. Toto je dosiahnuteľné len vtedy, ak sa títo s potrebou reagovať na zmenu klímy v meste stotožnia, ak sa budú môcť procesu aktívne zúčastňovať a prinášať svoje podnety, a spolupodieľať sa na jej tvorbe. Takýto proces prispeje k získaniu podpory pre danú politiku a k väčšej ochote jej implementácie v praxi jednotlivými aktérmi. Na realizáciu tohto procesu je vhodné zostaviť komunikačný plán, ktorého realizácia zabezpečí nielen dostatočnú informovanosť jednotlivých aktérov, ale aj nastaví vhodné komunikačné nástroje.



## B.1 Časť mitigácia

### 1. Vypracovanie inventarizácie emisií skleníkových plynov na celom území mesta

Táto inventarizácia stanoví aktuálne základné hodnoty emisií a identifikuje ich prioritné zdroje a príležitosti na redukcii. Okrem splnenia lokálnych požiadaviek je potrebné zabezpečiť kompatibilitu u jednotlivých miest, a preto sa odporúča používať medzinárodnú metodológiu, ktorá vychádza zo štandardov na stanovenie emisií skleníkových plynov napr. Globálny protokol pre inventarizáciu skleníkových plynov v rámci EÚ, z ktorého vychádza aj metodológia používaná v rámci Dohovoru primátorov a starostov v oblasti klímy a energetiky.

### 2. Analýza scenárov vývoja

Analýza scenárov na úrovni mesta sa realizuje za účelom identifikácie možných budúcich trendov emisií pri rozličných typoch socio-ekonomického rozvoja, berúc do úvahy globálne scenáre nárastu emisií a súčasne vlastné mitigačné opatrenia. Výsledok takejto analýzy slúži pre stanovenie cieľov a identifikáciu opatrení, ktoré treba uskutočniť.

### 3. Zhodnotenie miestnej kapacity na zníženie emisií

Mesto zhodnotí svoju odbornú, materiálnu a finančnú kapacitu na realizáciu mitigačných aktivít, pričom musí zvážiť zdroje na iné existujúce politiky, plány a aktivity, ktoré majú súvis s politikou mitigácie skleníkových plynov, aj keď sú primárne zamerané na iné ciele.

### 4. Stanovenie si cieľov a stratégie na redukcii skleníkových plynov

Na základe výsledku analýzy scenárov a zhodnotenia miestnej kapacity si mesto stanoví krátkodobé, strednodobé a dlhodobé ciele, ktoré mali byť v súlade s národnými či medzinárodnými cieľmi. Pre dosahovanie stanovených cieľov budú navrhnuté vhodné opatrenia a aktivity na redukcii emisií skleníkových plynov.

## B.2 Časť adaptácia

### 1. Hodnotenie zraniteľnosti na dopady zmeny klímy

Hodnotenie zraniteľnosti mesta na dopady zmeny klímy by malo byť spracované v troch úrovniach (územnej, sektorovej a procesnej) a vychádzať zo vzájomného zhodnotenia expozície mesta, jeho citlivosti a schopnosti prispôbiť sa aktuálnym a budúcim dopadom zmeny klímy.

#### **Proces hodnotenia zraniteľnosti pozostáva najmä z:**

- » klimatologického posúdenia, ktoré na základe dát o aktuálnych ako aj prognózovaných dopadoch zmeny klímy na územie mesta identifikuje najväčšie (prioritné) dopady zmeny klímy pre územie mesta
- » analýzy dopadov zmeny klímy na vybrané sektory na úrovni mesta ako celku (napr. sektor energetiky, dopravy, starostlivosti o zeleň a pod.)
- » územnej (priestorová) analýzy vybraných (sektorových) indikátorov pre špecifické zhodnotenie jednotlivých lokalít mesta (napr. priestorové rozloženie zraniteľných skupín obyvateľov, dostupnosť prvkov zelene pre obyvateľov a pod.) v kontexte prioritných dopadov zmeny klímy
- » zhodnotenia inštitucionálneho (procesného) nastavenia samosprávy, vnútorných a externých kapacít mesta (personálnych, finančných, procesných a pod.) a jej jednotlivých sektorových rozvojových dokumentov v kontexte reakcie na zmenu klímy

### 2. Stanovenie si adaptačných cieľov a stratégie na prispôsobenie sa dopadom zmeny klímy

Na základe hodnotenia zraniteľnosti si mesto stanoví krátkodobé, strednodobé a dlhodobé adaptačné ciele. Pre dosahovanie stanovených cieľov budú navrhnuté vhodné adaptačné opatrenia a aktivity. Vzhľadom na to, že progres v úrovni samotnej zraniteľnosti je veľmi ťažké kvantifikovať (zraniteľnosť je premennou nielen zníženia citlivosti či zvýšenia adaptívnej kapacity, ale aj závažnosti klimatického dopadu – expozície), ciele treba stanovovať na úrovni adaptačných opatrení (napr. zvýšenie rozsahu a kvality vzrastlej zelene, počet budov adaptovaných na zmenu klímy, počet lokálnych smerníc, ktoré regulujú adaptačný proces a pod.).

## C Implementácia klimatickej politiky

### 1. Zostavenie akčného plánu

Akčný plán spočíva v identifikácii aktivít potrebných na naplnenie mitigačných a adaptačných cieľov, v prioritizácii aktivít z hľadiska naliehavosti, dôležitosti, následnosti a prekryvania mitigačných a adaptačných účinkov, zostavenie časového plánu, pridelení zdrojov a zodpovednosti.

### 2. Vytvorenie systému klimatického spravovania

Mestská samospráva je primárne zodpovedná za implementáciu prijatej klimatickej politiky, a teda si má vytvoriť systém (implementačný rámec), ako sa bude v spolupráci s ďalšími aktérmi v meste realizovať. Je potrebné nastaviť procesy medzi mestom a ostatnými relevantnými inštitúciami, cez ktoré bude prebiehať interakcia za účelom synergie, rozhodovania, či implementácie klimatickej politiky.

### 3. Zavedenie mechanizmov na monitoring, podávanie správ, hodnotenie a aktualizáciu klimatickej politiky

Nevyhnutnou súčasťou implementácie klimatickej politiky je monitoring progresu v rámci mitigačných a adaptačných aktivít, podávanie správ voleným reprezentantom samosprávy, ale aj partnerom v procese či verejnosti, hodnotenie dosahovania cieľov ako aj aktualizácia klimatickej politiky, ak sa vyskytnú nové skutočnosti.

Komplexnosť vzniku a dopad zmeny klímy si vyžaduje konkrétne a **integrované politiky** vo všetkých súvisiacich politikách, ako je napr. energetický sektor, doprava, výstavba či územné plánovanie. Je pri tom potrebné brať do úvahy **potrebu vybalansovania ich cieľov s cieľmi klimatickej politiky, ako aj dosiahnutie synergie**. Sú viaceré možnosti ako to dosiahnuť. V prípade, že klimatická politika už existuje, je možné jej ciele začleniť do všetkých fáz tvorby neklimatických politík. V procese tvorby novej klimatickej politiky je naopak vhodné brať do úvahy relevantné priority/ciele existujúcich strategických dokumentov mesta.

Obrázok 2: Schéma štruktúry mestskej klimatickej politiky



### 3.5. Monitorovanie naplňania klimatickej politiky

Hoci sú pozitívne účinky adaptačných opatrení dokázané, je niekedy pomerne náročné kvantitatívne merať ich efekt k prispôsobeniu sa zmene klímy, či zníženiu zraniteľnosti územia na jej dopady. Dôvodom je v čase sa meniaci sa zraniteľnosť mesta na dopady zmeny klímy, ktorá pozostáva z hodnotenia intenzity expozície (vystaveniu sa) jednotlivých dopadov zmeny klímy, citlivosti mestských systémov na tieto dopady a ich adaptívnej kapacity (schopnosti vyrovnáť sa s dopadmi).

Teoreticky teda aj v prípade zavedenia určitých adaptačných opatrení sa zraniteľnosť mesta môže po čase zvýšiť vplyvom zvýšenej intenzity či frekvencie dopadov zmeny klímy (expozície). Treba si ale uvedomiť, že v prípade nezavedenia adaptačných opatrení, by zvýšenie zraniteľnosti a negatívne dopady zmeny klímy boli výrazne vyššie. Na druhej strane, ak sa zavedú mitigačné opatrenia v jednom sektore (napr. energetike) a narastie produkcia CO<sub>2</sub> z iného sektora (napr. dopravy) celková emisná bilancia mesta môže byť horšia ako v referenčnom roku. Preto je potrebné adresovať najmä prioritné oblasti produkcie skleníkových plynov (s najväčším potenciálom zníženia emisií). Ale opäť, ak by sa nerobili žiadne (alebo aspoň malé) mitigačné opatrenia, nárast by bol ešte vyšší.

Naviac, situáciu komplikuje skutočnosť, že niektoré adaptačné opatrenia (napr. zavedenie klimatizácie v domácnostiach či na pracovisku) sú negatívne z pohľadu mitigácie (nárast energetickej spotreby, a tým aj nárast emisií skleníkových plynov), avšak z pohľadu adaptácie majú významný pozitívny účinok najmä v čase letných vln horúčav. Naopak, aj niektoré mitigačné opatrenia (napr. nevyvážené nastavený koncept kompaktného mesta) znižuje priestor na realizáciu väčšieho počtu rozsiahlejších zelených adaptačných opatrení (napr. parky) vo verejných priestoroch v zastavanej časti mesta.

#### **Klimatický benchmarking (sledovanie/monitorovanie stanovených ukazovateľov) pomáha:**

- » *popísať súčasný stav, voči ktorému sa bude progres porovnávať*
- » *ukázať oblasti, v ktorých sa v priebehu uplatňovania politiky zaoštráva a je na ne potrebné nasmerovať najväčšie úsilie a prideliť viac ľudských, materiálnych či finančných zdrojov*
- » *nasmerovať aktivity iných inštitúcií a širokej verejnosti, a tak dosiahnuť synergiu v prioritných oblastiach*
- » *sledovať progres smerom k referenčnému bodu, cieľu alebo norme (ak je definovaná)*
- » *viest' vecný dialóg so sociálno-ekonomickými partnermi pre zlepšenie stavu v meste*

## Použitá a odporúčaná literatúra

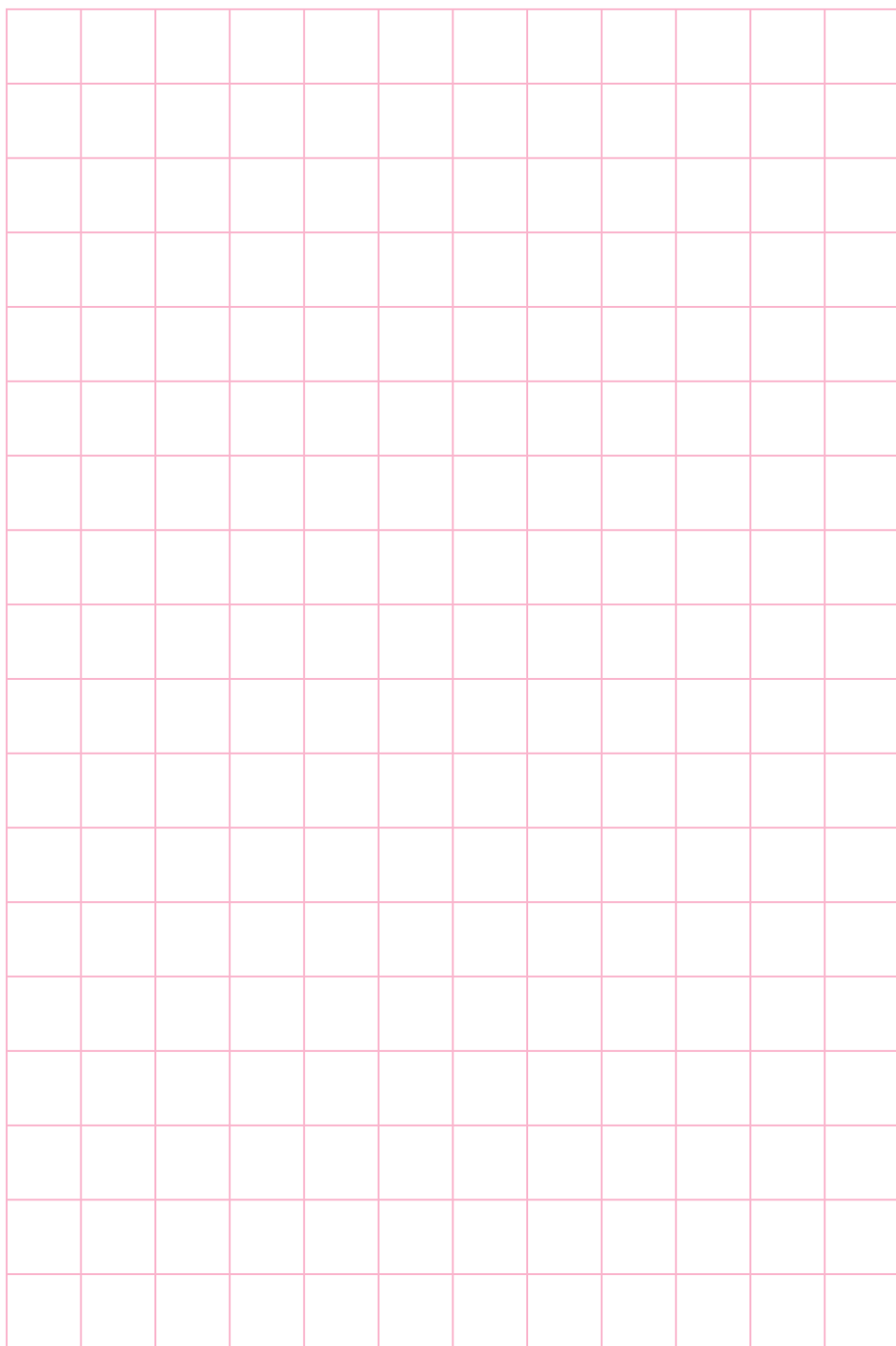
Karpatský rozvojový inštitút. 2020. Analýza súčasného stavu na úrovni väčších miest Slovenska z pohľadu ich reakcie na zmenu klímy v procese rozhodovania. Dostupné na: [http://www.kri.sk/web\\_object/1017.pdf](http://www.kri.sk/web_object/1017.pdf).

Karpatský rozvojový inštitút. 2020. Ako postupovať pri tvorbe mestských verejných klimatických politík. Dostupné na: [http://www.kri.sk/web\\_object/1020.pdf](http://www.kri.sk/web_object/1020.pdf).

Karpatský rozvojový inštitút. 2020. Klimatický benchmarking miest, Dostupné na: [http://www.kri.sk/web\\_object/1018.pdf](http://www.kri.sk/web_object/1018.pdf).

CI2, o. p. s. et al. 2021. Nástroj Klimasken. On-line nástroj vznikol v rámci projektu DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area DELIVER: Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy, kód LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“. Dostupné na: <https://www.klimasken.cz/>.

4.



# VYBRANÉ ÚZEMNOPLÁNOVACIE PRÍSTUPY V KONTEXTE ZMENY KLÍMY

V súčasnosti väčšina miest pristupuje k riadeniu svojho rozvoja intuitívne, na základe voľičských preferencií a úrovne poznania zvolených zástupcov. Témy sú ovplyvnené momentálnym naladením obyvateľov, ktorí vnímajú súčasný vývoj ako veľmi rýchly, málo predvídateľný, aj zjavné a vedecky preukázané trendy sú spochybňované a ich osvojenie verejnosťou je pomalé. Napriek tomu, že mestá majú spracované strategické koncepcie pre rôzne témy, tieto sú často príliš všeobecné, s malou výpovednou hodnotou pre riešenie lokálnych problémov. Celosvetovo prevažuje trend zväčšovania koncentrácie obyvateľov v mestách, čo prináša okrem mnohých výhod aj nevýhody. V Európe hľadá súčasné územné plánovanie riešenie v správnom **pomere medzi hustou a rozvoľnenou zástavbou**, ktoré by malo zohľadniť lokálne prírodné aj spoločenské podmienky. Diskutuje sa najmä o vzťahu medzi mestom a predmestím, mestom a jeho zázemím v krajine. V nasledovnom texte sa pokúsime **poukázať na výhody a nevýhody kompaktného mesta a rozvoľneného spôsobu zástavby, vzhľadom na očakávané klimatické zmeny** a načrtnúť ako správne odhadnúť optimálnu mieru hustoty osídlenia tak, aby mesto bolo klimaticky čo najodolnejšie.

Hustota mesta je jednou zo základných charakteristík urbanistickej štruktúry, ktorá do veľkej miery ovplyvňuje kvalitu života jeho obyvateľov. Skúmaním optimálnej hustoty mesta sa zaoberalo mnoho teoretikov urbanizmu ale nový pohľad priniesol najmä rozvoj poznávania komplexných štruktúr v matematike a fyzike (teória chaosu, teória hier, behaviorálna ekonómia a pod.). Termín kompaktné mesto sa pripisuje matematikom Dantzigovi a Saatyemu, ktorí sa ako jedni z prvých zaoberali optimalizáciou využívania prírodných zdrojov vo vzťahu k urbanistickej štruktúre. Hustota priamo súvisí s nákladmi na prevádzku infraštruktúry nevyhnutnej k fungovaniu mesta. Problém je, ako poukázala už správa Rímskeho klubu, že často do nákladov nezahrnieme všetky potrebné veličiny, ako napr. čistý vzduch, krása verejného priestoru, pocit bezpečia, dobrý pocit z upravenej zelene, príjemné podnebie, štebot vtákov a pod. **Klimatické zmeny prinášajú nové potreby, ktoré musia byť pri návrhu urbanistickej štruktúry preskúmané, otestované a zohľadnené.**

## 4.1. VÝVOJ VYBRANÝCH URBANISTICKÝCH PRÍSTUPOV A ICH ZHODNOTENIE V KONTEXTE ZMENY KLÍMY

### Koncept záhradných miest

Priemyselná revolúcia v 19. storočí spôsobila prudký nárast počtu obyvateľstva v mestách ako aj masívne zhoršenie životných podmienok. Riešením v urbanizme bolo oddelenie práce a bývania, plánovanie jednotlivých funkcií tak, aby si navzájom neškodili ale logicky na seba naväzovali (Aténska charta, bývanie-práca-rekreácia). V architektúre sa rozvíjali definície mnohých dôležitých typologických parametrov jednotlivých ľudských činností, normy pre osvetlenie,

osvetlenie, priestorové požiadavky, ale aj zlepšenie technických riešení infraštruktúry. Už v tomto čase si ľudia uvedomovali potrebu zelene a parkov v meste. **Koncept záhradných miest** ako ho navrhol Sir Ebenezer Howard a jeho nasledovníci v Anglicku, našiel silnú odozvu odozvu aj u ďalších urbanistov po celom svete. Na Slovensku je inšpirácia konceptom záhradných miest badateľná na sídlisku Terasa v Košiciach (Bertold Hornung, Ján Gabríny, František Grobauer),



alebo sídlisko Štrkovec v Bratislave (autori: Dušan Kedro, Ladislav Pinkalský, Ilja Skoček, Tibor Gebauer, Štefan Ďurkovič, Ferdinand Milučký, Ferdinand Konček, Ľubomír Titl).

## Kompaktné mesto

Odvtedy sme zaznamenali významný posun v ekológii výroby aj v stále väčšom dôraze na rozvoj služieb, kultúry, informatiky, robotizácie a ďalších odvetví, ktoré neznečisťujú prostredie (v mieste výkonu práce) a umožňujú bývať priamo v blízkosti pracoviska. Stále viac činností je možné vykonávať priamo z domu a prevádzok poškodzujúcich lokálne životné prostredie ubúda. Táto zmena vytvárajúca nové usporiadanie, ktoré Alvin a Heidi Tofflerovci pomenovali „spoločnosťou informačnej éry tzv. Tretej vlny“, umožnila rozmyšľať o meste v takých súvislostiach, ako to doteraz nebolo možné.

**Kompaktné mesto** alebo mesto krátkych vzdialeností je koncept územného plánovania, ktorý preferuje relatívne vysokú hustotu osídlenia, s polyfunkčným využitím územia. Je založený na efektívnej MHD a snaží sa o dizajn mesta, ktorý podporuje sociálne interakcie preferenciou pešieho a cyklistického pohybu. Cieľom je vytvoriť príjemné „mestské priestory“. Smeruje k podpore zelenej infraštruktúry založenej na sofistikovaných technických riešeniach, obmedzovaniu individuálnej automobilovej dopravy, opatreniam pre čistejšie ovzdušie v meste.

Každé mesto si pri svojom raste vytvára postupne sekundárne centrá. V našich podmienkach je to častokrát vo forme sídliskovej štruktúry (napr. Bratislava alebo Banská Bystrica), v neskoršej fáze rastu mesta dochádza aj k pohlteniu menších sídiel v okolí jadrového mesta (ako sa to stalo napr. v Košiciach). Prirodzeným spôsobom sú tak položené základy polycentrického usporiadania. Základná vybavenosť, ktorú potrebujú obyvatelia pre život, ako je materská a základná škola, bežný obchod, kultúrne a zdravotné centrum aj úrad a pod. by mala byť dostupná pre každého obyvateľa štvrte. Vybavenosť preto spravidla prirodzene formuje centrum štvrte.

V súvislosti so zmenou klímy sa do popredia dostáva nevyhnutnosť mať dostupnú, dostatočne **masívnu a kvalitnú zelenú infraštruktúru** s ekostabilizačnou funkciou. Samozrejme, je dôležité zohľadniť lokálne podmienky a využiť prírodné danosti územia, najmä vo vzťahu k špecializovanej vybavenosti, či sa už jedná o pracovné príležitosti, alebo vybavenosť, ktorou sa mestská štvrť stáva zaujímavou a jedinečnou

pre obyvateľov z iných štvrtí. Životaschopnosť mesta závisí od kvality jeho jednotlivých častí a kvality ich vzájomného prepojenia.

Zelenú infraštruktúru, podobne ako líniovú technickú infraštruktúru je potrebné plánovať vopred. Úloha územného plánu je nájsť a rezervovať optimálne miesta pre rozvoj potrebných funkcií vo vzájomnej harmónii, ako napr. ochladzovacie parky, miesta na zadržiavanie prívalových dažďov. Rovnako dôležité je zabezpečiť dlho vopred trasy pre vedenie ciest a ďalšej technickej infraštruktúry medzi jednotlivými centrami sídla, odhadnúť ich potrebu s výhľadom na desiatky rokov vopred. Pri špecializovanej vybavenosti je dôležitá celomestská koordinácia, často aj medzimestská (resp. mesto-zázemie). Dobrá koordinácia zámerov nielen posilňuje vzťahy medzi mestami sídlami, ale môže byť aj ekonomicky výhodná.

### **Ako základné výhody kompaktného mesta, boli identifikované nasledovné:**

- » menšia závislosť na autách
- » zlepšenie čistoty vzduchu (zníženie emisií)
- » zníženie spotreby energie,
- » efektívnejšia hromadná osobná doprava
- » zvýšenie dostupnosti vybavenosti a služieb
- » efektívnejšie využitie infraštruktúry
- » efektívnejšie využitie pôdy
- » podpora sociálnych vzťahov a interakcií

**Slabinou kompaktného mesta** môže byť nesprávny odhad potrebnej „zelenej“ infraštruktúry a podcenenie environmentálnych parametrov mesta, potrebných pre odolnosť mesta voči meniacej sa klíme, nedostatočné veterné koridory zabezpečujúce ochladzovanie mesta počas horúčav a pod. V prípade, že v budúcnosti nastane potreba na realizáciu priestorovo náročnejších adaptačných opatrení (napr. rozširovanie parkov, či uličných stromoradií), v husto zastavanej štruktúre mesta nemusí byť dostatočný priestor a rezerva na ich realizáciu.

