

Vplyv stavebných materiálov na zmenu klímy v mestách

L. Krajcsovics: Impact of Buildings Materials on Climate Change in Cities. Život. Prostr., Vol. 41, No. 5, p. 245 – 248, 2007.

Planing a new build-up area should take into consideration the increase of temperature in cities and energy consumption. Basic principles of ecologically oriented urbanism include respecting climate factor of territory by correctly designed construction. Based on comparison of heat inertia of various areas of city it is apparent that more intensively build-up areas are cooled much more slowly than surrounding landscape. This is affected mainly by large heat inertia of buildings materials, less green areas and slow movement of air due to dense and high buildings. Water constitutes a potential for improvement of micro-climate. Through drops of aerosol and natural evaporation they increase air humidity and decrease its temperature. Ecologically oriented urbanism should take in part micro climate and future energy demand.

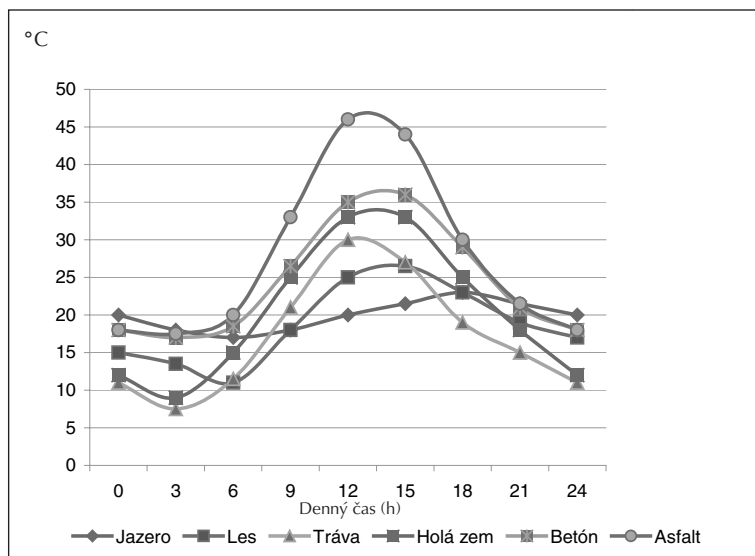
Rozvoj a plánovanie miest ovplyvňuje mnoho faktorov, ktoré v priebehu histórie menia svoju dôležitosť v závislosti od zmeny vonkajších podmienok. Či už sú to prírodné, ekonomické, alebo aspekty technologického pokroku, postupne sa odrážajú v štruktúre mesta a charaktere verejných priestranstiev.

Dnes sme svedkami neustáleho nárastu cien energií, a súčasne nepriaznivých vplyvov jej výroby na životné prostredie. Zároveň vnímame globálnu zmenu klímy a jej negatívne dôsledky na urbanizované územia v podobe letného prehrievania.

Reakciou na tieto okolnosti je hľadanie ekologických konceptov zástavby, ktoré by zaručovali vyšší, alebo aspoň rovnaký užívateľský štandard, a zároveň znížili negatívne dôsledky na prostredie. Tomuto hľadaniu predchádzali individuálne riešenia v oblasti architektúry (solárne domy, využitie prírodných stavebných materiálov, nízkoenergetické a pasívne domy), dopravy (efektívnejšie spaľovacie motory a hromadné spôsoby dopravy) a v tvorbe prírodného prostredia. Tieto čiastkové riešenia prinášajú efekt vo svojich oblastiach, no v celkovej bilancii dôsledkov na prostredie je riešením ich skĺbenie a komplexný prístup.