Koncept kompaktného mesta sa presadil v období, keď povedomie o klimatických zmenách a odhad rýchlosti ich nástupu neboli dostatočne brané do úvahy. Je preto potrebné čo najviac exaktne preskúmať rizikové faktory prostredia mesta a navrhnúť dostatočne masívne opatrenia na ich vyváženú realizáciu. Z hľadiska našich podmienok ide najmä o dostatočný priestor pre parky

s dostatkom vzrastlej zelene (plochy s min. rozlohou 2 ha) s dostatočnou dostupnosťou (odporúčaná hodnota je v rozmedzí 400 až 1000 m od miesta bývania).

## Suburbanizácia

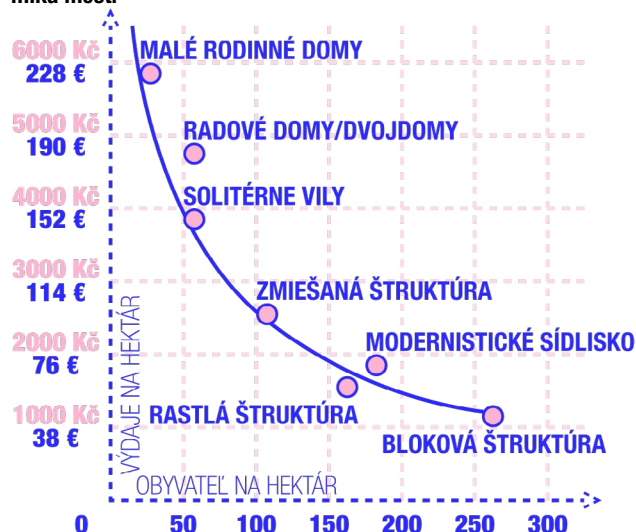
Spolunažívanie v komunite má svoj prirodzený cyklus, podobne ako je to v rodine. Ako komunita rastie, má tendenciu štiepiť sa a frakcie (skupiny) testujú svoje schopnosti nájsť lepšie riešenia ako konzervatívna väčšina. V antike sa nespokojná časť komunity celkom bežne odtrhla a založila si nové mesto, aby otestovala svoju životaschopnosť a mohla sa rozvíjať v duchu svojich predstáv. Dnes vidíme podobný jav vo forme **stahovania sa ľudí do okolia mesta alebo na predmestia**. Tieto miesta poskytujú väčšiu voľnosť aj viac priestoru pri riešení životných situácií a z pohľadu klimatickej zmeny majú lepšie podmienky často vyššiu klimatickú odolnosť. Práve menšia zastavanosť je ich silnou stránkou – z dôvodu voľnejšej štruktúry a dominancii prírodných (alebo prírode blízkych) plôch nedochádza k sekundárnemu prehrievaniu sídla (napr. mestský ostrov tepla) a poskytujú dobré možnosti na implementáciu opatrení smerujúcich k zníženiu ohrozenia dopadmi klimatických zmien. Stále viac ľudí preferuje okraj mesta aj z environmentálnych dôvodov a jeho lepším spojením s prírodou.

## Analýza „optimálnej hustoty“ sídla

V roku 2018 sa v záujme vytvorenia metodiky spojili 5 autori z troch českých inštitúcií, ktorí z pohľadu nákladovosti analyzovali zástavbu v Prahe. Vzhľadom na dlhý spoločný vývoj a kultúrnu blízkosť našich zemí sú zovšeobecnené výsledky ich práce aktuálne aj pre väčšie slovenské mestá. Autori vytypovali a popísali charakteristiky 7 vybraných urbanistických štruktúr. Na základe reálnych dát a informácií zozbieraných z jednotlivých samospráv a mestských podnikov ich dokázali porovnať a vyhodnotiť z hľadiska nákladovosti na údržbu. Okrem rôznych čiastkových výsledkov prišli k zaujímavému zovšeobecneniu: „Medzi jednotlivými urbanistickými štruktúrami je jasný vzťah nepriamej úmery. Ukazuje sa, že existuje určitá medzná hodnota hustoty obyvateľstva vo vzťahu k nárastu verejných výdavkov a tou je 100 obyvateľov na hektár, od ktorej vyššie už verejné výdavky na hlavu klesajú len mierne a naopak, od ktorej nižšie, s každým ďalším zriadením narastajú značne 4.) **To automaticky neznamená, že najlepšia urbanistická štruktúra je tá najhustejšia, udržateľné mesto potrebuje primerané zaťaženie všetkých typov zástavby.**

Na území mesta sú rôzne prírodné aj morfológické podmienky, preto je dobré šiť riešenia na mieru danej lokality pri zohľadnení aj širších súvislostí. Je však potrebné vziať do úvahy, že priemerná hustota obyvateľov na hektár, za celú správnu jednotku, by sa z hľadiska ekonomiky mala pohybovať vyššie ako 100. Z hľadiska adaptácie na klimatické zmeny sa ukazuje, že medzi najefektívnejšie opatrenia v našich podmienkach budú súvisieť s výsadbou stromov a zadržiavaním vody v území (zelená a modrá infraštruktúra), tieto opatrenia tiež v konečnom výsledku zvyšujú náklady na údržbu a zaberajú aj určitý priestor ale z dlhodobého hľadiska prinášajú úspory, vzhľadom na zníženie zraniteľnosti urbanizovaného prostredia.

**Obrázok 3: Porovnanie hustoty obyvateľstva a celkových výdavkov na danú štruktúru v Kč (prerátané na € podľa kurzu NBS zo dňa 19.7.2020). Zdroj: Hudeček T. a kol. (2016), Hustota a ekonomika miest.**



Je zaujímavé, že podobné výsledky majú aj iné európske mestá a tiež je známe, že 100 ľudí na hektár je hranica udržateľnej MHD. Obmedzenie individuálnej automobilovej dopravy (IAD) významne prispieva k znižovaniu emisií, a tým aj k celkovej nižšej bilancii skleníkových plynov. Je potrebné nájsť vyvážený pomer medzi intenzitou dopravy a hustotou osídlenia, ako efektívne riešenie sa ukazuje kombinácia IAD v redšie osídlených územiach s prestupom cez záchytné parkoviská v mestských aglomeráciách s intenzívnou hromadnou dopravou. **Najväčší súčasní emitenti skleníkových plynov sú ťažký priemysel, doprava a kúrenie a ohrev teplej vody v bytoch a rodinných domoch.** Samospráva môže účinne ovplyvniť najmä dopravu a kúrenie, keď sa môže s obyvateľmi dohodnúť na podpore MHD a obmedzení kúrenia lacným drevom alebo uhlím. Centrálné zdroje kúrenia sú efektívnejšie a ľahšie kontrolovateľné. Ekologické riešenie môže byť zároveň aj ekonomické, ak sa využije napr. synergia získavania energie a tepla z odpadového hospodárstva, kompostu a pod.



## 4.2. Potreba kvalitného plánovania

Negatívne vnímanie suburbanizácie je spojené najmä s termínom „urban sprawl“. Ide o neregulované rozširovanie mesta na úkor krajiny, postupným pridávaním zástavby, bez rešpektovania vopred pripraveného urbanistického konceptu. Príkladom sú mnohé predmestia amerických a v poslednom čase aj postsocialistických miest. Napr. v okolí Bratislavy a Košíc čiastočne podľahli obce nedostatočne organizovanému rozvoju (napr. Čierna voda pri Bratislave, Krásna nad Hornádom v Košiciach).

Liekom na tieto neduhy je **dôsledné plánovanie** a presadzovanie postupného budovania plnohodnotných nových štvrtí, so všetkou potrebnou základnou vybavenosťou a zelenou infraštruktúrou napojenou na krajinný ekosystém. Dôležité je naplánovať a založiť centrum novej štvrte a rezervovať plochy na jeho neskoršie dobudovanie vrátane parkov, alejí, poldrov na zadržiavanie vody, dažďových záhrad a ďalších ekostabilizačných prvkov.

Všetky naše známe sídliská z predchádzajúceho obdobia majú plochy pre vybavenosť naplánované, väčšina je však aj po 50 rokoch od realizácie bytových domov na sídlisku nedobudovaná, napr. os Petržalky v Bratislave, Obvodové centrum Terasa v Košiciach a pod. V súčasnosti máme príležitosť prehodnotiť tieto skôr naplánované urbanistické štruktúry aj z hľadiska dostatočnej ekologickej stability a zraniteľnosti voči dopadom klimatickej zmeny. Predmestia s extenzívnejšou zástavbou a menšou hustotou majú prirodzenú výhodu menšej zraniteľnosti. V prírode ale aj iných štruktúrach je rozhranie brané ako miesto „príležitostí“. Silnou stránkou predmestia je možnosť dobrého kontaktu s okolitou krajinou a využitie jej ekologickeho potenciálu. Pokiaľ je okolie silno využívaná poľnohospodárska pôda, ako napr. v Trnave, je nutné posilniť aj ekologicкую stabilitu krajiny, výhoda spočíva skôr v dostatku priestoru. Pokiaľ sú okolo mesta lesy ako v Banskej Bystrici, Banskej Štiavnici, Košiciach a ďalších mestách, je výhodné mestský systém ekologickej stability prepojiť s krajinným systémom a tak zvýšiť ich odolnosť, ruka v ruke so zlepšením rekreačného zázemia mesta. Čím viac prírodných prvkov je okolo mesta a čím viac je mestský ekosystém integrovaný do krajiny cez svoje predmestia, tým je z hľadiska adaptácie na klimatické zmeny odolnejší a v nižšej miere naň vplývajú negatívne dopady zmeny klímy. Spoliehať sa len na prírodu však nestačí. Po identifikácii hlavných rizík hodnotením zraniteľnosti mesta je dôležité navrhnúť správne opatrenia, ktoré ich znížia alebo eliminujú. Pri vhodnom dlhodobom pláne je možné eliminovať nevýhody extenzívneho usporiadania alebo kompaktného mesta a ich vhodnou kombináciou s opatreniami na udržanie ekologickej stability, pri zohľadnení efektívneho spôsobu dosiahnuť stabilnú a udržateľnú urbanistickú štruktúru, schopnú odolať novým rizikám vyvolaným klimatickou zmenou.

## Použitá a odporúčaná literatúra

Donella H. Meadows ,Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, William W. Behrens III. 1972.The Limits to Growth, Potomac Associates - Universe Books. 1972.

Dantzig, G. B. and Saaty, T. L. 1973. Compact City: Plan for a Live-able Urban Environment, W. H. Freeman, San Francisco. 1973

Jenks, M., Burgess, R.. 2000. Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries. Spon Press, London, 2000.

Gordon P., Richardson H. W. 1998. Prove It - The Costs and Benefits of Sprawl. In Brookings Review, vol. 16, no. 4. 1998.

Jacobs, J. 1970. The Economy of Cities. Random House. 1970.

Hudeček T. a kol. HUSTOTA a EKONOMIKA MĚST. ČVUT – Masarykův ústav vyšších studií, Institut plánování a rozvoje hl. města Prahy, Pavel Hnilička Architekti, s. r. o., 2018.

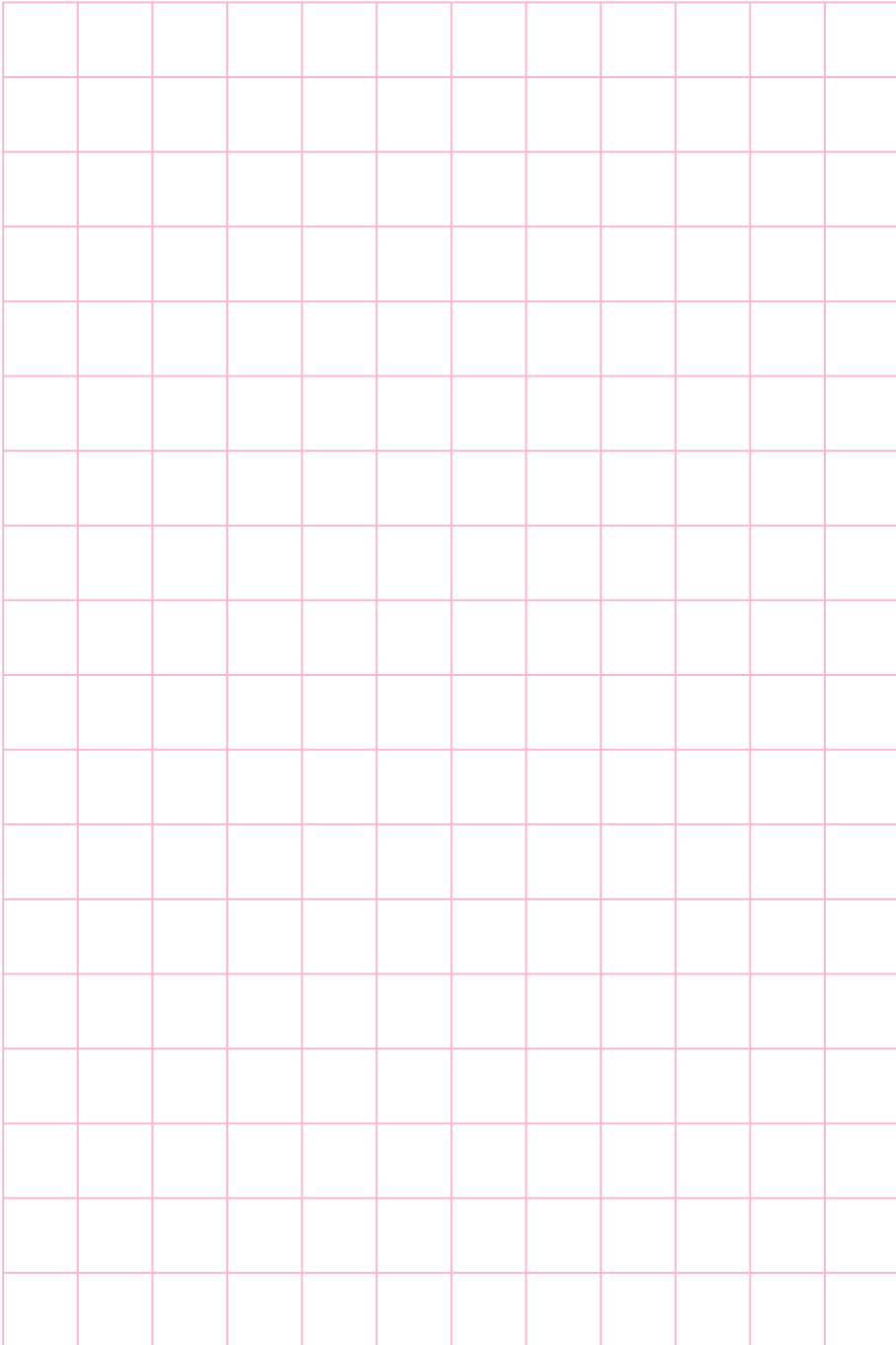
Fialová I., Tichá J. 2008. Martin Rajniš. Zlatý rez, Praha. 2008.

Vítková L. 2001 Urbanistická ekonómia, STU, Bratislava. 2001.

Tofler A., Tofler H. 1995. Creating a New Civilization (The Politics of the Third Wave). Turner Publishing. 1995.

Williams K., Joynt J. L. R., Hopkins D. 2010. Adapting to Climate Change in the Compact City: The Suburban Challenge. In Built Environment, Vol. 36, No. 1. Alexandrine Press. 2010.

5



# NÁSTROJE A OPATRENIA MIEST S DÔRAZOM NA PROCES ÚZEMNÉHO PLÁNOVANIA V KONTEXTE REAKCIE NA ZMENU KLÍMY

Zostavenie adaptačnej (resp. klimateckej) politiky je nevyhnutným predpokladom k uvedomenému prispôsobovaniu sa na dopady zmeny klímy. Avšak pre dosiahnutie stanovených cieľov je nevyhnutná realizácia adaptačných opatrení v (každodennej) praxi. Aby boli akékoľvek klimatecké opatrenia (adaptačné či mitigačné) na lokálnej úrovni aplikovateľné a vymožitelné, je potrebné ich zadefinovať do územného plánu mesta a strategických dokumentov mesta (napr. program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta, generel zelene a pod.).

Práve územný plán je záväzným medzisektorovým strategickým dokumentom, ktorý ponúka množstvo efektívnych nástrojov na podporu prispôsobovania sa zmenám klímy a vytvorenie regulačného rámca, ktorý je záväzný pre všetky subjekty pôsobiace na území mesta

Územné plánovanie na Slovensku sa legislatívne žiaľ ešte stále musí opierať o dnes už zastaraný Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku. Potreba nového stavebného zákona je už roky evidentná, avšak nebudeme ju v tejto kapitole hlbšie rozoberať, vyjadrujeme iba nádej, že tvorcovia nového zákona v čo najväčšej miere zohľadnia aktuálny stav klimateckej núdze a tvorcovia územných plánov v ňom nájdu účinný nástroj pre vymožitelnosť opatrení, ktoré sa síce dnes už v územných plánoch miest sporadicky objavujú, ale investori sa ich plneniu častokrát vyhýbajú.

Aby boli akékoľvek opatrenia vymožitelné, je potrebné ich v územnom pláne mesta správne zadefinovať. Keďže územnoplánovacia dokumentácia sa člení na záväznú časť a na smernú časť a smerná časť územného plánu je len možný smer vývoja územia, nie povinný. **Je žiaduce, aby sa mitigačné a adaptačné opatrenia premietali práve do záväznej časti územného plánu.** Častokrát sme svedkami toho, že tvorcovia územných plánov v dobrej viere zadefinujú víziu v smernej časti, ale keďže táto v záväznej časti nie je nijakým spôsobom kvantifikovaná, jej naplnenie sa v praxi neuskutočňuje.

Keďže téma zapracovania reakcie na zmenu klímy do územného plánovania je na Slovensku pomerne nová, efektívnosť jednotlivých nástrojov ešte nebolo možné zhodnotiť z dlhodobého hľadiska. Predstavené nástroje územného plánovania vychádzajú z aktuálneho stavu poznania problematiky a z reálnej praxe vybraných priekopníckych miest, ktoré sa téme adaptácie na zmenu klímy začali proaktívne venovať.

## 5.1. Nové trendy v tvorbe záväzných regulatívov v územnom plánovaní

Kvalitne spracovaný územný plán mesta **vychádzajúci z hodnotenia zraniteľnosti územia na dopady zmeny klímy a modelovania aktuálnych ako aj prognózovaných budúcich dopadov zmeny klímy je jeden z kľúčový** pre efektívnu systémovú adaptáciu mesta. Aby územný plán dokázal reagovať na komplexnosť a dynamiku nových výziev pre mestá (akou je aj zmena klímy a prispôbenie sa jej dopadom), je potrebné pri jeho tvorbe zohľadniť nové všeobecné trendy a prístupy pri tvorbe záväzných regulatívov.

### Od ex post k ex ante

*Od plánovania po príchode investora k plánovaniu parametrov požadovaných od prichádzajúcich investorov.*

Pri nových plochách rozvoja mesta určených na výstavbu alebo iné socio-ekonomické využitie je efektívnejšie vopred zadefinovať požadované parametre a požiadavky na využitie územia (či už z pohľadu reakcie na zmenu klímy, zachovania alebo rozvoja zelenej infraštruktúry alebo aj funkčno-technického využitia) ako ich definovať až následne v povoľovacom procese investora.

Príchod silných zahraničných investorov vo viacerých mestách spôsobil ekonomický a následne aj stavebný rozmach. Územné plány miest neboli na takýto objem investície pripravené, a tak boli častokrát narýchlo upravované a aktualizované. V situácii, kedy je prvotným záujmom mesta prilákať investora a vytvoriť mu atraktívne podmienky, nie sú vopred zadefinované požiadavky na zavedenie adaptačných (alebo mitigačných) opatrení, ktoré mnohí investori vnímajú reštriktívne, keďže nezriedka zvyšujú náklady na stavbu alebo znižujú ekonomickú využiteľnosť pozemku. Tieto požiadavky sa často zadefinujú až v povoľovacom procese pred realizáciou investičného zámeru. Preto je omnoho efektívnejšie a zodpovednejšie (a voči investorom férovejšie), keď prichádzajú investori do miest s jasne definovanými požiadavkami a regulatívami územného plánu. Zároveň to zabezpečuje lepšiu vymožiteľnosť zadefinovaných opatrení a znižuje potrebu kompromisných riešení a vyjednávania pri ich zavádzaní.

### Od striktno ekologického k ekonomicko-udržateľnému

*Aj ekologická stabilita je podmienená stabilitou rozvoja v území. Ekologický princíp príliš striktnej*

*ochrany je v konečnom dôsledku kontraproduktívny. Ekonomický cieľ však musí rešpektovať prostredie, do ktorého vstupuje a považovať ho za svoj benefit.*

Územný plán musí vychádzať z objektívneho hodnotenia východiskovej situácie a musí navrhovať reálne uskutočniteľné opatrenia. Na Slovensku sa pri klimatických opatreniach zatiaľ síce stretávame skôr s prílišnou benevolenciou územných plánov, najmä z dôvodu nedostatočnej uvedomelosti zodpovedných pracovníkov. Avšak existujú aj opačné prípady s veľmi prísne zadefinovanými regulatívami, ktoré sú dobre myslené, ale v praxi sa dajú len ťažko (niekedy sa nedajú vôbec) vykonať. Príkladom môže byť napríklad vyžadovanie vegetačných striech pri veľkorosponových ľahkých halách. Hoci tieto haly tvoria značnú zastavanú plochu a aplikácia vegetačnej strechy by bola nanajvýš žiadúca z hľadiska zmierňovania ostrovov horúčav aj z hľadiska zadržiavania dažďovej vody, v praxi je konštrukčné riešenie takéto haly veľmi náročné, drahé a investorov vedie k obchádzaniu takéhoto regulatívu. V takých prípadoch je vhodné navrhnúť súbor náhradných opatrení, napríklad vo forme menšej intenzity zastavania pozemku alebo vo vyššej pokrývnosti korún stromov, aby mal investor možnosť voľby a dospelo sa k realizácii aspoň niektorých opatrení.

Okrem špecifických chránených území, je vhodné pri rozvoji hľadať efektívnu cestu ochrany či rozvoja prírodných prvkov a zároveň funkčného či ekonomického využitia daného územia.

### Od zložitého k jednoduchému, ale komplexnému

*Nie je potrebné všetko regulovať, ale je potrebné riešiť celé územie s definovaním parametrov, ktoré sa regulujú a parametrov, ktoré sa územným plánom neupravujú.*

Nové situácie si žiadajú nové riešenia. Preto sa aj v územných plánoch – zatiaľ aspoň v teórii – začínajú objavovať parametre, ktoré majú ambíciu poňať regulovanie zástavby komplexnejšie. Dobrým príkladom je napríklad „ekoindex“, ktorý v jednom parametri kombinuje podiel vodo- a priepustných povrchov a množstva zelene.

### Od direktívneho k participatívne procesu

*Územný plán nemá byť nástrojom reštrikcie, ale spoločenskou dohodou o využívaní územia. Ľudia musia vedieť, čo sa v ich obci plánuje.*

Územný plán je spoločenskou dohodou o využívaní územia - na konštruktívnom názore oby-

obyvateľov záleží. Participácia občanov je ceným nástrojom najmä v prvotných fázach tvorby územného plánu. Efektívnejšie je využiteľná skôr pri tvorbe zón alebo menších území, ktoré občania dobre poznajú a v ideálnom prípade denne využívajú. Samozrejme aj participatívny proces má svoje limity – je napríklad potrebné jasne stanoviť hranice, ktoré veci nechať na rozhodnutí občanov a ktoré sú naopak výsostne odbornou záležitosťou. Tvorba rekreačných zón, parkov a iných prvkov, ktoré majú zároveň ekostabilizačnú a klimatickú funkciu býva verejnosťou právom ostro sledovaná aj oceňovaná, preto je správne a nevyhnutné, aby boli pri návrhu zohľadňované aj požiadavky širokej verejnosti.

## 5.2. Funkčná regulácia územia

Jedným z kľúčových faktorov mitigácie klimatickej zmeny je znižovanie produkcie emisií CO<sub>2</sub>. Kým správnym navrhovaním na úrovni budov vieme signifikantne znížiť emisie skleníkových plynov v segmente stavebníctva, tak správnym regulovaním na úrovni mestských štruktúr ich vieme znížiť v segmente dopravy. Naše mestá a ich ulice boli niekoľko posledných desaťročí navrhované s primárnym ohľadom na individuálnu automobilovú dopravu. S ohľadom na významný príspevok individuálnej automobilovej dopravy k tvorbe emisii (a tým k prispievaniu k zmene klímy) a priestorové možnosti miest je potrebné prehodnotiť tento trend a zmeniť paradigmu plánovania mesta smerom ku klimatickej udržateľnosti miest.

**Architekt a urbanista Peter Calthorpe definuje 7 princípov ako stavať lepšie mestá s víziou nielen príjemnejšieho prostredia pre ľudí, ale aj zníženia dopadov na klímu:**

1. *Ochrana – životného prostredia, histórie a poľnohospodárskej pôdy*
2. *Zmiešavanie – funkčných plôch, ale aj skupín obyvateľstva s rôznym príjmom a vekom.*
3. *Chôdza – navrhovať ulice priateľské k chodcom a urbanistické bloky v „ľudskej“ mierke.*
4. *Bicyklovanie – prioritizácia sietí cyklotrás a ulíc bez áut.*
5. *Prepájanie – zvyšovať hustotu cestnej siete a limitovať veľkosť blokov.*
6. *Jazda / doprava – vytvoriť kvalitnú a cenovo dostupnú štruktúru MHD s prioritnými BUS pruhmi.*
7. *Zameranie – zosúladiť hustoty zástavby a kapacity dopravnej siete.*

Okrem príspevku miest k zmene klímy (produkcia emisii) je mesto zároveň zasiahnuté jej dopadmi, na ktoré sa potrebuje prispôsobiť – zvýšiť svoju klimatickú odolnosť (resp. znížiť klimatickú zraniteľnosť). Klimaticky odolné mesto teda môžeme z hľadiska funkčnej regulácie územia definovať ako mesto, ktoré má mozaikovitú vyskladanú štruktúru rôznych funkčných blokov menšej mierky, kde má väčšina obyvateľov možnosť pracovať a bývať v pešej dochádzkovej vzdialenosti od dopravných uzlov a zastávok MHD. Rovnako dôležitá je dostupná sieť zelenej infraštruktúry, ktorá má nielen rekreačnú, ale aj ekostabilizačnú a mikroklimatickú funkciu. Tvorba menších a polyfunkčných blokov znižuje potrebu obyvateľstva denne migrovať za prácou, nákupmi alebo rekreáciou. Preferencia alternatívnych spôsobov dopravy oproti individuálnej automobilovej doprave – najmä pešej a cyklistickej dopravy – priamo znižuje emisie CO<sub>2</sub> tvorené dopravou, a tým znižuje dopad mesta na klímu. Podpora pešej a cyklistickej dopravy opäť súvisí s vytváraním zelenej a modrej infraštruktúry, ktorá nemá mať iba formu osamotených ostrovčekov, ale má byť navzájom poprepájaná, pretože komunikácie s kvalitnou sprievodnou zeleňou sú pešími a cyklistami nielen preferované, ale sú pre nich v podstate nevyhnutnosťou – takto vytvárané prostredie im poskytuje ochranu pred priamym slnkom a svojou atraktivitou priťahuje ďalších užívateľov udržateľnej dopravy, čím sa zároveň aj zvyšuje bezpečnosť týchto priestranstiev.

## 5.3. Priestorová regulácia územia

V predchádzajúcom odstavci sme prišli k záveru, že z hľadiska funkčného využitia a dopravnej obslužnosti je správnejšie stavať kompaktné mestá s jadrom funkcií dostupných v pešej a cyklistickej dochádzkovej vzdialenosti. Takáto kompaktná štruktúra ale prináša svoje výzvy a vyžaduje si sofistikovanejšie navrhovanie urbanistických blokov z pohľadu priestorovej štruktúry. Tá totižto môže zásadným spôsobom ovplyvniť mikroklimu v takomto bloku, nakoľko vysokokompaktná štruktúra môže byť z pohľadu intenzity dopadov zmeny klíma zraniteľnejšia.

Vzhľadom na veľké množstvo faktorov – či už prírodných, ako je morfológia terénu, dostupnosť vodných plôch, alebo antropogénnych, ako napríklad existujúca okolitá urbanistická štruktúra – je takmer nereálne generalizovať požiadavku na prirodzené prúdenie vzduchu v urbanistickom bloku do jedného regulatívu. Odporúčaním preto môže byť vyžadovanie simulácie prúdenia



vzduchu / veterná štúdia do environmentálneho posudzovania EIA pri konkrétnom projekte. Požiadavka na takúto štúdiu môže byť definovaná aj v územnom pláne zóny.

## 5.4. Parametrická regulácia územia

*Mestá si niektoré parametrické regulatívy niekedy definujú rôznym spôsobom, ani terminológia využívaná v záväzných častiach územných plánov nie je vždy jednotná. Častým parametrom býva „koeficient zelene“, ktorý napríklad Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy definuje takto:*

**Koeficient zelene (KZ)** udáva pomer medzi započítateľnými plochami zelene (zeleň na rastlomme teréne, zeleň nad podzemnými konštrukciami) a celkovou výmerou vymedzeného územia. V regulácii stanovuje nároky na minimálny rozsah zelene v rámci regulovanej funkčnej plochy a pôsobí vo vzájomnej previazanosti s vlastnou funkciou. Stanovený je najmä v závislosti na spôsobe funkčného využitia a polohe rozvojového územia v rámci mesta.

*Významný urbanista a pedagóg prof. Ing. arch. Bohumil Kováč zase tento pojem nahrádza výrazom „koeficient vegetačných plôch“, ktorý definuje takto:*

**Kvp – koeficient vegetačných plôch** ako požadovaný minimálny podiel vegetačných plôch v území k celkovej ploche územia (ľudovo nesprávne nazývaný koeficient zelene)

*Rovnako definuje aj niektoré ďalšie parametre, ktoré sú dobre využiteľné ako nástroje pri regulovaní výstavby v kontexte reakcie na zmenu klímy:*

**PNP – podiel nepriepustnosti povrchu** – regulatív určujúci maximálny podiel nepriepustného povrchu, ktorý tvorí súčet zastavaných a spevnených plôch v území. V zahraničí sa tento ukazovateľ zavádza z dôvodu, že vysoký podiel zastavaných a spevnených plôch spôsobuje problémy a náklady s odvodom dažďových vôd (v Bratislave v roku 2007 predpoklad 40,5 mil. Sk!), v makromerítke rýchly odvod vody prispieva k rizikám z povodní v povodí recipientu, k vysušaniu krajiny a celkovej mikroklímy v sídle a v konečnom dôsledku môže ovplyvniť kapacity zásob podzemnej pitnej vody.

**PpZ – podiel potencionalnej zelene v území** – pomer medzi PNP a plochou územia. Hodnota koeficientu má význam pri posudzovaní územia z hľadísk ekologických, mikroklimatických,

doplňovaní zásob podzemných vôd a z hľadísk estetických.

*Veľmi zaujímavým komplexným parametrom, ktorý ešte nie je často využívaný, je tzv. ekoindex. Ide v smere jedného z aktuálnych trendov v územnom plánovaní **Od zložitého k jednoduchému, ale komplexnému**, preto mu budeme venovať trochu viac priestoru. Jeho definíciu a výpočet popísal Prof. Ing. arch. Bohumil Kováč, PhD. Na konferencii „Regulačné nástroje v ČR a SR“ takto:*

**Eix – ekoindex** – koeficient ktorý predstavuje podiel vodopriepustných povrchov a množstva zelene. Je to ukazovateľ, ktorý charakterizuje ekologickú kvalitu plôch nezastavaných nadzemnými stavbami a súčasne v sebe zahŕňa množstvo zelene na danej ploche územia. Hodnota ekoindexu je nezávislá na počte obyvateľov, ktorí v danom území bývajú. Ekoindex pozostáva z dvoch zložiek – základného ekoindexu a doplnkového ekoindexu. Ekoindex sa dá použiť výlučne na hodnotenie segmentov územia so zástavbou. Ak chceme použiť ekoindex ako regulatív v územnom pláne, možno ho použiť, len ak súčasne určíme rozsah zastavaných plôch.

*Na výpočet ekoindexu potrebujeme poznať výmeru :*

- » **nezastavaných plôch**
- » **ich členenie na plochy spevnené a nespevnené.**

Nespevnené plochy je treba rozčleniť podľa druhu vegetácie a stanoviť výmeru vodných plôch. Každý druh plochy má určenú hodnotu ekofaktora a pomocou neho sa vyrátahodnota základného ekoindexu. Doplnkový ekoindex sa vyráta pomocou výmery pôdorysnej plochy korún soliterných stromov vysadených na spevnených plochách a zastavaných plochách a pomocou výmery plôch zelene na vodorovných, zvislých a šikmých plochách exterierných konštrukcií nadzemných a podzemných stavieb.

### **Výpočet základného ekoindexu**

Výmera jednotlivých druhov nezastavaných plôch sa vynásobením príslušným ekofaktorom premení na fiktívne, vážené ekoplochy. Základný ekoindex dostaneme ako pomer sumy ekoplôch ku skutočnej výmere nezastavaných plôch.

### **Hodnoty ekofaktora jednotlivých plôch pre výpočet základného ekoindezu:**

DRUH PLOCHY	EKO FAKTOR
spevnené plochy	0,0
kosené trávnaté plochy	0,5
plochy inundácií a suchých poldrov	0,5
prírodné, nekosené trávnaté plochy	1,0
plochy s nízkou krovinatou vegetáciou	1,0
vodné plochy	1,0
plochy so stromovou a vyššou krovinatou zeleňou	2,0

### **Výpočet doplnkového ekoindezu**

Doplnkový ekoindex sa vypočítava postupom: z plochy pôdorysného priemetu korún stromov a plochy zelene na konštrukciách vynásobením príslušným ekofaktorom vyráta fiktívna ekoplocha a po jej predelení skutočnou výmerou nezastavaných plôch dostaneme hodnotu doplnkového ekoindezu.

### **Hodnoty ekofaktora pre výpočet doplnkového ekoindezu:**

plocha pôdorysného priemetu korún stromov  
2.0

plocha zelene na konštrukciách  
0.5

### **Výsledný ekoindex Eix je súčtom základného a doplnkového ekoindezu.**

Teoretická maximálna hodnota základného ekoindezu je 2,0, čo by zodpovedalo zástavbe v súvislom stromovom poraste bez akýchkoľvek spevnených plôch. Veľkosť doplnkového ekoindezu môže teoreticky dosiahnuť hodnotu okolo 1,0 pri vysokej hustote zástavby so zelenými strechami a fasádami.

## **5.5. Problematika zmeny klímy a jej zohľadnenie do procesu územného plánovania – Časť „Prieskumy a rozbor“**

Prieskumy a rozborov predstavujú poznatky o stave územia a možnostiach vývoja priestorového usporiadania a funkčného využívania, identifikujú, analyzujú a vyhodnocujú problémy, limity, rozvojové zámery a strety záujmov v území. Prieskumy a rozborov sú spracované v rozsahu textovej časti a grafickej časti v súlade s § 7 Vyhlášky MŽP SR č. 55/2001 Z. z. o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii (v ďalšom texte len „Vyhláška č. 55/2001“).

Prieskumy a rozborov sú spracované na základe územnoplánovacích podkladov a záväzných ostatných podkladov, na základe vlastného zisťovania, podkladov poskytnutých obstarávateľom a štatistických zisťovaní. V rámci prieskumov a rozborov sa definujú problémy a potenciály v danom území. U všetkých stupňoch spracovania ÚPN by mali byť viaceré podklady povinné, osobitne vo väzbe na očakávané zmeny klímy napr. informácie o zosuvných, poddolovaných a inundačných územiach, modelovaný vývoj klimatických charakteristik.

Pri tvorbe koncepcie územného rozvoja SR okrem východiskového podkladu, ktorým by mala byť Národná stratégia regionálneho rozvoja SR musí byť podkladom aj pripravovaná národná Stratégia adaptácie SR na zmenu klímy.

### **Príklady dobrej (a zlej) praxe**

#### **1. Nedostatky pri spracovaní R-ÚSES okresu Malacky z hľadiska zapracovania zmeny klímy a zelenej infraštruktúry**

V prvom štádiu spracovania ÚPD v rámci Prieskumov a rozborov povinne využívajú ako podklad spracované dokumenty územného systému ekologickej stability. V rámci projektu SAŽP s názvom „**Spracovanie dokumentov regionálnych územných systémov ekologickej stability pre potreby vytvorenia základnej východiskovej bázy pre reguláciu návrhu budovania zelenej infraštruktúry (RÚSES II)**“ bolo spracovaných viacero R-ÚSES, vrátane pre okres Malacky.

**Napriek tomu, že si tento projekt SAŽP kladie za cieľ „zlepšiť stav ochrany druhov a biotopov a posilniť biodiverzitu, najmä v rámci sústavy Natura 2000, podporiť udržateľné a efektívne**



využívanie prírodných zdrojov, zabezpečiť ochranu životného prostredia, aktívne prispôsobenie sa zmenám klímy a propagáciu energetickej účinnosti a nízkouhlíkového hospodárstva“, v aktualizovaných dokumentoch R-ÚSES sa tieto ciele buď nepremietli dostatočne, alebo vôbec.

V R-ÚSES pre okres Malacký sa v kapitole 1.1.5 opisujú klimatické pomery v danom okrese. Avšak, relevantné klimatické dáta sú z predchádzajúcich období (napr. tab. Klimatická klasifikácia podľa Končeka od roku 1961 do 2010). Tieto dáta je potrebné v spracovanom R-ÚSES aktualizovať a zároveň uviesť relevantné scenáre súvisiace so zmenou klímy (osobitne zmeny v teplotných a klimatických charakteristikách). Tieto totiž budú mať zásadný vplyv na ďalšie oblasti a musia sa adekvátne zahrnúť a vyhodnotiť v ďalších kapitolách (napríklad do kapitoly 4.2.2 Antropogénne stresové faktory (v danom dokumente na str.122) ako aj rámci synergických efektov pre kapitolu 5.2 Plošné a priestorové usporiadanie pozitívnych a negatívnych prvkov a javov v krajine (v danom dokumente str. 153).

Nakoľko má spracovaný R-ÚSES slúžiť „pre potreby vytvárania základnej bázy pre reguláciu návrhu budovania zelenej infraštruktúry“ v celom spracovanom dokumente chýba vysvetlenie, ako metodika pre spracovanie ÚSES bude prepojená s koncepciou vytvárania zelenej infraštruktúry.

V spracovanom R-ÚSES pre okres Malacký nie sú adekvátne analyzované, vyhodnotené ani zapracované plochy zelenej infraštruktúry v regionálnej mierke (napr. extenzívne poľnohospodársky využívaná krajina), ani tieto nie sú metodicky správne pojednané.

Navyše, nakoľko pri spracovaní ÚPD sa identifikujú limity využitia územia, kde sa zapracávajú aj limity vyplývajúce z ochrany prírody a ÚSES, v prípade, že sú takáto dokumentácia nie nedostatočne a kvalitne spracovaná, hrozí, že v rámci ÚPD nebude možné správne nastaviť rámce regulácie územia.

Nakoľko sú R- ÚSES podkladmi, ktoré sa povinne využívajú pri spracovaní územných plánov, môže mať nedostatočné či absentujúce zahrnutie problematiky zmeny klímy za dôsledok aj nedostatočné zapracovanie tejto oblasti do návrhu územného plánu.

## **2. Nedostatočné zohľadnenie prvkov ÚSES v ÚPN mesta Bratislava (zóna Líščie údolie)**

Povinné začlenenie častí ÚSES do územnoplánovacej dokumentácie je jedným z mála nástrojov na presadzovanie záujmov ochrany prírody a krajiny pri územnom plánovaní. Celky zachovanej prírody, ako súčasť zelenej infraštruktúry, majú veľký význam z pohľadu adaptácie (ale aj mitigácie).

V rámci hodnotenia zraniteľnosti je citlivosť jednotlivých ekosystémov na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vyjadrená aj za pomoci miery prepojenosti (konektivity), ktorá umožňuje migráciu. Aj z tohto dôvodu ÚSES nadobúda na význame aj z pohľadu zmeny klímy, nakoľko by sa zachovaním a realizáciou ÚSES mala odstrániť priestorová izolácia ekosystémov.

V RÚSES z ÚPN-R Bratislavského kraja (2013, 2017), ako aj v ÚPN hl. mesta SR Bratislava, časť „Ochrana prírody, tvorba krajiny a územný systém ekologickej stability“ (2007) bohužiaľ nie je dostatočne zohľadnený a premietnutý územný priemet prvkov RÚSES mesta Bratislava. V Regionálnom územnom systéme ekologickej stability (RÚSES) bolo vyčlenených 42 biocentier. V súčasnosti má minimálne polovica z nich značne „zdecimované“ hranice, alebo také, ktoré úplne stratili svoju funkciu v ÚSES na úkor intenzifikácie využívania plôch, predovšetkým na výstavbu. Platí to aj o biocentre regionálneho významu Sitina - Starý Grunt, ktorý aj nezapracovaním do vyššie menovaných ÚPN stratili svoju funkciu v ÚSES, avšak nie svoju opodstatnenosť.

Pri Aktualizácii ÚPN Hl. m. SR Bratislava, r. 1993 sa všeobecne záväzným nariadením hlavného mesta SR Bratislava zmenilo pre riešené územia funkčné využitie z funkčného profilu plôch s prevládajúcou funkciou vyhradená zeleň na „malopodlažnú bytovú zástavbu“ a v lokalite č. 2 Staré Grunty - Líščie údolie na juhozápadnom okraji na „trasu biokoridoru prepájajúceho biocentra Sitina a Sihot“.



**Obrázok 4:** Riešené územie ÚPN-R Bratislavského kraja bez plošného premietnutia biocentra regionálneho významu Sitina - Starý Grunt v ÚPN. Zdroj: ÚPN hl. m. SR Bratislava (2007)

### 3. Snaha o lepšiu ochranu environmentálnych prvkov v ÚPN mesta Bratislava (zóna Líščie údolie)

Pri spracovaní UP – zóny Líščie údolie, časť Prieskumy a rozborov sa muselo skonštatovať, že biocentrum regionálneho významu Sitina - Starý Grunt nebolo zapracované v potrebnom rozsahu do platných ÚPN vyššieho stupňa, a teda toto biocentrum nemá nielen potrebnú ochranu, ale ani „postupnú“ prechodnú zónu, pretože urbanizačný proces nepočíta s takými plochami. Napriek tomu, **v časti Všeobecné požiadavky a potrebné opatrenia ÚP – zóny Líščie údolie boli stanovené podmienky, ktoré by pri ďalšom spracovaní ÚPD mali lepšie ochrániť environmentálne pozitívne prvky,** ktoré poskytujú rozličné ekosystémové služby vrátane adaptácie na zmenu klímy, **napríklad:**

- » plne rešpektovať regionálny biokoridor č. XII A Líščie údolie
- » zabezpečiť prepojenie s regionálnym biokoridorom č. IX. Koliba - Slavín – Sitina
- » rešpektovať ochranné pásmo lesa tvoria pozemky do vzdialenosti 50 m od hranice lesného pozemku
- » vyčleniť ekotónové spoločenstvá a zabezpečiť ich ochranu
- » zabezpečiť podrobný prieskum druhov a následne do návrhu UP-Z vyčleniť „líniové prvky ÚSES“, ktoré budú slúžiť ako refúgiá pre faunu, vhodné trasy a migračné trasy a prepojenia v smeroch východ – západ, ako aj v severojužnom smere
- » v prípade každého investičného zámeru v tejto lokalite (v platnom R-USES biocentrum a genofondová lokalita), požadovať vypracovanie komplexného inventarizačného prieskumu zameraného na výskyt chránených druhov rastlín a živočíchov. V prípade potvdenia ich výskytu postupovať v zmysle platnej legislatívy ktorá druhovú ochranu rieši
- » stanoviť vhodné spodrobňujúce regulatívy a limity, aby sa zamedzili, resp. zmiernili konflikty pri riešení budúceho rozvoja územia a záujmov ochrany prírody v riešenom území

### 4. Spracovanie Územného plánu regiónu Žilinský samosprávny kraj: II. etapa Prieskumy a rozborov

V rámci spracovania Prieskumov a rozborov bude zahrnuté aj rámcové vyhodnotenie dopadov zmeny klímy na kritickú infraštruktúru/kľúčové sektory vrátane naznačenia základného hodnotenia zraniteľnosti, ktoré bude detailnejšie dopracované v ďalších etapách spracovania ÚPD.

Pre určenie expozície Žilinského kraja na očakávané dopady zmeny klímy a následne pre vyhodnotenie možných dopadov zmeny klímy a z toho vyplývajúcich limitov, je potrebné mať čo najpresnejšie scenáre pre územie Žilinského kraja s priestorovým detailným určením, kde sa budú tieto zmeny prejavovať a v akej intenzite, napríklad - scenár týchto javov do roku 2030 a s výhľadom do roku 2050:

- » pokračujúci trvalý pokles výdatnosti zdrojov podzemných vôd, ako aj pokles využiteľnosti vodných zdrojov a dôležité pre určenie dopadu na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, pre zásobovanie poľnohospodárstva a priemyslu vodou a pod.)
- » počet silných búrok (a s tým súvisiaca aj očakávaná vyššia intenzita lokálnych povodní)
- » pokles snehovej pokrývky (od 800 metrov nad morom)
- » extrémne prejavy počasia – veterné smršte, tornáda, krupobitia, problematika vpádov studeného vzduchu – snehové kalamity, jarné mrazy a vplyv sucha
- » počet dní s extrémne vysokou letnou teplotou, v ktorých regiónoch Žilinského kraja
- » scenáre zvyšovania priemernej teploty pre jednotlivé regióny (súvis s evapotranspiráciou).

Na základe tohto podkladu „expozície“ je potrebné zhodnotiť plánované budovanie stredísk zameraných na zimnú turistiku, dobudovanie systému vodných nádrží pre potreby ochrany pred povodňami, zásobovania obyvateľstva pitnou vodou a zabezpečenia vody pre poľnohospodárstvo a priemysel, prehodnotenie výstavby nových MVE na Váhu. Výstupom budú odporúčania pre ďalšie spracovanie ÚPD.

Výstupmi budú textová časť a mapový výstup so základným vyhodnotením zraniteľnosti a odporúčaním detailnejšie sa zaoberať hodnotením zraniteľnosti pre jednotlivé oblasti tak, aby bolo možné nastaviť vhodné regulatívy na zmiernenie dopadov v ďalších etapách spracovania ÚPD.

Okrem toho, meniace sa podmienky klímy budú zahrnuté aj pri spracovaní krajinno-ekologického plánu, ktorý zahŕňa optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia s prihliadnutím na krajinno-ekologické, kultúrno-historické a socio-ekonomické podmienky.

## 5.6. Problematika zmeny klímy a jej zohľadnenie do procesu územného plánovania – Časť „Zadanie, koncept, návrh územného plánu“

V samotnom zadaní, koncepte a návrhu územného plánu (ďalej ako ÚP) by sa mali popri demografických, sociálnych, ekonomických uvádzať aj predpoklady rozvoja z pohľadu dopadov zmeny klímy. Tieto by sa mali konkrétne premietnuť napr. do návrhu funkčného využitia územia, osobitne do riešenia záujmov ochrany pred povodňami, do návrhu krajinej štruktúry a pod. Negatívne dopady zmeny klímy (zvýšenie teploty, letných horúčav, potreba zadržiavania vody v krajine a pod.) sa musia premietnuť aj do určenia tzv. stabilizovaného územia, ktorým sú plochy alebo územie, na ktorých sa musí zachovať súčasná priestorová a funkčná skladba alebo súčasná krajinná štruktúra, ale aj do návrhu funkčnej regulácie (povolená a zakázaná funkcia), ako aj do priestorovej regulácie.

V oblasti územného plánovania bola problematika zmeny klímy čiastočne zapracovaná do metodické príručky pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie „Štandardy minimálnej vybavenosti obcí (aktualizácia, Urbion 2010). V kapitole „Zeľň“ boli vzaté do úvahy výzvy v oblasti zmeny klímy ako aj ochrany biodiverzity. Sú tu zadané, podľa vzoru viacerých európskych miest, aj ukazovatele určujúce dostupnosť zelene, vyjadrenie % pomeru plôch vegetácie k celkovej ploche, % vyjadrenie pomeru plochy porastenej drevinami k celkovej vegetačnej ploche a % maximálnej nepriepustnosti vyjadrené ako priemerná priepustnosť vyjadrená súčtom priepustnosti plôch podľa jednotlivých typov povrchov na danej ploche.

Problematika zmeny klímy a adaptácie bola ešte detailnejšie rozpracovaná v Návrhu Zásad

a pravidiel územného plánovania (2013). V tomto dokumente MDVaRR bola samostatne rozpracovaná kapitola venujúca sa zmene klímy a jej negatívnym vplyvom v jednotlivých kľúčových oblastiach sídelného prostredia, ale aj problematika adaptácia na zmenu klímy bola osobitne pojednaná v rámci kapitoly „Zeľň“.

Z hľadiska problematiky územného plánovania pre plnenie úloh z uznesenia vlády 148/2014 bolo MDVaRR vypracované a publikované Metodické usmernenie, ktoré určuje orgánom územného plánovania, aby pri svojej činnosti aplikovali tie adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí navrhnuté v Stratégii adaptácie SR, zodpovedajúce stupňu územno-plánovacej dokumentácie.

### Príklad dobrej praxe

#### **Spracovanie územného plánu pre mesto Brno – zapojenie občianskych iniciatív a presadzovanie požiadaviek vyplývajúcich z podmienok meniacej sa klímy do územného plánovania**

Vybrané návrhy odbornej občianskej spoločnosti k návrhu nového ÚP mesta Brno v kontexte zmeny klímy (celé znenie na <https://udrzitelnebrno.cz/>)

#### **Ochrana zelene**

Navrhuje sa preto, aby územný plán definoval koeficient zelene (KZ) nasledovne: Koeficient zelene (KZ) udáva pomer nespevnenej plochy vysadenej vegetáciou a umožňujúcej vsakovanie dažďovej vody k celkovej ploche pozemku. **Do koeficientu možno ako nespevnenú plochu porastenú vegetáciou náhradným spôsobom započítať:**

- » 1/3 plochy vegetačných striech o hrúbke substrátu do 0,3m
- » 1/2 plochy vegetačných striech o hrúbke substrátu nad 0,3m
- » 80 % plochy vegetačných striech o hrúbke substrátu nad 1m
- » plochu povrchu umožňujúceho vsakovanie okolo vzrastlých stromov vo spevnených plochách (mreža, pôda, pôda s mulčom; ale nie dlažba)
- » 5 m<sup>2</sup> za každý strom vo spevnenej ploche s malou korunou a dostatočným objemom prekoreniteľného priestoru
- » 20 m<sup>2</sup> za každý strom vo spevnenej ploche so strednou korunou a dostatočným objemom prekoreniteľného priestoru

- » 40 m<sup>2</sup> za každý strom vo spevnenej ploche s veľkou korunou a dostatočným objemom prekoreniteľného priestoru
- » 5 m<sup>2</sup> za každý bežný meter fasád upravených pre pnutia popínavých drevín alebo treláží či pergol na zazelenených strechách pri zabezpečení dostatočného prekoreniteľného priestoru pre dané dreviny.

**Náhradným spôsobom je možné započítaním nahradiť iba:**

- » ¼ požadovanej plochy KZ v prípade samostatne stojacich rodinných domov
- » ½ požadovanej plochy KZ u ostatných stavieb,
- » celú požadovanú plochu iba výnimočne v existujúcej kompaktné blokovej zástavbe vo stabilizovaných plochách tam, kde iným spôsobom preukázateľne nie je možné dosiahnuť existujúceho urbanistického charakteru (napr. V zástavbe nároží blokov a v prípade nerovnomerné parcelácie).

**Koeficient zelene bol pre jednotlivé štruktúry zástavby stanovený takto:**

- » kompaktná zástavba: 0,3 pre stabilizované plochy a 0,5 pre rozvojové (zastavateľné) plochy
- » pre nezastavané, voľné plochy: 0,6
- » rezidenčné nízkopodlažné: 0,5 pre radové domy, 0,6 pre dvojdomy a 0,65 pre izolované rodinné domy
- » plochy areálov: 0,4
- » stavebne obmedzená: 0,8
- » bez zástavby: 0,9.

Navrhuje sa, aby do všeobecných zásad v rámci ÚP bolo doplnené, že všetky zastaviteľné plochy a plochy stavieb budú odkanalizované oddeleným systémom kanalizácie a bude na nich dôsledne vyžadované hospodárenie sa zrážkovými vodami nasledovne: zrážkové vody budú vsakované na vlastnom pozemku stavby alebo v jej okolí; a len v prípade, ak to podložie preukázateľne neumožňuje, budú pred vypustením do vodného toku alebo dažďovej kanalizácie zachytávané v retenčných nádržiach.

## Použitá a odporúčaná literatúra

Zákon č. 50/1976 Zb. Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon).

Rozhodnutie Okresného úradu Trnava OU-TT-OVBP2-2018/025092/PaHo. Dostupné na:

[www.minv.sk/swift\\_data/source/miestna\\_statna\\_sprava/ou\\_trnava/vystavba/Rozhodnutie\\_208\\_09\\_10\\_Borsky\\_Mikulas.pdf](http://www.minv.sk/swift_data/source/miestna_statna_sprava/ou_trnava/vystavba/Rozhodnutie_208_09_10_Borsky_Mikulas.pdf).

ÚZEMNÝ PLÁN: NÁVOD NA POUŽITIE. Vydalo OZ EnviArch v rámci projektu „Aplikácie stratégie rozvoja obcí s dôrazom na udržateľný rozvoj“ Tvarožná, 2015 ISBN 978-80-971956-2-5.

Calthorpe, P. 2017. 7 principles for building better cities. Prednáška na konferencia TED 31. 8. 2017. Dostupná na: <https://www.youtube.com/watch?v=IFJD3NMv6Kw>.

Otto-Zimmermann, Konrad (Ed.) 2012. Resilient Cities 2, Cities and Adaptation to Climate Change – Proceedings of the Global Forum 2011. Springer 2012, ISBN 978-94-007-4223-9.

Hudeček T. a kol. HUSTOTA a EKONOMIKA MĚST. ČVUT – Masarykův ústav vyšších studií, Institut plánování a rozvoje hl. města Prahy, Pavel Hnilička Architekti, s. r. o., 2018.

Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy, Zmeny a doplnky 2. Dostupný na:

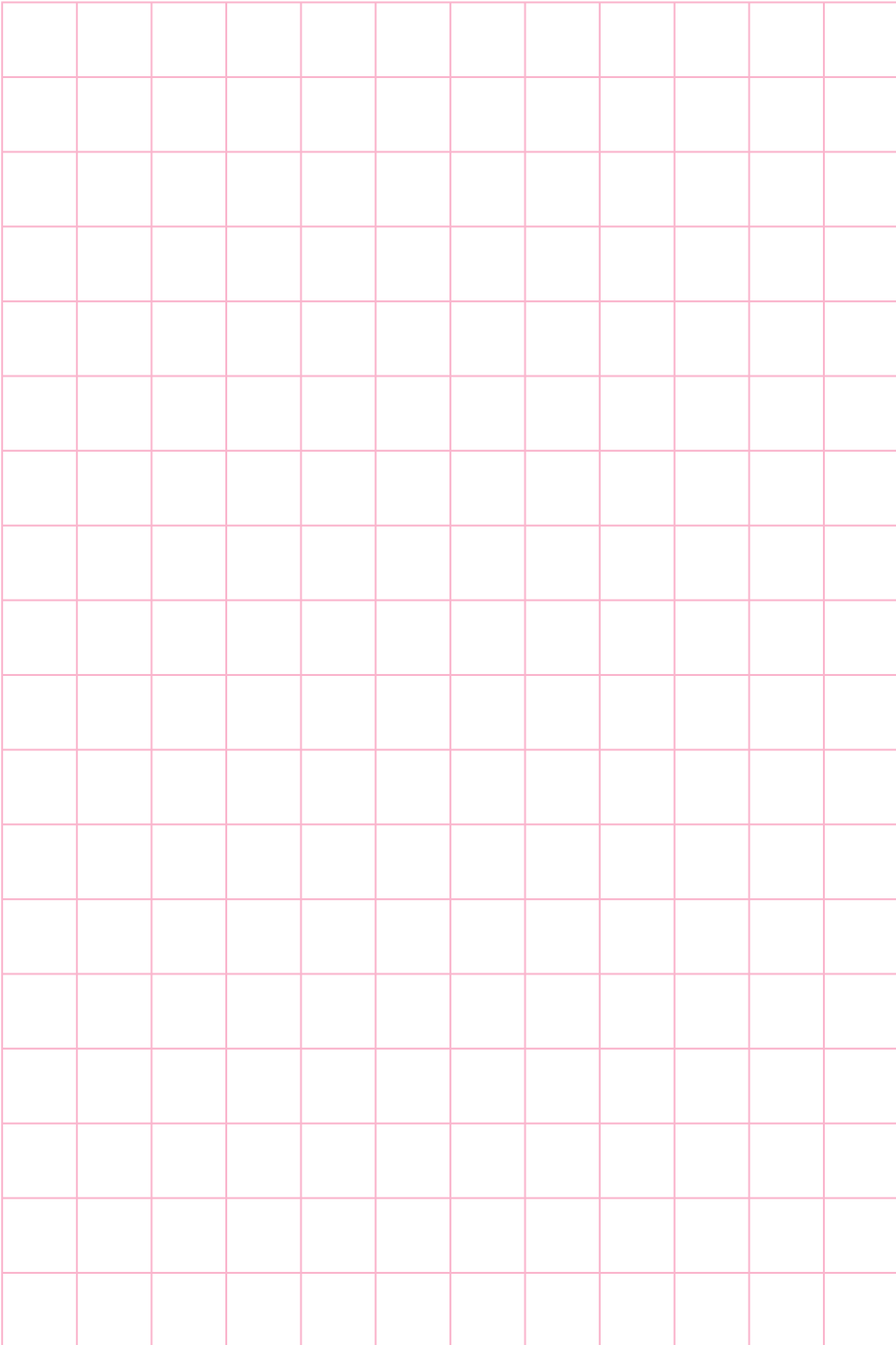
[https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Chcem%20vediet/C\\_paragrafove\\_znenie.pdf](https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Chcem%20vediet/C_paragrafove_znenie.pdf).

Kováč, B. 2009. Regulácia na lokálnej úrovni. Príspevok na Konferencii Regulačné nástroje v ČR a SR. In Zborník z odborného seminára MVRR SR, SAS-ZUUPS, ZMOS. Dostupné na: <http://www.uzemneplany.sk/clanok/regulacia-na-lokalnej-urovni>.

A-Z projekt. 2014. Vytvorenie podmienok pre stanovenie zásad a pravidiel územného plánovania (Výskumná úloha). MDVaRR SR. 2014. Dostupné na: <https://www.uzemneplany.sk/sutaz/vytvorenie-podmienok-pre-stanovenie-zasad-a-pravidiel-uzemneho-planovania>.

Nesehnutí. Udržiteľné Brno. Dostupné na: [https://udrzitelnebrno.cz/?utm\\_source=twitter&utm\\_medium=twitter&utm\\_campaign=spusteni](https://udrzitelnebrno.cz/?utm_source=twitter&utm_medium=twitter&utm_campaign=spusteni)

6





# VÝZNAM KRAJINNÉHO PLÁNOVANIA A KRAJINNEJ ARCHITEKTÚRY

Súčasná paradigma urbánneho rozvoja spoločnosti stojí na vymanení sa človeka zo závislosti od prírodných procesov a dejov. Avšak **nastal čas na nový paradigmu, založenú na environmentálnych princípoch**, ktorá by znamenala odklon od neudržateľného využívania prírody a smerovanie k uvedomelému urbánnemu rozvoju v súlade s ochranou prírody a šetrným využívaním územia s ohľadom na nasledujúce generácie. Odborná verejnosť už dlhodobo volá po novej paradigme, upozorňuje na destabilizáciu prírodných procesov a volá po striedmosti, vyváženosti a optimálnom využívaní prírodného bohatstva. V snahe minimalizovať klimatické a environmentálne riziká a zabezpečiť kvalitu života nasledujúcim generáciám vzniká celý rad rôznych rozvojových konceptov miest, ako napr. zdravé mestá, inteligentné mestá - smart cities, znalostné mestá, dynamické mestá, udržateľné mestá, odolné mestá, priateľské mestá, zmenšujúce sa mestá, kompaktné mestá, polycentrické mestá, a pod. Uvedené koncepty smerujú k udržateľnosti, ku kvalite a k dosiahnutiu istých verejnoprospešných benefitov.

## 6.1. ZELENÁ INFRAŠTRUKTÚRA

Pojem „zelená infraštruktúra“ je nový, značne nejasný a rôznymi autormi rôzne vnímaný a vysvetľovaný termín. Oficiálna definícia EÚ znie nasledovne:

*Zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná sieť **prírodných** a **poloprírodných** oblastí s ďalšími environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb. Zahŕňa „zelené“ plochy, prípadne aj „modré“, ak ide o vodné ekosystémy, a ďalšie fyzické prvky v suchozemských (vrátane pobrežných) a morských oblastiach. Na pevnine sa zelená infraštruktúra nachádza vo vidieckych a mestských oblastiach (COM/2013/0249 final Brusel).*

Z uvedeného vyplýva, že zelená infraštruktúra sa vzťahuje na „vidiecke a mestské oblasti“. Zákon o ochrane prírody a krajiny (Zákon OPaK) č. 240/2017 však uvádzal nasledovnú definíciu: Zelená infraštruktúra je „sieť prírodných a poloprírodných oblastí s ďalšími súvisiacimi environmentálnymi prvkami vytváraná a spravovaná tak, aby poskytovala široký rozsah ekosystémových služieb“. Treba si všimnúť, že definícia uvedená v Zákone o OPaK prijala len prvú vetu definície európskej. To navodilo dojem, že zelená infraštruktúra sú vlastne všetky nezastavané a nespevnené plochy.

**V roku 2019 bola novelou Zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny prijatá nová definícia:** „Zelená infraštruktúra je sieť prírodných a poloprírodných prvkov, predovšetkým plôch zelene a vodných ekosystémov, ktorá je vytváraná

a spravovaná tak, aby poskytovala široký rozsah ekosystémových služieb, s osobitným zreteľom na zabezpečenie biologickej rozmanitosti, ekologickej stability a priaznivého životného prostredia a prepojenie urbanizovaného prostredia s okolitou krajinou“. Opäť nie je zhodná s európskou definíciou zelenej infraštruktúry, jej autori hľadajú vlastné vyjadrenie zelenej infraštruktúry a smerujú k podpore ekologického aspektu. Máme však za to, že termín „zelená infraštruktúra“ by mal podporiť skôr **urbanistický aspekt**.

Zelená infraštruktúra mestských ekosystémov (čiže urbánneho systému) je rovnocennou zložkou sídelnej štruktúry a podlieha tak politickým, ekonomickým a sociálnym záujmom, intenzívnej urbanizácii, rozvoju miest, kultúrnym prejavom a dnes aj environmentálnej kríze. Urbanizmus vždy reflektoval i prírodné prostredie, krajinu a mestskú zeleň. Nie sú pravdivé vyjadrenia niektorých odborníkov, že urbanisti zeleň vnímajú len ako „rezervné plochy“. A hlavne v súčasnej dobe zmeny klímy a environmentálnej krízy nie je ani možné takýto prístup akceptovať.

**Z urbanistického aspektu** „zelená infraštruktúra“ tvorí súčasť sídelnej štruktúry (mestský ekosystém v mestskej oblasti) a významovo kopíruje pojmy „dopravná infraštruktúra“, „technická infraštruktúra“, „sociálna infraštruktúra“ a pod. V súčasnosti najoceňovanejším benefitom zelenej infraštruktúry v sídelnej štruktúre je pozitívny vplyv na zmenu klímy, na hygienu prostredia, na psychickú pohodu, na zdravie i na kvalitu života. Význam zelenej infraštruktúry narastá úmerne

devastácii krajiny, deštrukcii ekosystémov, prírodných procesov, ekologických sietí i zaťažovaní životného prostredia rôznymi emisiami, hlukom, patogénmi a pod.

Ak pripustíme, že „zelenou infraštruktúrou“ rozumíme „systém sídelnej zelene“, tak treba skonštatovať, že síce definícia „zelene“ z hľadiska ekologického je problematická, avšak z hľadiska urbanisticko-architektonického je jasná, zrozumiteľná a plánovačmi rešpektovaná. Stavebný zákon definuje „zeleň“ ako „vysadené alebo udržiavané rastliny v sídlach a v ich okolí, ako aj pozdĺž líniových stavieb v ostatnej krajine“ (Zákon č. 90/2020 Z.z.). Je to značne nešťastná definícia, pretože zeleň je omnoho viac, ako len vysadené vegetačné prvky. **„Zeleň“ je mestotvorný prvok** s funkciou hygienickou, ekostabilizačnou, sociálnou, ekonomickou, rekreačnou i estetickou. Zeleň teda nie je definovaná prioritne ako ekostabilizačný prvok, ale ako polyfunkčná plocha s vplyvom na kvalitu životného prostredia i na kvalitu života. Pod zeleňou sa nemyslí „vegetácia“, ale skôr plochy, ktoré sú v prevažnej miere pokryté vegetáciou.

Dopyt po kvalite ŽP a dostatku zelene nie je nová téma. Dnes je však dopyt po nej podporený množstvom informácií o stave Zeme, o klesajúcej biodiverzite, o populačnom vývoji a antropologickom tlaku (v rokoch 1800 až 1970 sa svetová populácia strojnásobila) a v neposlednom rade i o klimatickej zmene. Koncept „udržateľnosti“ tvorí základ optimálneho územného rozvoja, pretože sleduje kontinuitu, vyváženosť územia, šetrné využívanie zdrojov, nízku uhlíkovú stopu, ochranu krajiny a biodiverzity, ekologickú stabilitu, ochranu prírodných zdrojov, prírodného a kultúrneho dedičstva, kvalitu podmienok života, tiež estetiku a harmóniu v území a pod.

## 6.2. Krajina a zelená infraštruktúra v legislatíve

Základnou legislatívnou normou pre tvorbu krajiny v rámci územného plánovania je Stavebný zákon č. 50/1976 Z.. Základnou legislatívnou normou pre ochranu prírody a krajiny je Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. Ich synergický efekt v oblasti zelene by mal viesť ku kvalite života i k ochrane flóry, fauny, environmentu. Opak je pravdou. Hoci stavebný zákon integruje krajinu, Zákon o OPaK neustále obmedzuje priestor na rozvoj miest.

### **Poznámky k legislatíve:**

Z vyššie uvedeného vyplýva, že tvorba projektov

zelenej infraštruktúry je v kompetencii krajiných architektov, ktorí pri tvorbe využívajú princípy priestorovej kompozície, zohľadňujú podmienky územia, potreby obyvateľov predmetného územia, záväzné nadradené dokumentácie, stanovené limity a regulatívy, platné STN a pod.

*Dokumenty OPaK môžu vyhotovovať len „osoby odborne spôsobilé“ podľa §55 Zákona o OPaK a rezort ŽP si vytvára vlastný zoznam odborne spôsobilých fyzických a právnických osôb. Fyzické osoby musia mať VŠ-vzdelanie príslušného zamerania a tri roky praxe. Paradoxne rezort ŽP neuznáva autorizáciu krajiných architektov a nesúhlasí so spracovávaním dokumentov OPaK autorizovanými krajinými architektmi. Naopak to však neplatí, podklady spracované špecialistami OPaK sú pri tvorbe územia akceptované. Osoby spôsobilé podľa §55 Zákona o OPaK zase nemôžu spracovávať projektovú dokumentáciu podľa Stavebného zákona a ani vykonávať vyhradené činnosti vo výstavbe. Tu často dochádza na obciach k pochybeniam. Zástupcovia obcí si zamieňajú odborne spôsobilé osoby podľa Zákona o OPaK a projektantov podľa Stavebného zákona.*

*Pri riešení krajinárskych dokumentácií, projektov a tiež pri ich realizácii je treba rozlišovať medzi profesiami: krajinní architekti, krajinní inžinieri, krajinní ekológovia, environmentalisti, geografi, biológovia, záhradníci apod. Žiaľ často to končí tak, že investori si nezisťujú odbornosť oslovených firiem, kritériom súťaží je cena a referencie v súťaži takmer vždy absentujú. A tak projekty či realizácie neriešia často odborne spôsobilé osoby.*

*Odborná verejnosť už dlhodobo navrhuje zaviesť do legislatívy nový odborný termín „krajinárska stavba“, resp. „stavba krajinného inžinierstva“, pretože ide vlastne o technické dielo s využitím vegetačných prvkov. Tieto stavby súvisia s rekultiváciami, revitalizáciami, renaturalizáciami, s humanizáciou, tvorbou urbánneho prostredia i krajiny apod. Krajinnú stavbu je potrebné navrhovať ako jednu z kategórií stavieb, kde stavebným materiálom nie je betón, ani tehla, ale biologický materiál, resp. vegetačné prvky, prípade kombinované s technickými prvkami.*

### 6.3. Nová paradigma v rozvoji miest

Medzi najväčšie výzvy súčasnej doby, s ktorými je potrebné sa zaoberať, je zmena klímy, strata biodiverzity, zmeny demografických charakteristík, smerovanie k nízkouhlíkovému hospodárstvu, resp. uhlíkovo-neutrálnemu mestu, energetická úspornosť, sebestačnosť hospodárenie s vodou a kvalitné životné prostredie. Všetky tieto výzvy majú dopad i nároky na tvorbu a ochranu zelenej infraštruktúry.

Od roku 2007 po prvýkrát v histórii ľudstva žije viac ako polovica svetovej populácie v mestských aglomeráciách, pričom sa tento trend neustále zvyšuje. V Európe je tento podiel „mestského“ obyvateľstva viac ako 80 %. Pre lepšiu predstavu uvedme, že hoci mestá svojou plochou zaberajú len mizivé cca 2 % zemského povrchu, ich obyvatelia využívajú 75 % prírodných zdrojov našej planéty, tri štvrtiny svetovej energie a sú zároveň „zodpovedné“ za 70 % emisií CO<sup>2</sup>.

Naše sídla by teda mali nielen pristúpiť urgentne k výraznej redukcii emisií skleníkových plynov, ktoré sú príčinou zmeny klímy, ale už v súčasnosti sa musia na predpokladané negatívne dopady zmeny klímy systematicky pripravovať. Práve zelená infraštruktúra a funkčná krajina môže významne zmierniť dopady, ale aj príčiny zmeny klímy.

#### Adaptačný význam zelenej infraštruktúry

Základným predpokladom úspešnosti adaptačných opatrení je nastavenie systémového prístupu prostredníctvom adaptačnej alebo klimateckej stratégie. „Zelená kostra urbanistickej kompozície“, čiže prepojený systém plôch zelene s prírodným prostredím i navzájom medzi sebou, by mala tvoriť základ adaptačných opatrení v meste.

Základom zelenej kostry sú stromy a dostatočne veľké funkčné plochy zelene (plochy parkové s výmerou nad 0,5 ha). Z hľadiska adaptačných opatrení sa za účinné plochy pokladajú tie, na ktorých je priemet korún stromov nad 60 %. K týmto základným opatreniam sa priradujú ďalšie, dnes už v architektúre používané prvky, napr. „vegetačné strechy“, ktoré ochladzujú vnútorné prostredie budovy, znižujú energetické požiadavky na prípadné chladenie, znižujú emisie CO<sup>2</sup> a tiež do veľkej miery zachytávajú zrážkovú vodu. Ďalej sú to „zelené steny (vertikálne záhrady)“ s podobnými účinkami ako zelené strechy. Ďalším opatrením sú „dažďové záhrady“,

strechy. Ďalším opatrením sú „dažďové záhrady“, miesta zadržiavania a vsakovania dažďovej vody, prípadne retenčné nádrže (povrchové či zahĺbené v zemi) a pod. Existuje už viacero publikácií s odporúčanými adaptačnými a mitigačnými opatreniami, či už špecificky pre urbanne prostredie alebo aj pre krajinu. Medzi inými dávame do pozornosti najmä Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (KRI, 2016), Katalóg vybraných adaptačno-mitigačných opatrení pre urbanizované územie (v rámci projektu DELIVER, 2020), či Katalóg vybraných adaptačných opatrení (SAŽP, 2019).

Uvedené zásahy môžu byť súčasne opatrením na zmenu klímy i krajinno-architektonickým dielom so sociálnymi, kultúrnymi, edukačnými a inými funkciami. Spolupráca s krajinnými architektmi okrem funkčnosti plochy podporí i kultúrny rozmer tvorby.

#### Mitigačný efekt zelenej infraštruktúry

Je však potrebné spresniť, aká je úloha vegetácie pri odstraňovaní príčin zmeny klímy. Aj keď vegetácia nepochybne prispieva k viazaniu atmosférického CO<sup>2</sup>, čoho výsledkom by malo byť zníženie alebo spomalenie zvyšovania skleníkových plynov (sekvestrácia uhlíka), jej úloha nemôže byť v tejto oblasti preceňovaná. Výsadba stromov by mohla predstavovať najjednoduchšie vyriešenie problému zmeny klímy. Bolo by však k tomu potrebné zalesnenie okolo 900 miliónov hektárov, čo zodpovedá takmer rozlohe Spojených štátov. Nové lesy, až vyrastú, by mohli pojať až 205 miliárd ton oxidu uhličitého. To sú zhruba dve tretiny z 300 miliárd ton, ktoré sa od začiatku priemyselnej revolúcie do ovzdušia dostali kvôli pôsobeniu človeka. Situácia však nie je taká jednoduchá. Aj keby sa podarilo vysadiť stromy v približne požadovanom objeme, trvalo by desaťročia, kým by tieto lesy vyrástli a pomohli v boji proti klimatickým zmenám. Okrem toho je potrebné upozorniť, že plôch vhodných na zalesnenie práve v dôsledku klimatických zmien každým rokom ubúda (najväčšou príčinou je nedostatok vody, tiež spevnenie a zastavanie plôch, apod.). Pri ostatných typoch zelenej infraštruktúry čistá bilancia pohltienia CO<sup>2</sup> závisí od fázy tvorby, použitia materiálov ako aj následnej údržby, pri ktorej sa práve používajú mechanizmy používajúce fosílnu palivú. Viacero výskumov sa venovalo pohlcovaniu CO<sup>2</sup> podľa rozličných typov porastu vrátane vegetačných striech. Tieto údaje by mali byť pre samosprávy zaujímavé z pohľadu smerovania k nízkouhlíkovému, resp. bezuhlíkovému rozvoju.



Mitigačný benefit nedosahujeme len výsadbou zelene ale aj uvedomelejšou údržbou a manažmentom. Zmeneným, resp. rozumne obmedzeným režimom kosenia sa znížia emisie CO<sup>2</sup>(motorové kosačky totiž výrazne prispievajú k emisiám CO<sup>2</sup>, majú totiž veľmi slabý výkon motora, len pre porovnanie - v prepočte na rovnaký výkon kosačka emituje 35 x viac CO<sup>2</sup> ako osobný automobil). Pri rozumne nižšom režime kosenia sa zároveň umožní lepší záchyt a vsiaknutie zrážkovej vody, ktorá inak len z väčšej časti stečie po vysušenom a nízko skosenom trávniku. Na plochách zelene a v ich bezprostrednom susedstve sa tak môže znížiť teplota a napomôže sa tým zmierneniu dopadu letných horúčav, a navyše sa kvitnúcimi druhmi podporí biodiverzita.

## Zeleň v kontexte urbanistických trendov

Nemenej dôležitým bude aj zohľadnenie zmenených klimatických podmienok pri samotnej tvorbe zelene t. j. zmena rastlinného sortimentu a drevín, vhodného na výsadbu v klimaticky zmenenom prostredí. Koncept udržateľného rozvoja a ochrany biodiverzity je pri urbanistickom koncepte tvorby kompaktného mesta ťažko dosiahnuteľný. Požiadavka dostupnosti zelene pre obyvateľov v rámci obce/mesta sa bude premietiť do budovania parkov. Sociálny pilier udržateľnosti sa bude premietiť do nárokov na zakladanie tzv. „komunitných záhrad“ v sídelnom prostredí a pod.

Významným trendom z pohľadu prípravy miest bude komponovanie zelene tak, aby zamedzila nadmerným tepelným stratám budov v zime a prílišnému prehrievaniu v lete. Zároveň vznikne tlak na zásobovanie čerstvými potravinami vypestovanými priamo v sídelnom prostredí, známe ako „urban farming“, zavádzanie výsadby zeleniny priamo do okrasných záhonov (edible cities) a pod. Využitie ovocných drevín v krajinnno-architektonickej kompozícii je v zahraničí bežné. Pestovanie zeleniny má okrem biodiverzity priame prepojenie i na ďalšie funkcie zelene, ako napr. rekreačná, spoločenská, výchovná a pod.

Avšak v praxi sa predpokladajú aj nasledovné **negatívne trendy v rozvoji miest, ktoré budú mať vplyv na sídelnú a krajinnú zeleň:**

- » intenzifikácia mestskej štruktúry a tlak na zmenšovanie plôch sídelnej zelene z dôvodu umiestňovania stavieb a zariadení napr. dopravnej a technickej infraštruktúry do plôch zelene

- » tlak na zmenšovanie plôch viníc a záhradkárskych osád a ich premena na funkciu bývania
- » rozvoľnená nekoncepčná a ekonomic-ky neefektívna výstavba zasahujúca prírodné zázemie mesta (suburbanizácia)
- » zosilnenie tlaku na využívanie prostredia pre rekreáciu
- » zábery pôdy v súvislosti s výstavbou obnoviteľných zdrojov energie (fotovoltaika, veterná energia).

Uvedené negatívne trendy sú eliminovateľné, ak mestá budú uplatňovať „zelenú politiku“, budú mať spracované „konceptie rozvoja zelene“ v ktorých bude zahrnuté i riešenie opatrení na zmenu klímy, ak mestá budú požadovať riešenie exteriéru a zelene v projektových dokumentáciách stavieb a prijímú ďalšie opatrenia na posilnenie adaptačných opatrení na zmenu klímy. Zároveň sa predpokladajú aj možnosti premeny nedostatočne využívaných alebo opustených priestorov (brownfields) na budovanie nových plôch zelene, či budovanie cyklochodníkov ktoré by podnietilo v oblasti zelene vytváranie funkčne a priestorovo prepojených systémov mestskej zelene smerom do voľnej krajiny. Koncept udržateľného sídla vychádza z princípov udržateľného rozvoja. Sociálna spravodlivosť je premietnutá osobitne do dostupnosti zelene pre každého obyvateľa. Viacero miest už v minulosti využívalo rozličné sady indikátorov, pomocou ktorých meralo, resp. monitorovalo stav mestského prostredia, vplyv mestských aktivít na životné prostredie, prípadne pokrok dosiahnutý pri udržateľnom rozvoji sídla.

**Rozvoj územia by mal smerovať k nadrezortným a komplexným riešeniam, víziám, k interdisciplinárnemu plánovaniu a zodpovednému riadeniu.** Práve nadrezortným plánovaním sa majú zabezpečiť udržateľné kvalitné životné podmienky, šetrenie prírodných zdrojov a tiež kreatívny prístup k rozvoju miest i v oblasti zelenej infraštruktúry. Koncept „udržateľnosti“ by mal tvoriť základ optimálneho územného rozvoja, pretože sleduje ochranu a kvalitu podmienok života, kontinuitu rozvoja, vyváženosť územia, šetrné využívanie zdrojov, nízkouhlíkovú stopu, ochranu krajiny, ochranu biodiverzity, ekologickú stabilitu, ochranu prírodných zdrojov, ochranu a optimálne využívanie prírodného a kultúrneho dedičstva, adaptačné opatrenia na klimatickú zmenu a pod. Koncept „udržateľného mesta/obce“ je potrebné podporiť pre jeho kultúrny, sociálny a silnejúci environmentálny rozmer.

## 6.4. Hodnota zelenej infraštruktúry a ekosystémové služby

Hodnotu stromov si spoločnosť uvedomuje už dlhodobo a je ukotvená aj v zákone - v roku 2002 pripravilo MŽP SR Zákon OPaK, ktorý stanovuje spoločenskú hodnotu „chránených rastlín, chránených živočíchov, drevín, biotopov... a vyjadruje najmä ich biologickú, ekologickú a kultúrnu hodnotu, ktorá sa určuje s prihliadnutím na ich vzácnosť, ohrozenosť a plnenie mimoprodukčných funkcií“. Zákon však zatiaľ nedefinuje hodnotu biologickú, ekologickú, genetickú či kultúrnu. Je teda na odbornej verejnosti, akou metodikou tieto hodnoty stanoví. K uvedenému zákonu bola spracovaná i vykonávacia Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z.z., ktorá stanovuje **spôsob výpočtu spoločenskej hodnoty drevín** (príloha č. 33) a prirážkové indexy k danej hodnote (príloha č. 35). Na hodnotu stromu má vplyv druh dreviny, dendrologické parametre stromov (obvod kmeňa i plošný priemet korún) a tiež zdravotný stav dreviny, vek dreviny, miesto výskytu dreviny i „stupeň ochrany“. Spoločenská hodnota drevín zohrala významnú úlohu pri udržaní stromov (a drevín vôbec) v krajine a v sídlach, pretože v zmysle zákona je potrebné za výrubu vykonávať náhradné výsadby v hodnote, ktorá sa odvíja od vypočítateľnej spoločenskej hodnoty. Tento opísaný stav pretrváva i v súčasnosti. Aby investori „šetrili“, snažia sa výrubu a z toho vyplývajúce náhradné výsadby minimalizovať.

**„Biologickú hodnotu“** stromu by sme mohli definovať ako „životodarnosť stromu“ ako schopnosť byť „ekosystémom“ a „biotopom“ v jednom (dva v jednom). Strom je tiež „prvok“, ktorý má nesmierny význam pre zachovanie biodiverzity. Čím je strom starší, tým viac rastie jeho biologická hodnota, tým viac iných organizmov na sebe „nesie“, tým je „druhovo“ pestrejší a tým viac „prerastá“ z biotopu do ekosystému. Z tohto pohľadu najmä stromy staré a solitérne môžu byť mimoriadne cenné. Z uvedeného vyplýva, že v načrtnutom ponímaní „biologická“ a „ekologická“ (lepšie „ekostabilizačná“) funkcia majú nedocenený význam. Pojem „biologická hodnota“ je širší, pretože do tejto hodnoty môžeme zahrnúť i ďalšie aspekty hodnotenia stromu, napr. vzácnosť výskytu daného druhu, ohrozenosť druhu, atraktivita kultivaru daného stromu, reprodukčná schopnosť i genetická hodnota stromu, schopnosť tvoriť hmotu v extrémne zaťaženom prostredí apod. Otázkou je, či bolo pri stanovení „biologickej hodnoty“ stromu prihliadané na všetky tieto vyššie popísané hodnoty.

Nikde nie je totiž definované, čo sa presne myslí pod „biologickou hodnotou“. Tým sa táto hodnota stáva nejasnou, nehmatateľnou, ťažko uchopiteľnou, ťažko hodnotiteľnou, ťažko vyčísliteľnou. Navyše donedávna tlak na vegetačné formácie nebol tak enormný, ako v súčasnosti, systém nebol tak destabilizovaný, takže regenerácia drevín sa pokladala za samozrejmosť. Dnes, pri zmene klímy i pôdnych pomerov vieme, že dreviny majú menšiu životaschopnosť, ťažšie sa po výsadbe ujímajú, horšie regenerujú a pod.

**„Ekologická hodnota“** stromu: ide o hodnotu, ktorá vyplýva z prírodných procesov a u stromov predstavuje akýsi pozitívny vplyv na okolitú flóru a faunu, ktorú podporuje a pre ktorú vytvára priaznivejšie podmienky. Zjednodušene môžeme povedať, že „ekologická hodnota“ má pre život a biodiverzitu podporný vplyv a „environmentálna hodnota“ má vplyv na skvalitnenie životného prostredia (ŽP), teda na zložky ŽP, ako je kvalita vody, kvalita pôdy, kvalita ovzdušia. Pozitívny ekologický i environmentálny účinok podporuje kvalitu ekosystému a v ekosystéme tieto hodnoty vytvárajú synergický efekt. Ekologická hodnota je opäť ťažko definovateľná.

**„Kultúrna hodnota“** stromu súvisí vo veľkej miere s duchovnom, s významom, s výnimočnosťou, s kultúrnymi hodnotami národa, s predstavou ideálu či s pamiatkovou hodnotou uchovávanou pre nasledujúce generácie. Kultúrna hodnota súvisí tiež s architektonickou a krajinnno-architektonickou tvorivosťou, s umeleckou úrovňou, so slohovosťou, ale i s urbanizmom. Kultúrna hodnota môže byť iná v meste, iná na vidieku a iná v prírodnom prostredí. Kultúrna hodnota môže byť veľmi variabilná, silne „abstraktná“, ťažko uchopiteľná, avšak táto hodnota je u stromov všeobecne uznávaná - historické stromy, pamätne stromy či posvätné stromy sa tešia istej obľube, úcte, vážnosti.

Tvorba krajiny, jej premena, využívanie a podpora ekosystémových služieb nie je ničím novým. Začiatky komponovania krajiny sa datujú od obdobia šírenia kresťanstva na našom území, kedy sa situovali sakrálne stavby do krajiny a krajina tým získala na spiritualite. Išlo o ciele komponovanie objektov a krajinných prvkov do premyslenej kompozície. V stredoveku to boli „religiózne kompozície“, v období osvietenstva vznikali „slohové kompozície“ na objednávku šľachty ovplyvnené „módnymi“ vlnami. V krajine i v urbánnom prostredí sú teda rôzne **historické krajinné štruktúry** (HKŠ), historické parky, krajinnárske úpravy (napr. barokové úpravy krajiny

podliehali aj bažantnice, lovecké revíry, sady a iné produkčné plochy, aleje v krajine a pod.

HKŠ spolu s rôznymi remízkami tvorili ekologickú sieť krajiny a členili dnes veľkoplošné polia na menšie produkčné plochy, polia, políčka. Plnili tiež funkciu vsakovacích pásov, podporovali biodiverzitu, plnili funkciu biotopu pre menšiu i väčšiu zver i pre drobný hmyz, mali pôdoochrannú a vodoochrannú funkciu a ekostabilizačnú funkciu. Žiaľ, tieto rozsiahle kompozície z krajiny rýchlo miznú; v rámci „rekultivačných zásahov“ v minulom storočí dochádzalo k sceľovaniu plôch a k intenzívnemu hospodáreniu, čím došlo k drancovaniu pôdy. Dôvodov zániku HKŠ je viacero: nevenuje sa im dostatočná pozornosť, neplatí pre ne žiadna ochrana, nie sú o nich záznamy a dokumentácia (často už nie sú ani v pamäti ľudí), v územnoplánovacích podkladoch nie sú rešpektované ako limity pre „rozvoj územia“, nie sú zachytené v žiadnych mapách, intenzívne hospodárenie nemá v záujme ich chrániť a užívatelia pôdy nemajú záujem ich obnovovať. Hoci mnohé kompozície zanikli bez povšimnutia, ešte stále sú na Slovensku čitateľné stopy niektorých historických kompozícií. Je to nesmierna hodnota, v ktorej sa spája prírodné, kultúrne i duchovné dedičstvo, ale zároveň i krajinné štruktúry.

Napríklad v Nitrianskom samosprávnom kraji (354 obcí) bolo zistených 221 historických parkov a záhrad, avšak pamiatkovo je chránených len 67 parkov. Navyše v NRSK boli zistené i zaujímavé historické krajinné štruktúry (HKŠ), ktoré sú takmer zaniknuté, no ich stopy sú ešte čitateľné.

Príkladom religióznej kompozície je napr. Spišský Jeruzalem, čo je vlastne kópia originálneho Jeruzalema umiestnená v slovenskej krajine. Ide o takmer zaniknutú kalváriu na Spiši, kde podnikali veriaci púte už v roku 1666. Znovu objavená bola v roku 2000 Doc. Petrom Jančurom a kol. Príkladom svetskej komponovanej krajiny je najväčšia barokovo upravená krajina Holíč-Kopčany, v ktorej sú súčasne stopy barokovej krajiny i krajiny z obdobia veľkomoravskej ríše. Do tejto krajiny patria barokové úpravy pri Holíčskom zámku inšpirované Herrenhausom vo Viedni a zároveň i barokovo opravená i vidiecka krajina. Napriek tomu, že celé územie bolo opakovane komponované, krajina bola funkčná, ekologicky stabilná, šetrne využívaná, s vysokým stupňom biodiverzity a navyše s historickým kontextom. Je to na Slovensku jedinečná, a preto by mala byť celá pamiatkovo chránená. V kontexte súčasného plánovania krajiny a zelenej infraštruktúry

je potrebné si uvedomiť, že napriek tomu, že environmentálna kríza nás tlačí k podpore vegetačných prvkov, k realizácii ekostabilizačných opatrení i k adaptačným opatreniam, treba mať na zreteli i historicko-kultúrny obraz krajiny a zachovať ho tiež pre nasledujúce generácie. Nové krajinárske úpravy teda nie je možné realizovať „bezhlavo“, bez zreteľa na historicko-kultúrne hodnoty. Čo je ekologické, môže byť aj estetické a čo je dekoratívne môže byť zároveň i funkčné. Netreba sa báť krajinu tvoriť, avšak musí byť tvorená odborne. Žiaľ, kultúrno-historický rozbor krajiny/zelene súčasné metodiky ÚSES či KEP nepodporujú.

## 6.5. Tvorba zelenej infraštruktúry

### Princípy tvorby zelenej infraštruktúry:

**1. Zvýšiť podiel zelene v sídlach:** dôvod: ÚGKK SR v roku 2017 uvádza, že zastavané územie tvorilo 3,4 % Slovenska, z toho plochy zelene v sídle sa pohybujú v rozpätí 20 - 50 % zastavaného územia. V najlepšom prípade sídelná zeleň tvorí niečo pod približne 0,7 % - 1,7 % územia Slovenska. To je rozloha, ktorá nemôže sama zmeniť kvalitu ŽP, avšak môže priaznivo ovplyvniť mikroklimu zastavaného územia, ak je zeleň v sídle kvalitná a dlhodobo udržiavaná v dostatočnej kvantite. Zelená infraštruktúra urbánneho prostredia má vplyv na kvalitu života, ale tiež na mikroklimu sídla. Z uvedeného je zrejmé, že rozhodujúci podiel na zlepšení globálnej klímy má prírodný systém - prírodné prostredie, kvalitná a funkčná krajina. Z pohľadu zlepšenia kvality mestského prostredia je teda nutné potrebnú pozornosť sústrediť aj na revitalizáciu krajiny v okolí mesta, renaturalizáciu tokov, ekologickú sieť, biodiverzitu i v kontaktných zónach apod., ktorá môže významne prispievať k znižovaniu negatívnych dopadov zmeny klímy. Zelená infraštruktúra urbánneho prostredia má vplyv na kvalitu života, ale tiež na mikroklimu sídla.

**2. Zvýšiť funkčnosť zelene, resp. zelenej a modrej infraštruktúry spolu:** navrhovať plochy na vybrežovanie tokov, obnovovať mokrade, budovať plochy pre „koreňové čističky“, malé vodné nádrže, renaturalizovať toky, priznať v sídlach i plochy blízke prírode, podporiť tak ochladzovanie prostredia, zadržiavanie prívalových dažďov, či biodiverzitu, ekologickú stabilitu a pod.

**3. Zvýšiť kvalitu zelene,** podporiť kvalitnú údržbu organizačne, personálne i finančne, realizovať zdravotné výrubky, ošetrovanie stromov, ale i dosadby drevín, riešiť rekultiváciu pôdy, regeneráciu bylinných porastov a pod. Pôda v sídlach



je pôda značne degradovaná, dôvodom je jej drancovanie, vyčerpanie, utuženie, prehnojenie, „zakopaná“ stavebná suť a pod. Kvalitná pôda je pre udržanie zelene rozhodujúca, podporuje príjem živín koreňovým systémom, vsakovanie vody do pôdy a sprístupnenie vody ku koreňom apod.

**4. Klimatická zmena:** v rámci rekonštrukcie krajiny prijímať a realizovať adaptačné opatrenia na zmenu klímy, ako napr. vytváranie terénnych depresíí, vsakovacie pásy, malé vodné nádrže, šetrné hospodárenie v lesoch, budovať ekodukty či zabezpečiť biokoridory a pod.

**5. Konceptné plánovanie:** v rámci zelenej infraštruktúry v urbánnom prostredí spracovať koncepciu rozvoja zelene, s ohľadom na potrebu adaptačných opatrení na klimatické zmeny, na kultúrno-historické hodnoty, na demografické podmienky, na prírodné podmienky, na potreby obyvateľov, na rozvojové zámery mesta, ale i na vlastnícke vzťahy a pod.

**6. Princípy priestorovej kompozície:** uplatniť krajinnno-architektonické aspekty tvorby v kontexte na urbanistické ciele a podporu zelenej infraštruktúry, definovať kostru porastov z drevín dlhovekých drevín, definovať jadrá systému sídelnej zelene (parky, lesoparky), využívať terén pri kompozícii, situovať dominantné prvky, do priestoru umiestňovať prvky predstavujúce akcent, prípadne sledovať a rekonštruovať/udržiavať pôvodnú kompozíciu na plochách zelene, podporiť génia locci a identitu.

**7. Princíp integrácie, solidarity a inklúzie:** plochy zelene riešiť bezbariérovvo najmä vo verejnej zelene, plochám zelene priradiť funkcie, zohľadniť i sociálnu a spoločenskú funkciu zelene, väčšie plochy (nad 0,5 ha) riešiť v dostupnosti do 300 m (max. 500 m), aby bola zeleň dostupná i pre starších obyvateľov, uplatniť pri tvorbe participatívny prístup, tiež interdisciplinárny, plochy doplniť o technicko-stavebné prvky apod.

**8. Ekonomický aspekt:** harmonizácia požiadaviek ochrany životného prostredia a ekonomického rozvoja krajiny prináša rozumné využívanie prírodných zdrojov v medziach ich ekologickej únosnosti. Ekonomický princíp nemôže byť dominantný, ale rovnoprávny s ostatnými hľadiskami (sociálne, environmentálne, kultúrne).

## Na čo klásť dôraz pri projektovaní zelenej infraštruktúry

**Vzhľadom na význam zelenej infraštruktúry je potrebné zeleň plánovať s ohľadom na celý rad aspektov:**

### Prírodný kontext:

Navrhnuté opatrenia by mali rešpektovať charakteristický vzhľad krajiny, podporiť ekologickú stabilitu územia (obnoviť pôvodné krajinné štruktúry, zmeniť formu hospodárenia v krajine, využívať tradičné druhy, podporiť biodiverzitu a uplatniť vo výsadbách napr. druhy medonosné, druhy poskytujúce potravu vtákom, formácie podporujúce hmyz ako napr. kvetné lúky, a pod.) a plniť funkciu adaptačného opatrenia na klimatickú zmenu.

Návrh musí rešpektovať i nároky drevín na pôdu, na vodu (druhy znášajúce sucho či vyžadujúce zamokrenie), na slnečné polohy (napr. druhy tieňomilné využívať ako podrast, naopak dreviny pre slnečné polohy využívať ako solitérne prvky, dreviny namírajúce je vhodné situovať na poveternostne chránené polohy), znášateľnosť na emisie z dopravy či posypovú soľ a pod.

### Urbanistický kontext:

Rešpektovať funkciu danej plochy (kultúrne parky, oddychové parky, zhromaždiská, komunitné priestory apod.), do verejných priestranstiev sú vhodné výsadby menej náročné na údržbu (napr. viac stromov a menej kvetinových záhonov), podporujúce hygienu prostredia (napr. druhy pohlcujúce pachy, pri cestách stromy zachytávajúce prachové častice), plochy poskytujúce ochranu pred horúčavami (vysoký podiel stromov na ploche), a pod.

Zelené kompozičné osi v území podporiť alejami stromov, doplniť ich najmä v súbehu s bulvármi a hlavnými komunikačnými ťahmi, ďalej na verejných plochách podporiť rekreačnú funkciu, edukačné plochy, doplniť vybavenosť, mobiliár, umelecké prvky, prípadne detské ihriská, športoviská a pod.

Vyhradené (určené napr. pre špecifickú skupinu obyvateľov) plochy ZI riešiť v kontexte na príslušné objekty (napr. nemocničné záhrady riešiť bez alergénnych druhov, areály MŠ riešiť bez jedovatých druhov, v areáloch pre seniorov podporiť dekoratívne prvky podporujúce optimizmus a pod.)

Úlohou zelene je tiež začleniť rušivé objekty do krajiny (rôzne technické objekty, priemyselné zóny atď.)

### Historický kontext:

Pred riešením projektovej dokumentácie realizovať dôsledný archívny a krajinnno-archeologický prieskum, sledovať pôvodné využitie územia, maximálne využiť stopy pôvodnej kompozície a zachovať tak prírodné i kultúrne dedičstvo pre

nasledujúce generácie, v prípade prísnej rekonštrukcie vysádzať i druhy tradičné, krajové sorty a pod.

### **Umelecký kontext:**

Krajinno-architektonická tvorba je aj umelecká tvorba, ktorá je súčasťou architektonickej tvorby, na ktorú sa vzťahujú i autorské práva. Pri riešení hlavne nových plôch zelene je vhodné zosúladiť architektúru exteriéru s architektúrou príľahlých objektov.

### **Čoho sa pri projektovaní vystríhať:**

Už teraz by sa mali pripravovať projekty pre rok 2023-2024, treba riešiť podklady, geodetické zameranie, prieskumy, overovaciu štúdiu, stupne PD a príslušnými vyjadreniami a súhlasmi dotknutých organizácií a pod.

**Adaptačné stratégie:** obce často bagatelizujú existenciu a dopady klimatickej zmeny, nemajú spracované adaptačné stratégie, dostatočne kvalitné územnoplánovacie podklady, a často preferujú záujmy lobistov pri využívaní územia. Adaptačné stratégie sú pre udržateľný koncept rozvoja dôležité, pretože sa nimi eliminujú tepelné ostrovy, zaplavované územia, púštne prejavy, a naopak zlepšuje sa krajinná štruktúra, mikroklima sídla a pod. Uplatnenie stratégie prináša kvalitu občanom, čím rastie aj cena ich nehnuteľností.

**Neadekvátne zadanie a kvalita projektov:** obce často vyžadujú spracovanie projektu rýchlo, čo najlacnejšie aj v prípade, že ide o veľké a komplikované diela. Mestá sa vyhýbajú zodpovednosti tým, že na projektanta prenesú zodpovednosť za podklady. V praxi dochádza k paradoxom: mesto/obec tlačí projektanta do istých riešení, hoci následné povolenie stavby môže byť sporné. Ale zodpovednosť je na projektantovi (napr. ponechanie prevádzkovo nebezpečných stromov, pretože obyvatelia s výrubmi nesúhlasia, alebo výsev kvetinovej lúky na intenzívne využívanej ploche, apod.).

**Neznalosť problematiky:** investori často nerozoznávajú medzi „dokumentáciou OPaK“ a „stavebnou dokumentáciou“. Riešenie zelenej infraštruktúry zverujú spôsobilým osobám podľa §55 Zákona o OPaK a nie autorizovaným krajinným architektom (AKA). Prítom AKA sú oprávnení koordinovať riešiteľské tímy, zostavovať tím podľa riešeného problému a typu zákazky, prizývajú rôznych špecialistov, tiež musia sledovať záujmy spoločnosti a dotknutých organizácií, spoločenskú všeobecnú prospešnosť diela apod. Táto povinnosť im vypláva zo Stavebného zákona.

**Nízka kontinuita v plánovaní:** projekt treba riešiť v súlade s dlhodobým plánom obce, čiže v súlade s územným plánom a nie ad-hoc pod tlakom investora alebo podľa aktuálnych dotácií či dostupnosti fondov. Rozvoj obce musí byť kontinuálny, návrhy by mali sledovať i zachovanie krajinárskych a urbanistických hodnôt územia, génia locci, krajinný ráz, identitu aj historické krajinné štruktúry a pod.

Územný rozvoj riešiť bez územného plánu je hazard, pretože sa môže zničiť skrytý potenciál územia (zdroje pitnej vody, funkčné ekosystémy, historické hodnoty...) alebo kultúrne hodnoty územia (archeologické náleziská), alebo ekologická hodnota (odstránenie remízok či zásah do ekologickej siete). Územný plán je spoločenská dohoda medzi správou mesta, verejnosťou, odbornými inštitúciami, štátnymi orgánmi apod., preto ak sa územný plán schváli, jeho koncepciu treba dodržiavať. Vhodné je potom obmedziť „Zmeny a doplnky územného plánu“, pretože tak dochádza k narušeniu pôvodnej urbanistickej či krajinárskej koncepcie a naopak podporuje to záujmy (často mimo koncepcie) lobistických skupín.

Určite nie je správny prístup starostov v duchu: „nech si postaví kto chce čo chce“, pretože potom v mestách a v obciach vzniká „sídelná kaša“, chaotická architektúra, nesúlad funkcií, nesúlad s tradíciou, nevkus, nedostatok zelene a pod. Nekvalitná architektúra znižuje hodnotu investície (cenu stavby). Obce by mali využívať inštitút „architektonických súťaží“ v spolupráci so Slovenskou komorou architektov, pretože je to prísľub (nie však pravidlo) dobrej architektúry. Predkladané diela sú hodnotené komisiou, ktorej členom je i krajinný architekt, čiže predkladané návrhy sú posudzované i z hľadiska ekologicko-environmentálneho a krajinno-architektonického.

**Neznalosť hodnôt vlastného územia:** obec musí poznať svoje hodnoty (historické, súčasné i dlhodobu využiteľnosť v budúcnosti), mať jasnú víziu, ako chce svoje územie udržať a zhodnotiť. Obec rozhoduje o tom, ako chce svoje územie zhodnotiť, ako sa bude obec prezentovať, ako podporí zelenú infraštruktúru a kvalitu životného prostredia, vytvorí klimatické plochy, akú architektúru odsúhlasí, aké prevádzky akceptuje a pod. Za rozvoj obce, zachovávanie a zveľádovanie jej hodnôt nesie zodpovednosť obec. Každá obec môže využiť autorizovaných architektov a autorizovaných krajinných architektov ako konzultantov, ktorí pomôžu obci pripraviť rozvojové plány, podnety, koncepcie, projekty, podmienky pre súťaže a pod.

**Hodnota objektov:** obce nemajú vytipované „existujúce identitotvorné objekty“ (svedkov minulosti), ekologickú sieť, jadrá systému ekologickej stability, krajinárske dominanty, historické krajinné štruktúry, „regionálne“ prvky v architektúre, imidžové objekty, a pod. Tie by mali zostať zachované a obcou chránené min. na lokálnej úrovni pre nasledujúce generácie (chránené prírodné prvky, chránené stromy, chránené pamiatky, chránené pamätihodnosti a pod.)

**Chýbajúce podklady:** obce nemajú spracované rôzne analytické podklady pre riešenie systému zelene či pre adaptačné opatrenia, napr. analýza mestského ostrova tepla, záplavové územia (aj pri privalových povodniach), hydrogeologické analýzy, a pod.

**Chýbajúci informačný systém o území:** obce si nebudujú informačný systém, zatiaľ sa spoliehajú, že dostatočným podkladom pre definovanie rozvoja je katastrálna mapa. To je však omyl. I pripravovaný Stavebný zákon uvažuje zaviesť „územnú informáciu“ ako územnoplánovací podklad. To znamená, že obce by mali mať spracovaný informačný systém a udržiavaný v aktuálnom stave. Najvhodnejší nástroj na budovanie informačného systému sú GISy (Geografické informačné systémy), u ktorých sa spája databáza s mapovým podkladom.

Obce nevyužívajú Zákon 343/2015 o verejnom obstarávaní, podľa ktorého môžu získať názory na riešenie územia cez súťaž návrhov, čo je pre verejného obstarávateľa (mestá, obce) výhodné, pretože uplatnením tohto inštitútu objednávateľ získa zodpovedného spracovateľa projektovej dokumentácie a tiež viac názorov na riešenie územia.

Podľa našej skúsenosti každá obec má potenciál pre svoj udržateľný rozvoj a je vecou obce a jej orgánov, ako tento koncept rozvoja uplatnia a obhája pred občanmi. Konceptčné, dlhodobé a premyslené plány sú začiatkom úspechu. Plánovanie je proces nepretržitý a včasná spätná väzba je tiež prínosom. Krátkodobé plány by mali byť v súlade s dlhodobou víziou, koncepciou. Kvalita životného prostredia a adaptačné opatrenia na zmenu klímy by mali byť súčasťou plánovania a prioritou v rámci rozvoja obce.

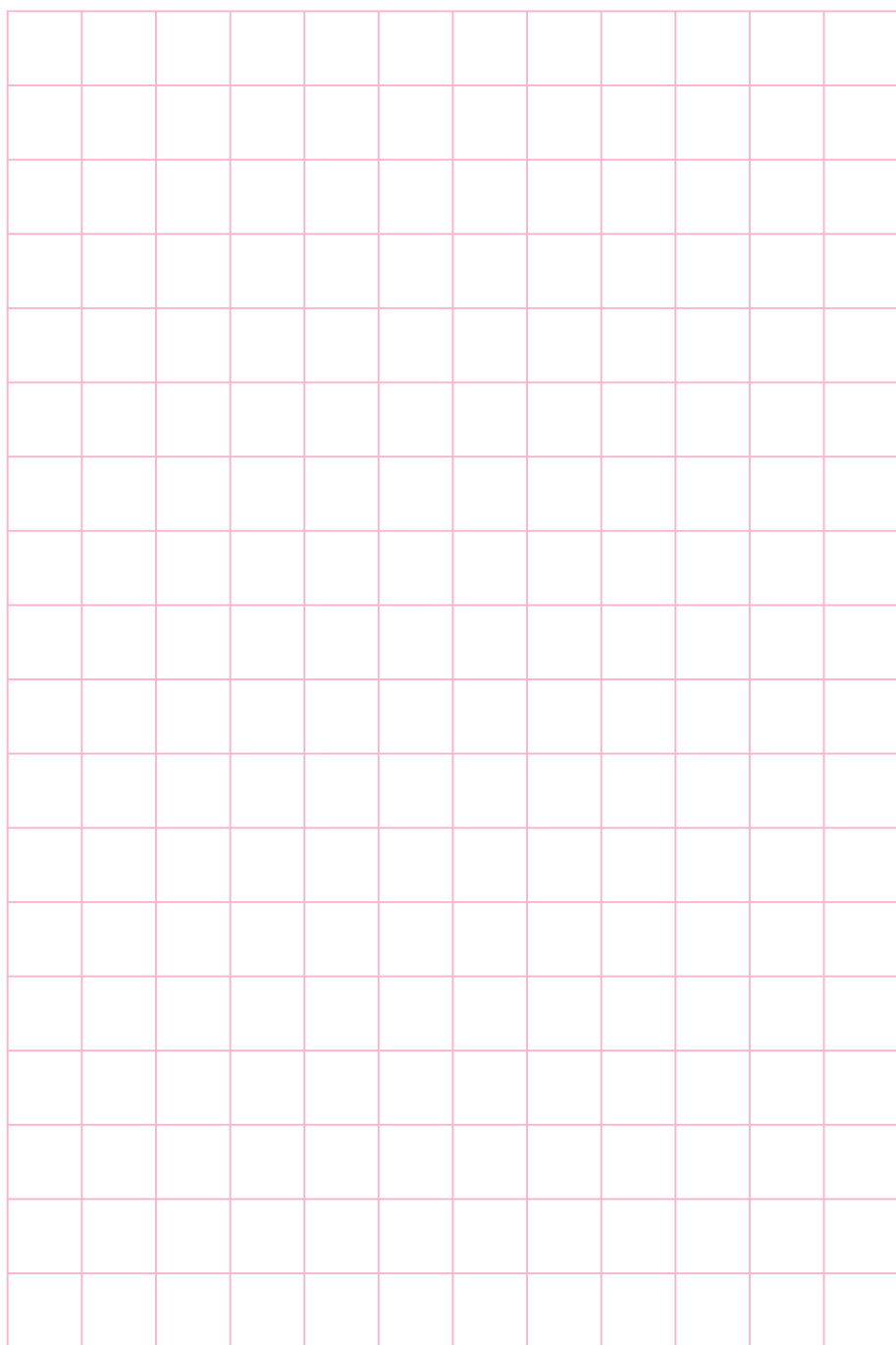
## Použitá a odporúčaná literatúra

- Rada Európy. 2000. Európsky dohovor o krajine.
- Dobrucká, A. 2010. Metodické prístupy k hodnoteniu vegetačných plôch v urbánnom prostredí. SPU, FZKI, Katedra záhradníctva a krajinnej architektúry v Nitre, Dizertačná práca, 2010.
- Dobrucká, A., Baloga, M. 2019. Príručka tvorby zelenej infraštruktúry. Partnerstvo pre Horné Záhorie o.z., 2019, ISBN 978-80-570-1255-9.
- Dudák V., Pošva R., Neškuda B. 2000: Encyklopedie světové architektury I. A-K, II. L-Ž, Nakladatelství BASET, Praha 2000, 1023 s. ISBN 80-86223-06-X (soubor oboch díelov)
- Finka, M. 2000. Pojem udržateľnosti a synergie procesov systémov osídlenia. In: Zborník zo seminára „Proces premien prírodných priestorov v štruktúre sídla“, Vydavateľstvo STU 2000, str. 9-20, ISBN 80-227-1477-1.
- Finka, M. 2003. European Dimension of Sustainable Spatial Development. Život. Prostr., Vol. 37, No. 3, 2003.
- Hrůza, J. 2002. Charty moderního urbanismu. Vydalo nakladatelství AGORA, Praha 2002, 94 s.
- Hnilička, P., 2005: Sídelní kaše. ERA 21, ISBN 80-7366-028-8
- Klinda, J.: AGENDA 21 a ukazovatele trvalo udržateľného rozvoja, vydalo MŽP SR, ISBN 80-88833-03-5, 520 s.
- Urbanita, 2012.: Krajinné plánovanie a územné plánovanie - spojenci či rivali?, Dostupné on-line: <http://www.uzemneplany.sk/clanok/krajinne-planovanie-a-uzemne-planovanie-spojenci-ci-rivali> - citácie: M.Kozová, A. Mitske, R.Rybanič
- Lovelock, James, 2019: Novacene: The Coming Age of Hyperintelligence. Dostupné on-line(14.2.2020): <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01969-y>
- Mederly P. - Hudeková Z.: Udržateľný rozvoj miest v Slovenskej republike. REC. Výstup z projektu LIFE. ISBN 80-969436-1-8
- Otruba, I.: Záhradní architektura – tvorba zahrad a parků. Vydavatelství ERA group, s.r.o. 2002 Šlapanice, 357 s., ISBN 80-86517-13-6
- Smolková, E. 2003. Ekologický problém ako šanca. IRIS 2000, ISBN 80-88778-95-6. Smolková Eva: Environmentálne hodnoty v hodnotových systémoch. Filozofia 58, 2003, č. 7
- Smolková, E: 2007: Bioetika - otázky, problémy, súvislosti. Infopress, ISBN 80-85402-80-7
- Vaňo, S. 2019. Udržateľný rozvoj miest v kontexte globálnych zmien životného prostredia: rozbor problematiky so zameraním na koncept zelenej infraštruktúry. UKF Fakulta prírodných vied, Katedra ekológie a environmentalistiky v Nitre, písomná práca k dizertačnej skúške, 2019
- Vodrážka, P. 2000: Dejiny stavby miest. Vydavateľstvo STU Bratislava, 2000, 166 s. ISBN 80-227-1310-4
- Zelená infraštruktúra a územná súdržnosť (Green Infrastructure and territorial cohesion). Európska environmentálna agentúra (2011). Technická správa č. 18/2011. Dostupné na: [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green\\_Infrastructure.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf).
- Karpatský rozvojový inštitút. 2016: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Dostupné na: [http://www.kri.sk/web\\_object/761.pdf](http://www.kri.sk/web_object/761.pdf).
- Stano, P., Šteiner, A., Lupač, M., Třebický, V., Novák, J., Hudeková, Z., Šimkovicová, L., Šimkovic, V. a Halková, S. 2020. Prehľad vybraných adaptačno-mitigačných opatrení pre urbanizované územie. Bratislava: Mestská časť Bratislava-Karlova Ves, Karpatský rozvojový inštitút, CI2, o. p. s., Inštitút pre pasívne domy a Bratislavské regionálne ochrannárske združenie. 2020. ISBN 978-80-570-2374-6. Dostupné na: <https://odolnesidliska.sk>.



7

.



# KLIMATICKY ODOLNÉ BUDOVY

Žijeme v dobe, kedy slovné spojenie „klimatická zmena“ nahrádza výraz „klimatická kríza“. Ak chceme zvrátiť negatívny vývoj ekologických podmienok na Zemi, **je potrebná zmena zaužívaného správania sa všetkých účastníkov stavebného sektora – architektov, stavebných inžinierov, developerov aj klientov.** Energetická efektívnosť je len jedným z prostriedkov, no alarmujúce predpovede si vyžadujú komplexnejšie riešenia. Naším cieľom by mali byť budovy, mestá a infraštruktúra navrhované ako neoddeliteľná súčasť neustále sa obnovujúceho, udržateľného systému, pretože ich emisný príspevok k emisiám CO<sub>2</sub> je značný.

Intenzívna urbanizácia krajiny je jedným z pôvodcov súčasnej krízy, dobre fungujúce kompaktné mesto však môže zároveň predstavovať účinný nástroj na znižovanie produkcie emisií.

Základnou funkciou mesta či obce je bývanie. Obnova bytových domov a zvýšenie ich energetickej hospodárnosti je popri novostavbách bytových domov a obytných štvrtí jednou z najdôležitejších úloh, ktoré musí samospráva riešiť v súčinnosti s ich vlastníckymi bytovými domov. Kvalita obytného prostredia má priamy vplyv na kvalitu života v meste a práve v tejto súvislosti je mesto v súčasnosti postavené pred veľké výzvy.

Hromadná bytová výstavba sa stala dôsledkom i bezprostrednou súčasťou modernizačného procesu a spoločenskej premeny v druhej polovici 20. storočia. Súkromné vlastníctvo bytov sa stalo dominantnou formou držby, pričom v súčasnosti predstavuje viac ako 90 % (pričom v roku 1991 to bolo len 55,4 %). Zároveň bol minimalizovaný podiel verejného nájomného sektora (na úrovni 3 % bytového fondu SR), ktorý pre mestá predstavuje nástroj pre posilnenie pracovnej mobility a sociálnej integrity.

Prístup k obnove budov sa za posledné desaťročia radikálne zmenil. Environmentálne požiadavky na obnovu budov by mali ísť ruka v ruke s požiadavkami na zásahy do architektúry interiéru a exteriéru budovy.

**Budovy ako základná bunka urbánneho ekosystému majú rozhodujúcu rolu pri tvorbe miest budúcnosti.** Ich energetická náročnosť je určujúcim faktorom pre stanovenie potrebného výkonu inštalovaných technologických zariadení na výrobu energie. Cieľom je minimalizácia spotreby energie v takom rozsahu, aby aj v komplikovanej mestskej zástavbe bolo možné vytvárať inteligentné energetické siete a pokryť spotrebu udržateľnou výrobou energie.

Zásobovanie mestských častí energiou z lokálnych obnoviteľných zdrojov je pre mesto budúcnosti veľmi perspektívnou možnosťou. V husto zastavaných mestských oblastiach je však realizácia takýchto energetických stratégií, ktoré implementujú fotovoltické a termické solárne kolektory, využívanie geotermálnej energie, tepelné čerpadlá a uskladňovanie energie veľmi komplexnou úlohou a vyžaduje zapojenie tímu skúsených odborníkov.

## 7.1. Vplyv budov na produkciu emisií CO<sub>2</sub>

Zmena klímy a postupná strata biodiverzity sa stáva najzávažnejším problémom našej doby. Významnú úlohu zohrávajú **budovy a stavebníctvo, ktoré sú zodpovedné za takmer 40% globálnych emisií oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>)**, a teda majú významný vplyv na životné prostredie.

Mestá sú vzhľadom na vysokú koncentráciu ľudských aktivít, vysokú dynamiku rozvoja a intenzívne využívanie zdrojov často na hranici udržateľnosti veľmi zraniteľnými urbánnymi ekosystémami. Základným prvkom tohto ekosystému sú budovy.

Budovy na Slovensku sú postavené podľa noriem vytvorených prevažne v druhej polovici 20. storočia na základe vtedajších klimatických podmienok, technických možností a kvality zhotovovania stavieb. Preto **nie sú prispôsobené na to, aby svojim užívateľom zabezpečili komfort a zdravé prostredie v nových klimatických podmienkach.**

Energia potrebná na zabezpečenie prevádzky budov pochádza prevažne zo spaľovania fosílnych palív. Preto musí byť hlavným cieľom v boji s klimatickou zmenou znižovanie produkcie emisií, čiže minimalizovať a postupne úplne prestať využívať fosílna palivá na výrobu energie. Pri budovách je nevyhnutné predovšetkým maximálne znížiť energetickú náročnosť prevádzky, využívať obnoviteľné zdroje energie namiesto fosílnych, používať stavebné materiály s nízkou energetickou náročnosťou pri ich výrobe a uprednostňovať obnoviteľné stavebné materiály, znižovať množstvo zdrojov spotrebovaných pri výstavbe i počas prevádzky budov, aj prostredníctvom hodnotenia životného cyklu budovy.

V slovenskom stavebníctve dochádza k zmene stereotypu veľmi pomaly. Aj keď sa predpisy v súlade s požiadavkami EPBD (The Energy Performance of Buildings Directive) pripravili včas, väčšina architektov, projektantov a ostatných subjektov stavebného sektora sa zatiaľ dostatočne nepripravila. Skúsenosti z praxe potvrdzujú, že najmä na začiatku projektových prác – kedy je možné ekonomiku realizácie a budúcich dopadov budovy na užívateľa a životné prostredie ovplyvniť najviac – pracujú architekti s veľmi rozdielnymi informáciami. A z pohľadu aspektov udržateľnosti a znižovania uhlíkovej stopy sú ich znalosti často nedostatočné. Energetickej ná-

ročnosti budov sa venujú prevažne energetickí odborníci a inžinieri, ktorí sú pre splnenie požiadaviek novej legislatívy nútení navrhnúť technicky náročné a ekonomicky nákladné opatrenia.

Vinou zložitého riešenia a finančnej náročnosti tak býva rozvoj energetickej úsporných budov pomalší a naráža na väčší odpor verejnosti. Veľmi často sa ignoruje holistický prístup zohľadňujúci celkový dopad stavby na životné prostredie. Dôvodmi sú nedostatok informácií a reálnych praktických ukážok, ale aj nedostatočná komunikácia jednotlivých účastníkov procesu výstavby.

## 7.2. Energetická efektívnosť obnovy budov

Zvyšovanie energetickej efektívnosti je často hlavnou motiváciou k obnove budov, najmä budov pomerne nových a v nie havarijnom stave. Aj pomerne nedávno postavené bytové domy majú z dnešného hľadiska nevyhovujúce tepelno-technické parametre a kvalitu vnútorného prostredia. Podľa vykonanej Vyhlášky MDVaRR SR č. 364/2012 sa pri významnej obnove budovy musí **požiadavka na takmer nulovú potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.** Prednostne sa snažíme o komplexnú a hĺbkovú obnovu budov, ktorá je technicky aj finančne najvýhodnejšia. Energetickej efektívnosti realizujeme znížením strát cez stavebné konštrukcie (väčšie hrúbky tepelných izolácií a výplne otvorov s lepšími parametrami, nižšia vzduchová priepustnosť energetickej obálky budovy), zlepšením účinnosti technických zariadení budov (výmena zdroja tepla, zaregulovanie systému) a využitím obnoviteľných zdrojov energie. Zvyšovanie energetickej efektívnosti je súčasťou **integrovaného projektovania**, malo by byť posúdené v alternatívach a v ekonomických posúdeniach treba vychádzať nie z doby návratnosti, ale z porovnania výhodnosti alternatív počas celej doby životnosti stavby či počas pomerne dlhého obdobia (napríklad doba splácania úveru). V zložitejších prípadoch je vhodné prieskumy predprojektovej prípravy doplniť o energetický audit.

### Zásady zvyšovania energetickej efektívnosti

**Pri zvyšovaní energetickej efektívnosti uprednostňujeme vyvážené a komplexné riešenie:**

- » čo najmenšie straty prechodom tepla cez steny, strechu, podlahu, okná a tepelné mosty
- » čo najmenšie straty tepla infiltráciou a vetraním

- » účinné využitie primárnej energie pri získavaní tepla na vykurovanie a ohrev vody
- » vylúčenie či minimalizácia spotreby energie na chladenie v lete redukcia spotreby energie na osvetlenie a prevádzku spotrebičov

**Pri zvyšovaní energetickej efektívnosti je potrebné súčasne myslieť na zvyšovanie kvality vnútorného prostredia, a to najmä:**

- » tepelná pohoda v zime aj v lete
- » čerstvý a čistý vzduch v interiéri
- » svetelná a akustická pohoda, a to pri minimálnej potrebe energie na prevádzku budovy

**Tieto zásady platia rovnako pri novostavbách ako aj pri obnove budov. Rekonštrukcie však majú isté špecifiká:**

- » pri voľbe riešenia sme limitovaní existujúcimi stavebnými konštrukciami
- » snažíme sa zachovať prvky, ktorých fyzická životnosť ešte neuplynula
- » pri historických objektoch musíme rešpektovať požiadavky pamiatkovej ochrany
- » niekedy treba realizovať obnovu počas neprerušenia užívania objektu

## Potenciál energetických úspor a kvalita vnútorného prostredia

Spravidla najväčší potenciál úspor pri relatívne najnižších nákladoch ponúka zlepšenie tepelno-izolačných vlastností nepriehľadných konštrukcií izolačnej obálky stavby, preto „zateplenie“ volíme spravidla ako základný krok, spojený s výmenou starých výplní otvorov (okná, dvere). Zmenšenie strát tepelnými mostmi býva rôzne náročné, tu však posudzujeme nielen energetický prínos, ale aj splnenie hygienických kritérií. Obdobne to platí o zlepšení vzduchotesnosti konštrukcie stavby – nielen kvôli zníženiu strát tepla, ale aj pre zlepšenie vlhkosťných pomerov v zimnom období, odstránenie prievanu a zníženie rizika vzniku plesní v stavebných konštrukciách. Zníženie tepelných strát vetraním je možné použitím riadeného vetrania s rekuperáciou tepla, pri posudzovaní jeho ekonomickej efektívnosti treba brať do úvahy popri úspore energie aj zlepšenie komfortu a hygienických pomerov v interiéri. Pre zabezpečenie letnej tepelnej pohody sú vhodnejšie pasívne opatrenia (tienenie okien, nočné prevetrávanie) než strojové chladenie.

V oblasti techniky je kvalitná regulácia systému lacným a zároveň účinným opatrením. Výmena či obnova zdroja tepla by mala byť, ak je to možné, posledným krokom, ktorý pri dimenzovaní zohľadní už dosiahnuté úspory. Pre uplatnenie obnoviteľných zdrojov tepla je limitujúci stupeň ich využiteľnosti, systémy by z ekonomických dôvodov nemali byť zbytočne duplicitné. K zníženiu potreby tepla prispeje aj výmena zle izolovaných rozvodov. Pri obnove elektrických rozvodov treba zvážiť využitie úsporných spotrebičov (napríklad LED svietidiel) a efektívneho systému merania a regulácie.

## Odporúčania pri obnove bytových domov

Koncept rekonštrukcie by mal vychádzať z dôslednej analýzy konštrukčného systému, zhodnotenia jeho technického stavu a preverenia potenciálu možných zásahov vzhľadom na definovanie nových požiadaviek na stavbu v jej aktuálnej historickej situácii (zvýšenie energetickej efektívnosti a užívateľského komfortu jednotlivých bytov).

Snahou by malo byť navrhnuť riešenia, ktoré prinesú obyvateľom novú hodnotu, a tak zvýšia ich motiváciu investovať do ďalšieho zlepšovania parametrov budovy, nielen čo sa týka znižovania energetickej náročnosti budovy (teda znižovania emisií CO<sup>2</sup>), **ale aj zvyšovania odolnosti budovy voči negatívnym dopadom spôsobených klimatickou zmenou, ako sú napr. letné horúčavy, sucho, privalové dažde, nárazový vietor** a podobne. Navrhované riešenia by mali ideálne tvoriť novú štruktúru, či už priamo na budove (riešenia fasády, využitie lodžii a ich možné úpravy, vegetačné strechy...), s presahom aj do preriešenia vnútroblokov, prípadným vytváraním spoločných priestorov s novými komunitnými funkciami a pod.

### Potenciál energetických úspor existujúcich bytových domov – štúdia v Karlovej Vsi (Bratislava)

Potenciál úspor energie v bytových domoch je značný. Závery štúdie **Kvantifikácia potenciálu energetických úspor bytového fondu panelových bytových domov, ktoré vychádzali z energetickej optimalizácie dvoch bytových domov (obnoveného a neobnoveného) potvrdili, že priemerná úspora energie na potrebu tepla na vykurovanie je na úrovni 63 kWh/m<sup>2</sup> za rok , čo predstavuje 62,9 % úspor energie na vykurovaní priemerne, pre posudzované panelové bytové domy.**

## Závery štúdie

- » Celková posudzovaná podlahová plocha spolu: 935 526,81 m<sup>2</sup>
- » Úspora energie na potrebu tepla na vykurovanie: 59 421 381,75 kWh/rok
- » Priemerná úspora energie na potrebu tepla na vykurovanie: 63 kWh/m<sup>2</sup>./rok
- » Úspora emisií CO<sub>2</sub> pre energetický nosič - plyn: 16 459,72 ton za rok

**Obdobnú úroveň úspor energie je reálne možné predpokladať pre všetky sídliskové celky na Slovensku a predstavuje značný potenciál úspor emisií CO<sub>2</sub>.**

## Nové budovy

Od januára 2021 musia všetky novostavby splniť podmienku „takmer nulovej potreby energie“. Prísnejšie požiadavky na budovy začala európska legislatíva klásť po roku 2010, kedy vydala smernicu o energetickej hospodárnosti budov (EPBD). Na Slovensku sme požiadavky na budovy v legislatíve postupne sprísňovali; smernica o energetickej hospodárnosti budov bola prijatá v roku 2012 a následne niekoľkokrát revidovaná. Od 1. januára 2021 však definitívne smieme navrhovať a stavať už len budovy s takmer nulovou potrebou energie.

Budovy s takmer nulovou potrebou energie, vychádzajú z princípov pasívnych budov, vyznačujú sa veľmi nízkou spotrebou energie na zabezpečenie tepelnej pohody i na celú prevádzku. Pasívne budovy prinášajú ešte vyšší štandard ako energetická kategória A0. Navyše majú optimalizované riešenie tepelných mostov, vysoký stupeň vzduchotesnosti obalovej konštrukcie a taktiež tienenie južne a západne orientovaných okien s cieľom vytvoriť celoročne kvalitné vnútorné prostredie.

### **Pasívne stavby definujeme nasledujúcimi hodnotami:**

- » Merná potreba tepla na vykurovanie najviac 15 kWh/m<sup>2</sup>/roka (a/alebo tepelná strata menej ako 10 W/m<sup>2</sup>), na preukázanie dosiahnutej hodnoty sa používa výpočtový softvér PHPP (Passive House Planning Package) alebo podobné simulačné programy
- » BlowerDoor test – test vzduchovej priepustnosti obalového plášt'a budovy (BDT) s hodnotou hodinovej výmeny vzduchu netesnosťami n50 najviac 0,6-násobok objemu meraného priestoru

- » Potreba primárnej energie (vrátane elektrickej spotrebičov) najviac 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok

### **Výnimočnosť pasívneho domu spočíva v efektívnom využívaní lokálnych zdrojov tepla, najmä:**

- » v pasívnom využívaní slnečnej energie,
- » vo využívaní vnútorných zdrojov tepla (obyvatelia, spotrebiče),
- » v spätnom využívaní tepla zo odpadového vzduchu z interiéru – rekuperácia.

Pasívne domy sú charakteristické vysokou kvalitou vnútorného prostredia. Kvalitu vnútorného prostredia tvoria mnohé ukazovatele ako napr. svetelná, tepelná a akustická pohoda, ale najmä ovzdušie s nízkym obsahom škodlivých látok a koncentráciou CO<sub>2</sub>. Spolupôsobenie týchto faktorov tak vytvára vysokú kvalitu vnútorného prostredia, ktorá je preukázateľná merateľnými parametrami – optimálny tepelný stav v zimnom aj letnom období, optimálna úroveň osvetlenia, čerstvý vzduch a nízky obsah škodlivých látok, uvoľňovaných zo stavebných materiálov, regulovaná koncentrácia CO<sub>2</sub> produkovaného obyvateľmi a pod.

Dôležitým doplnkom sú aj ďalšie opatrenia reagujúce na zmenu klímy v urbánnom priestore, najmä vodozadržné opatrenia (zadržiavanie a využívanie zrážkových vôd, budovanie priepustných povrchov), výsadba zelene, ochrana existujúcej vegetácie, budovanie vegetačných striech a fasád a pod. No, pre ich dôslednejšie uplatňovanie v praxi je potrebné zlepšiť legislatívne prostredie.

Pasívne budovy prinášajú ešte vyšší štandard ako kategória A0. Navyše majú optimalizované riešenie tepelných mostov, vysoký stupeň vzduchotesnosti obalovej konštrukcie (overený tzv. BlowerDoor testom – testom vzduchovej priepustnosti) a taktiež tienenie južne a západne orientovaných okien s cieľom vytvoriť celoročne kvalitné vnútorné prostredie.

## 7.3. Klimaticky odolná budova

V budovách trávime 90 % času, preto je ich kvalita - a v prvom rade kvalita vnútorného prostredia - kľúčový faktor pre zachovanie zdravia obyvateľov, ktorí sa v budovách zdržiavajú. Na budovu majú vplyv, okrem už vyššie spomenutých faktorov, najmä vonkajšie klimatické podmienky, mikroklíma v okolí budovy, samotné prostredie, v ktorom sa budova nachádza,



spôsob a účel využívania budovy, technický stav budovy, technické zariadenia budov, správanie užívateľov, atď.

***Budova odolná voči dopadom zmeny klímy je taká, ktorá si dokáže udržať kvalitné vnútorné prostredie aj pri extrémnych prejavoch, medzi ktoré patria najmä horúčavy, víchrice, privalové dažde, ale aj mrazy a dlhé obdobia sucha.*** Ich vplyvom sa vo vnútri budovy, ktorá nie je adaptovaná na náročnejšie klimatické podmienky, zhoršuje kvalita prostredia a v extrémnych prípadoch znemožňuje jej obyvateľom dlhodobý pobyt vo interiéri.

## Vplyv vybraných dopadov zmeny klímy na budovy

### Horúčavy

Vzhľadom na nedostatočnú tepelnú ochranu obvodových stien a strechy budovy, dochádza k prehrievaniu budovy. Zateplenie potrebnou hrúbkou izolačného materiálu má pozitívny vplyv na udržanie teploty nielen v zime ale aj v lete. K prestupu tepla dochádza v menšej miere v oboch prípadoch s ohľadom na tepelnoizolačné parametre použitého izolačného materiálu. Okná bez tienenia, alebo s tienením zo strany interiéru prispievajú k prehrievaniu interiéru. Interiérové tieniace prvky (rolety, závesy, záclony) síce zamedzia priamemu prehriatiu interiéru, avšak okno neprekryté zo strany exteriéru sa nahreje a naakumulované teplo sála do vnútra budovy aj potom, čo na okno už nesvieti slnko. Exteriérové tieniace prvky tak zamedzia nahriatiu okenných skiel, ako aj interiéru. Pokiaľ v budove nie je inštalovaný mechanický vetrací systém na zabezpečenie prívodu čerstvého vzduchu do bytových miestností a odvedenie odpadového vzduchu z kuchyne a hygienického zázemia, je potrebné zabezpečiť prirodzené vetranie oknami. Prirodzené vetranie však prináša značný diskomfort, keďže privádzaný vzduch má v lete vysokú teplotu a v zime naopak príliš nízku, ktorú je užívateľ nútený upraviť na komfortnú teplotu chladením, resp. dokurovaním.

### Silný vietor

Prúdenie vzduchu pôsobí na samotnú konštrukciu budovy ako aj jej okolie. Miera vplyvu infiltrácie vzduchu na budovu závisí od rýchlosti prúdenia a rozdielu teplôt medzi exteriérom a interiérom. Pri starších neobnovených, ale často aj pri nekvalitne obnovených budovách je vplyv netesností v konštrukcii na mieru infiltrácie vzduchu významný, v zimnom období spôsobuje vyššiu tepelnú stratu budovy, a tým vyššiu spotrebu energie na vykurovanie, v lete je efekt

podobný, do budovy preniká horúci vzduch a prehrieva ju. Zvyšovaním rýchlosti vetra a vytváraním tlaku na náveternej strane budovy a podtlaku na odvrátenej strane, dochádza častokrát k poškodeniu fasády, poškodeniu nekvalitne zrealizovanej inštalácie zateplovacieho systému, či poškodeniu až odfúknutie strechy a pod.

### Zrážky

Extrémne zrážky a privalové dažde môžu ovplyvniť funkcie budovy viacerými spôsobmi. Pri silných dažďoch môže dôjsť k záplavám, k prenikaniu vody do budovy či k poškodeniu fasády. Konštrukcia budovy so zateplovacím systémom sa pri nesprávne vykonanej realizácii vplyvom prenikania vody do konštrukcie môže poškodiť a stratiť svoje vlastnosti. Voda, či už dažďová, alebo stúpajúca spodná voda preniká do budovy cez základy s poškodenou, či chýbajúcou hydroizoláciou. Nesprávne upravené spevnené plochy v okolí budovy, vyspádané k budove, zhoršujú lokálne pomery a zatekanie do budovy cez základy. Strešný plášť s nekvalitne zhotovenou hydroizoláciou, a upchaté dažďové zvody prispievajú k prenikaniu vody do budovy a k celkovému zhoršeniu stavu.

### Sucho

Dlhotrvalé suché obdobie bez zrážok vplyva najmä na kvalitu zelene či už na budove, alebo v jej blízkom okolí. K zmierneniu negatívneho vplyvu v okolí budovy môžu prispieť priepustné povrchy, cez ktoré je zrážková voda absorbovaná do pôdy a podlažia. Zachytávanie zrážkovej vody do prírodných alebo umelých nádrží a jej ďalšie využívanie významne prispieva k zmierneniu dopadov sucha. Jedným z čoraz častejších dôsledkov dlhotrvajúcich období sucha je vysychanie studní, respektíve pokles hladiny podzemnej vody. To má za následok nedostatok vody na hygienické účely, zalievanie zelene, a pod. V prípade využívania technológií tepelných čerpadiel systém vody/voda, možný môže vzniknúť problém s nedostatkom vodného stĺpca v studni, z ktorej sa pri tomto systéme čerpá voda.

## 7.4. Zhrnutie

***Kľúčové prioritné oblasti a kroky potrebné na vytvorenie fondu budov s nulovými emisiami CO<sup>2</sup>***

### 1. Územné plánovanie

Politiky územného plánovania by mali riadiť znižovanie dopytu po energii, zvyšovanie kapacity obnoviteľných zdrojov energie a zvyšovanie



odolnosti infraštruktúry. Na celom svete majú miestne jurisdikcie pod kontrolou využívanie energie a emisie, ktoré vznikajú pri doprave, výstavbe budov a počas životnosti budov. Územné plánovanie môže tiež pomôcť v boji proti klimatickým rizikám zvyšovaním odolnosti budov.

#### **Kľúčové opatrenia:**

Zavádzanie politik územného plánovania, ktoré zodpovedajú dlhodobému cieľu dekarbonizácie budov a stavebníctva.

Plánovanie energetiky na úrovni obce, kraja, t. j. vytvorenie systémového prístupu, ktorý môže integrovať dopyt a ponuku energií na úrovni obce, kraja s cieľom poskytovať účinnejšie nízko uhlíkové riešenia.

### **2. Existujúce budovy**

Z pohľadu znižovania produkcie emisií CO<sup>2</sup> na Slovensku je potrebné zvýšenú pozornosť venovať najmä podpore obnovy existujúcich objektov a novostavbám, ktoré už legislatíva dostatočne rámcuje. Je potrebné zvýšiť mieru obnovy existujúcich budov, ktorá je aktuálne na úrovni približne 2 % fondu budov ročne. Kľúčové kroky na zvýšenie energetickej hospodárnosti existujúcich budov zahŕňajú zvýšenie počtu obnovených budov ako aj dosiahnutého rozsahu zlepšenia.

#### **Kľúčové opatrenia:**

Zvyšovať ročný počet obnovených budov aspoň na 3%.

Zvýšiť rozsah opatrení - aplikovať hĺbkovú obnovu budov, ktorá zredukuje spotrebu energie na prevádzku o cca 50% aj viac.

Zabezpečiť udržateľné financovanie obnovy budov, zvyšovať tempo obnovy zlepšením podmienok financovania.

Inšpirovať príkladom - obnovovať existujúce budovy verejnej správy do štandardu s takmer nulovou potrebou energie.

### **3. Nové budovy**

Je potrebné zvyšovať počet budov s nulovou produkciou emisií CO<sup>2</sup>. S nárastom svetovej populácie o 2,5 miliardy do roku 2050 budú mať nové budovy (najmä v globálnom merítku) dôležitý vplyv na budúce využívanie energie a produkciu emisií.

#### **Kľúčové opatrenia:**

Kontrola energetických certifikátov, aby sa predišlo nedostatočným riešeniam, prípadne riešeniam, ktoré nespĺňajú najvyššie možné energetické štandardy.

Dodržiavanie stavebných predpisov a noriem na dôsledné uplatňovanie požadovaných stavebných štandardov pre budovy s takmer nulovou potrebou energie a pasívne budovy.

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie pre novo navrhované budovy.

Zabezpečiť udržateľné financovanie budov, zlepšenie podmienok financovania.

Inšpirovať príkladom - stavať všetky novopostavené budovy verejnej správy v pasívnom, resp. s takmer nulovou potrebou energie.

### **4. Prevádzka budov**

Množstvo energie potrebné na prevádzku budovy, a teda aj množstvo emisií, je možné znížiť vhodnými opatreniami pre lepší energetický manažment a budovaním prevádzkových kapacít.

#### **Kľúčové opatrenia:**

Inštalácia systémov riadenia energie, využívanie procesov energetického manažmentu vo všetkých budovách, najmä v budovách neobývaných.

Posilňovanie ľudských zdrojov, vytváranie pozícií manažérov udržateľnosti a energetiky, podporovať budovanie kapacít.

Používanie inteligentných ovládacích prvkov, aplikácia riadiacich systémov teploty, osvetlenia a vetrania, ako aj meranie energie.

Sprístupnenie informácií, poskytovanie údajov a informácií užívateľom a prevádzkovateľom, ktoré prispievajú k lepšiemu rozhodovaniu pri výbere vhodných opatrení.

### **5. Prevádzka zariadení a spotrebičov**

Dôležité je znížiť energetickú náročnosť systémov, spotrebičov, osvetlenia a pod. Energeticky náročné osvetlenie, spotrebiče a zariadenia, ktoré spotrebúvajú energiu a ktoré majú obvyčajne kratšiu životnosť ako budovy, v ktorých sa nachádzajú, ponúkajú významnú príležitosť na zníženie emisií v nových a existujúcich budovách.

#### **Kľúčové opatrenia:**

Stanovenie minimálnych noriem energetickej hospodárnosti, presadzovanie noriem na stanovenie požiadaviek na kvalitu výrobkov a ich výkon.

Zvýšenie dostupnosti udržateľných produktov.

Inšpirovať príkladom - vypracovať opatrenia, ktoré zabezpečia, že všetky budovy verejnej správy budú investovať do nízkoemisných a účinných systémov.

## 6. Materiály

Prístup založený na životnom cykle môže znížiť environmentálny vplyv materiálov a zariadení v hodnotovom reťazci budov.

### **Kľúčové opatrenia:**

Informovať a motivovať obyvateľov, aby nakupovali výrobky s využitím nízko emisných materiálov a nízkou spotrebou energie.

Nebúrať, ale obnovovať stavby, vždy keď je to možné.

Recyklácia stavebných materiálov, podporovať rozvoj procesov recyklácie materiálov pre výrobky a materiály, ktoré môžu znížiť životný cyklus zabudovanej energie a emisií.

Postupné vyradovanie neekologických chladív (napr. klimatizačné zariadenia).

Organizovanie informačných a osvetových kampaní na zvyšovanie informovanosti o nízko uhlíkových materiáloch a technológiách (napr. drevené konštrukcie, hlinené konštrukcie, inovatívny betón) medzi projektantmi a architektmi.

Inšpirovať príkladom - vypracovať opatrenia, ktoré zabezpečia, že všetky budovy verejnej správy budú investovať do nízko emisných a účinných materiálov na základe analýzy životného cyklu.

Rozvíjanie obehovej ekonomiky prostredníctvom prístupov k životným cyklom od kolísky po hrob (cradle-to-grave) alebo od kolísky ku kolíske (cradle-to-cradle) v sektore budov.

## 7. Odolnosť

Riziká spojené so zmenou klímy v oblasti budov možno zredukovať zmenou v navrhovaní budov a zvyšovaním ich odolnosti.

### **Kľúčové opatrenia:**

Zapracovanie rizikových zón do územného plánu - použité údaje a informácie na zdokumentovanie potenciálneho vystavenia sa riziku podľa miesta, aby ste umožnili uplatniť lepšie rozhodnutia počas procesu výstavby a navrhovania infraštruktúry.

Využívanie stavebných metód a materiálov s dôrazom na statiku konštrukcií odolných proti vetru, implementácia návrhov s cieľom zvyšovať odolnosť voči prírodným katastrofám a extrémnym prejavom počasia.

Manažment zrážkových vôd - zadržiavanie dažďovej vody na mieste dopadu, s cieľom znížiť negatívne dopady odtoku vody mimo územia.

Presadzovanie dôslednej tepelnej ochrany budov – implementovať opatrenia a osvedčené

postupy na zvyšovanie odolnosti budov voči extrémnym teplotám, očakávané zvyšovanie požiadaviek na chladenie budov klimatizačnými zariadeniami nahradzovať menej energeticky náročnými a nízko uhlíkovými riešeniami, ktoré znížia nadmerný dopyt po chladení a využívajú pasívne chladenie a vonkajšie tieniace prvky.

## 8. Čistá energia

Lepší prístup k bezpečnej, dostupnej a udržateľnej energii môže znížiť uhlíkovú stopu v budovách, ktorú spôsobuje energeticky náročná prevádzka.

### **Kľúčové opatrenia:**

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie v mieste spotreby - integrácia fotovoltických a fototermitických panelov na úrovni budovy, ako aj malých veterných turbín pri navrhovaní budov a štvrtí.

Dôsledná eliminácia zariadení na spaľovanie fosílnych palív v mieste spotreby - nahrádzanie systémov zariadeniami, ktoré využívajú čistú energiu vrátane vysoko efektívnych systémov tepelných čerpadiel.

Prepojenie budov s lokálnymi energetickými systémami s nízkymi emisiami, podpora prechodu lokálnych systémov na čistú energiu prepojením budov v rámci modernizácie systémov na čistú energiu.

Implementácia uhlíkovo neutrálnych opatrení, ktoré podporujú prechod na čistú energiu založený na výhodách životného cyklu.

## 7.5. Príklady obnovy existujúcich budov

### **Rekonštrukcia školskej budovy do energetickej triedy A0 v Trenčíne**

Budova Strednej priemyselnej školy stavebnej, dokončená v roku 1970, prešla nedávno komplexnou rekonštrukciou. Kvalitná architektúra reprezentujúca periódu svojho vzniku trpela aj mnohými nedostatkami, ktoré obmedzovali jej plnohodnotné využívanie v súčasnosti. Cieľom obnovy bolo hlavne zníženie energetických strát a zlepšenie vnútorného prostredia stavby. Pred rekonštrukciou sa budova zaradila do kategórie E, sa v súčasnosti sa zaradila medzi stavby s takmer nulovou potrebou energie (A0).

Investor: Trenčiansky samosprávny kraj

Zastavaná plocha: 3 113,32 m<sup>2</sup>

Investičný náklad: 2,61 mil. €

Realizácia: 2017 – 2018



Obrázok 5: Stredná škola po rekonštrukcii. Zdroj: IEPD

## Rekonštrukcia v číslach

### Pred rekonštrukciou:

Spotreba tepla: 858,9 MWh/rok  
Spotreba elektrickej energie: 136,7 MWh/rok  
Energetická trieda: E  
Ročné náklady na energiu: 87 600 €

### Po rekonštrukcii:

Spotreba tepla: 192,15 MWh/r (-77 %)  
Spotreba elektrickej energie: 82,2 MWh/r (-60 %)  
Energetická trieda: AO  
Náklad obnovy: 70 €/m<sup>3</sup>  
Ročné náklady na energiu: <30 000€/rok

### Redukcia tepelných strát a nákladov na vykurovanie:

Precízne zateplenie extrudovaným polystyrénom a minerálnou vlnou hrúbky 200 milimetrov.

Sanácia tepelných mostov, nahradenie železobetónových markíz.

Optimalizácia detailov - predsadená montáž okien do roviny tepelnej izolácie - slepé rámy z OSB dosiek.

Použitie okenných výplní s hodnotou  $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Inštalácia semi-centrálneho riadeného vetrania s rekuperáciou.

### Ohrev vody:

Inštalácia fototermického systému na prípravu teplej úžitkovej vody, na streche je celkovo 96 fototermických panelov využívaných na ohrev bazény (45 %) a ako náhrada za elektroohrev TUV (55 %).

Optimalizácia riadiacich systémov.

### Osvetlenie:

Odstránenie horizontálnych železobetónových tieniacich deliacich prekladov a sklobetónových nadsvetlíkov okien všetkých učební - zvýšenie prístupu denného svetla v učebniach o 50 %.

LED osvetľovacia sústava s inteligentným riadením na základe snímačov jasu. Fotovoltický

systém tvorí 117 kusov panelov á 270 Wp/31,5 kWp. Sústava je doplnená akumulátorom s kapacitou batérie 39,9 kVA.

### Vetrание:

Hybridný systém núteného vetrания s rekuperáciou tepla.

Riadené automatické prirodzené vetrание s čidlom CO<sub>2</sub>/Rh/teploty v každej triede.

Individuálne nastaviteľný výkon vetrания.

Kombinovaný výkon vzduchotechnických jednotiek - 2,18 kWh/m<sup>2</sup>/r (energetická trieda A).

Na základe simulačných predpokladov, je potenciál úspor viac ako 50 tisíc € za rok, pri súčasnom zlepšení vnútorného prostredia stavby. Čo je ambiciózne číslo. Reálna úspora bude priebežne vyhodnocovaná meracím a monitorovacím systémom spotreby tepla aj elektriny.

## Administratívna budova Drexel und Weiss

Spoločnosť Drexel und Weiss je v Rakúsku pionierom na poli technológií pre pasívne domy. S úspechom vetracích systémov vyvinutých pre pasívne domy, dosiahla spoločnosť hranicu výrobnnej kapacity v pôvodnej výrobní hale na okraji Bregenzu. Preto začali v r. 2004 hľadať pre svoju výrobu nové priestory. Rozhodli sa pre priemyselnú halu z roku 1969, pretože rekonštrukcia budovy na pasívny štandard korešpondovala s filozofiou spoločnosti v oblasti udržateľného rozvoja. Renovovanú budovu uviedli do prevádzky vo februári 2008. Vďaka konštrukčnému riešeniu budovy využila firma celú plochu 3 300 m<sup>2</sup>.



Obrázok 6: Administratívna budova po rekonštrukcii. Zdroj: Drexel und Weiss

Vzhľadom na jasne definovanú geometriu budovy bolo možné relatívne jednoducho (a preto s minimálnym navýšením nákladov) rekonštruovať obvodové konštrukcie podľa požiadaviek pasívneho štandardu. Všetky prvky - fasáda, okná i strecha - vyžadovali tak, či tak kompletnú renováciu. Budovu rozobrali až po nosnú konštrukciu



a vzápätí kompletne obnovili. Poškodené betónové prefabrikované obvodové diely odstránili a nahradili ľahkou tepelnoizolačnou fasádou na báze dreva, na zachovaných betónových častiach fasády tepelnú izoláciu zdvojnásobili. Pre povrchovú úpravu zvolili cementovláknité dosky čiernej farby. Takto bolo možné doriešiť aj všetky napojenia výplní otvorov na novovytvorenú fasádu. Nové okná majú drevené profily s čiernym hliníkovým prekrytím. Otváracie krídla okien sú z 90 mm hrubých drevených profilov, trojité zasklenie s teplými dištančnými rámikmi má súčiniteľ prechodu tepla  $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

V prípade veľkého objemu a kompaktného tvaru budovy vznikajú veľmi vhodné podmienky pre energetickú optimalizáciu. Navýšenie ceny na zateplenie fasády budovy, ktorá musí byť v každom prípade po tridsiatich rokoch renovovaná, je relatívne nízka. V prijateľných cenách je aj navýšenie ceny za izolačné trojité zasklenie, pričom podiel okien predstavuje cca 10 % vo vzťahu k podlahovej ploche. I keď je to nízky pomer, okná poskytujú dostatok denného osvetlenia a súčasne prispievajú k letnej tepelnej pohode, pretože nedochádza k prehrievaniu interiéru, takže budova nepotrebuje ani chladenie klimatizáciou. Konštrukčné detaily riešenia tepelných mostov a vzduchotesnosti obalu rekonštruovanej budovy navrhnuté s cieľom dosiahnuť štandard pasívneho domu boli neraz v mnohých ohľadoch veľmi komplikované. Odstrániť každý tepelný most nebolo možné, napriek tomu cieľ dosiahli bez problémov.

Technické zariadenie budovy a energetická koncepcia V kancelárskych priestoroch sa vykuruje podľa základného princípu pasívneho štandardu, teda potrebné množstvo tepla je dodávané prostredníctvom privádzaného vetracieho vzduchu. Na tento účel sú inštalované dve kompaktné jednotky Drexel und Weiss, pričom jedna z nich zabezpečuje aj ohrev vody na hygienické účely. Aj keď sú vstupná hala, jedáleň a školiaca miestnosť využívané len sporadicky, sú vybavené komfortným vetraním s automatickým riadením. Vykurovanie tu zabezpečujú nízkoteplotné radiátory resp. stenové vykurovanie. Nízka je i produkcia emisií  $\text{CO}_2$  z výrobných priestorov a skladu napriek ich značným rozmerom. Vyhrievané sú tiež radiátormi alebo recirkuláciou teplého vzduchu (tepelné zisky z výrobných zariadení). Zvyškovú potrebu tepla vyrába tepelné čerpadlo voda/voda s výkonom 40 kW, teplo je odoberané z podzemnej vody zo studne vybudovanej pre predchádzajúcu prevádzku.

Unikátne riešenie vzduchového tepelného výmenníka Uloženie vzduchového výmenníka tepla pri rekonštrukciách je často komplikované. V tomto prípade sa naskytlo elegantné riešenie: z pôvodného klimatizačného systému bol vzduch odvádzaný cez podzemnú šachtu prierezu cca 2m x 2m, čo poskytovalo ideálne podmienky na predohrev resp. predchladenie privádzaného čerstvého vzduchu pre rekonštruovanú budovu. Filtrovaný vonkajší vzduch prechádza cez neizolované 90 m dlhé potrubie DN 400, čo prináša očakávaný efekt: minimálna vstupná teplota je v zime cca 6°C.

### Nákladová efektívnosť:

Zvýšené náklady v porovnaní s rekonštrukciou v štandarde na úrovni 70 kWh/m<sup>2</sup> sa skladajú z nasledujúcich položiek (prvá úroveň výstavby):

Dodatočná izolácia plochej strechy	55 000 €
Dodatočná izolácia vonkajších stien	12 000 €
Dodatočná izolácia vonkajších stien	16 000 €
Vzduchotesnosť	5 000 €
Izolácia základovej dosky	6 000 €
Vedľajšie náklady	10 000 €
<b>Celkové dodatočné náklady</b>	<b>104 000 €</b>

TZB Technické zariadenie budovy (TZB) bolo možné navrhnuť v porovnaní s bežným architektonickým prístupom efektívnejšie:

ČASŤ BUDOVY	JEDN. CENA €/m <sup>2</sup>	PLOCHA m <sup>2</sup>	CELKOVÁ CENA €
Administratíva (vykurovanie/vetrание)	150	600	90 000
Výrobné priestory (vykurovanie/vetrание)	100	1500	150 000
Sklad (vykurovanie)	60	800	48 000
TZB celkom konvenčný prístup			288 000
TZB celkom – pasívny e štandard (vlastná dodávka)			190 000
<b>Úspora po aplikácii pasívneho štandardu</b>			<b>98 000</b>

Celkové dodatočné náklady – rozdiel medzi zvýšenými stavebnými nákladmi a úspore na TZB tak dosiahli výšku iba 6 000 €. Okrem toho je potrebné poznamenať, že ani v jednom z oboch prípadov sa nebrali do úvahy náklady, ktoré by si vyžiadala inštalácia klimatizácie. Komfort dosiahnutý aplikáciou princípov pasívneho štandardu je neporovnateľne vyšší.

Výsledky energetickej optimalizácie PHPP Budova Drexel und Weiss má mernú spotrebu tepla

na vykurovanie 10,0 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Dosažený výsledok bol možný najmä vďaka využitiu princípov pasívneho štandardu a kvalitnej technike, ktorú spoločnosť vyrába. Takýto prístup vedie k riešeniam, ktoré plne korešpondujú so zásadami udržateľnej architektúry.

## 7.6. Príklady novostavieb

### Rezidenčný komplex Petržalské dvory v Bratislave

Ide o projekt konverzie a prebudovania zanedbaného územia v tesnej blízkosti polyfunkčného bytového domu v Bratislave-Petržalke na modernú obytno-športovo-rekreačnú zónu. V rámci jednotlivých etáp bol navrhnutý postupný rozvoj územia s mottom „bývanie-šport-rekreácia“ s výstavbou 185 bytov, športového centra s prepojením celej zóny na areál letného kúpaliska Matador. Pri návrhu sú už od fázy urbanistického konceptu aplikované zásady návrhu energeticky pasívnych domov. Dôvodom bola okrem iného snaha investora marketingovo sa odlíšiť od iných developerských projektov. Projekt Petržalské dvory dostal vďaka rozhladenému zahraničnému investorovi šancu preukázať životaschopnosť myšlienky, že investícia do kvality vnútorného životného prostredia bytov a ich vysokej energetickej efektivity prinesie želané ovocie.



Obrázok 7: Rezidenčný komplex Petržalské dvory. Zdroj: YIM.BA

Unikátnosťou bytového domu je použitie centrálného systému rekuperačného vetrania, riadeného individuálne pre každý byt na základe koncentrácie oxidu uhličitého CO<sup>2</sup>. Tento systém bol ako prvý aplikovaný v bytovom dome na Slovensku. V byte má užívateľ len inteligentný SmartBox - regulačný prvok s dvomi klapkami a potrebnými senzormi merania., Teda žiaden aktívny ventilátor, ktorý by vytváral rušivý hluk. Jednotky v suteréne domu sú napojené na exteriérové centrálné nasávanie vzduchu a orientované na sever, ktorý je v zime predhriaty a v lete predchladený zemným kolektorom. s etyl-glykolovou náplňou. jednotky prispôbujú svoj výkon a na základe potrieb užívateľov - dostávajú informácie o aktuálnej potrebe čerstvého vzduchu od jednotlivých bytov - Smart-Boxov, čo významne šetrí elektrickú energiu pri zachovaní výbornej kvality vzduchu.

### Domov pre seniorov, Modřice, Česká republika

#### Údaje o stavbe:

Investor: mesto Modřice (verejná zákazka)

Bytový dom: 41 bytov

Úžitková plocha: 2,081 m<sup>2</sup>

Reálna cena stavby: 70,4 mil Kč bez DPH

Pasívny bytový dom pre seniorov v Modřice otvorili v r. 2014. Je príkladnou ukážkou hospodárenia s energiami, riešenia kvality vnútorného prostredia, nakladania s dažďovými vodami a ohľaduplným prístupom k životnému prostrediu. Má zelené strechy, zachytávanie dažďovej vody (používa sa na splachovanie WC), solárne termické panely (slúžia na vykurovanie a ohrev teplej vody), využívanie tepelných ziskov zo slnka aj z vnútorných zdrojov. Na dokurovanie sú navrhnuté kotly na peletky. Je realizované riadené vetranie s rekuperáciou. Všetko je nastavené tak, aby fungovalo automaticky s minimálnou a jednoduchou obsluhou.



Obrázok 8: Domov pre seniorov, Modřice. Zdroj: IEPD



## Bytový dom KOTI Hyacint, Praha, Česká republika

### Údaje o stavbe:

Investor: YIT Stavo s.r.o.

Doba výstavby (I. etapa): 2013 - 2014

Úžitková plocha: 1 963 m<sup>2</sup>

Zaujímavý projekt stojí v Prahe od developer-skej skupiny YIT. Súčasťou nového bytového komplexu KOTI Hyacint v Modřanoch je bytový dom v pasívnom štandarde s 27 bytmi, ktorý bol dokončený na jeseň roku 2014.

Na objekte sú nainštalované solárne strešné panely pre dohrev teplej vody. V suteréne sa nachádza centrálna rekuperačná jednotka s nasávaním čerstvého vzduchu zo strechy domu a strojovňa solárneho ohrevu. Bytový dom získal certifikát pasívneho domu.



Obrázok 9: Bytový dom KOTI Hyacint. Zdroj: Baumit

## Pasívna materská škola, Marktoberdorf, Nemecko

### Údaje o stavbe:

Rok výstavby: 2009

Konštrukcia: drevostavba

Úžitková plocha podľa PHPP: 690 m<sup>2</sup>

Budova má zmiešanú nosnú konštrukciu v kombinácii dreva a betónu. Vonkajšie obvodové steny ako aj vnútorné priečky sú drevené a využívajú prírodné stavebné a izolačné materiály. Materská škola má vegetačnú plochú strechu. Z hľadiska prevádzkových nákladov boli kladené vysoké požiadavky na energetickú efektívnosť. Betónové stropy majú tzv. aktivované jadro a o čerstvý vzduch sa stará vetracia jednotka s rekuperačným výmenníkom.

Všetci zainteresovaní v tomto projekte kládli od začiatku dôraz na použitie prírodných stavebných materiálov. Požadované boli prírodné stavebné materiály s nízkym obsahom škodlivín, ktoré nezaťažujú prostredie. Izoláciu stien tvorí celulóza a strecha je extenzívne zazelenená.



Obrázok 10: Materská škola v Marktoberdorf. Zdroj: Heinze

## Komunitné centrum Ludesch, Rakúsko

Ludesch je malá obec v rakúskej krajine Vorarlberg. Už dlhšiu dobu v obci chýbali priestory, ktoré by vytvárali pre miestnych obyvateľov príležitosť pre kultúrno-sociálne kontakty. Východiskom pre návrh komunitného centra Ludesch bolo poskytnúť centrálny komunikačný priestor a priniesť oživenie spoločenského života. Komunitné centrum sa skladá z troch dvojposchodových samostatných stavebných konštrukcií, ktoré obklopujú z troch strán priestor vytvoreného nádvorja. Prístup na nádvorie je umožnený aj úzkymi koridormi, ktoré zároveň vytvárajú výhľad na scenériu obce. Každý z týchto objektov má vlastnú funkciu a organizáciu, iba z východnej a severnej časti sú prepojené mostom na poschodí. Okrem spoločenskej sály, knižnice a obecného úradu, tu nájdete kaviareň s vonkajším posedením, poštu, dva obchody, detský kútik, kancelárie a nácvikovú miestnosť pre zbor a miestne hudobné skupiny. V skutočnosti je centrom diania nádvorie chránené pred poveternostnými vplyvmi priehľadnou strechou z fotovoltických panelov s plochou 350 m<sup>2</sup>, ktorá okrem tejto ochrannej funkcie dodáva do verejnej siete 16 000 kWh elektrickej energie, čo zodpovedá spotrebe 5-6 domácností.



Obrázok 11: Komunitné centrum v Ludesch. Zdroj: IEPD

Vorarlberg je krajina s dlhodobou tradíciou výstavby z dreva a nájdeme tu mnoho drevených historických, ale aj moderných stavieb. V takmer štyridsaťročnej histórii moderných drevostavieb tu stavbári nadobudli veľkú odbornosť a úroveň



kvality remeselného spracovania. Keďže Ludesch má tiež svoj vlastný les, rozhodli sa tento potenciál využiť. Alfou a omegou návrhu bolo využívanie zásad integrovaného dizajnu a sledovanie požadovaných energetických ako aj environmentálnych cieľov. Návrhársky tím budovu optimalizoval nielen špecializovaným výpočtovým programom pre pasívne domy PHPP (Passiv House Planning Package), ale navyše boli všetky využívané materiály optimalizované pomocou špeciálneho programu s ohľadom na udržateľnosť, kompatibilitu a ochranu prírodných zdrojov. Finančný controlling, ktorý sa zameriaval na využitie ekologického stavebného materiálu, preukázal, že energia vynaložená na výrobu materiálu je navýšená iba o 1,9 % dodatočných nákladov. Týmto sa komunitné centrum Ludesch stalo demonštračným príkladom, že verejné budovy je možné realizovať podľa zásad udržateľnej architektúry bez významného navýšenia investičných nákladov.

## Použitá a odporúčaná literatúra

Eurostav 7/2014, rubrika iEPD: Udržateľná architektúra

Budovy A0, Naspäť do mesta, konferencia trochu inak...  
Dostupné on-line: <https://2020.iepd.sk>, 02/2020

Obnova obytných budov. Príručka pre súkromných vlastníkov, ako postupovať v súlade s princípmi udržateľného rozvoja, projekt EPOurban, Hlavné mesto SR Bratislava, útvár hlavného architekta, 2014.

Špaček, R., Pifko, H. 2013. Rukoväť udržateľnej architektúr. Slovenská komora architektov, Bratislava. 2013.

MANIFEST 2020, o vplyve stavebníctva na životné prostredie,  
Dostupné na: [www.manifest2020.sk](http://www.manifest2020.sk)

Koncepcia mestského rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030, Ministerstvo dopravy a výstavby SR. 2018. Dostupné na: [www.mindop.sk](http://www.mindop.sk)

United Nations Environment Programme, 2019. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. Dostupné na: <https://www.worldgbc.org/>

Pecho, J., Ač, A. 2016. Vplyv klimatických zmien na bývanie a užívanie budov na Slovensku. Slovenská rada pre zelené budovy, 2016.

Lapin, M., Rôzne pohľady na klimatickú zmenu, SHMÚ. Dostupné na: [http://www.shmu.sk/File/sms/lapin\\_rozne\\_pohlady.pdf](http://www.shmu.sk/File/sms/lapin_rozne_pohlady.pdf).

Robl, P. 2017. Program Budovy 2050, Správa o stave budov na Slovensku. Vydavateľstvo EUROSTAV, spol. s r. o, Bratislava. 2017. Dostupné na: <http://iepd.sk/wp-content/uploads/2016/08/ProgramBudovy2050.pdf>.

Šimkovicová, L. 2020. Stavby šetriace energiu. In Goodwill, vol. Jar 2020. s. 32-33

Šimkovicová, L., Šimkovic, V. 2020. Kvantifikácia potenciálu energetických úspor bytového fondu panelových BD v mestskej časti Bratislava - Karlova Ves. Projekt DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, DELIVER: Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy. 2020. Dostupné na: [http://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2020/04/C4\\_Kvantifikacia-potencialu-úspor-energie.pdf](http://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2020/04/C4_Kvantifikacia-potencialu-úspor-energie.pdf).

Paňák, P., Pokorný, P., Hybský, M., Hudeková, Z., Šimkovicová, L., Šimkovic, V. 2020. Architektonické štúdie dvoch bytových domov - obnovený a neobnovený. 2020.

Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z.

Pifko, H. 2017. NEED: energetická náročnosť stavieb. Eurostav, vol. 10/2017. Eurostav, Bratislava. 2017. Dostupné na: <https://www.casopiseurostav.sk/casopis-eurostav/rocnik-2017/102017/need-energeticka-narocnost-stavieb>.

Energy Innovation Austria, Innovations for the city of tomorrow, Smart strategies, technologies and system solutions from Austria. 2016

Archinfo: Obnova Strednej odbornej školy stavebnej Emila Belluša v Trenčíne (Z „éčka“ do „á nulky“). Dostupné na: <https://www.archinfo.sk/diela/obcianska-stavba/obnova-strednej-odbornej-skoly-stavebnej-emila-bellusa-v-trencine.html>.

STN EN 15 251 – Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov- kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika.

Bendžalová, J. 2019. Aktuálna situácia v legislatíve v oblasti energetickej hospodárnosti budov, Škola udržateľnej architektúry, IEPD, 2019.

Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov v znení neskorších predpisov, hlavne Zák. č. 300/2012 Z.z.

Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti

STN 73 0540-2: 2012/Z1-2016 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky

STN 73 0540-3:2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov,

Karpatský rozvojový inštitút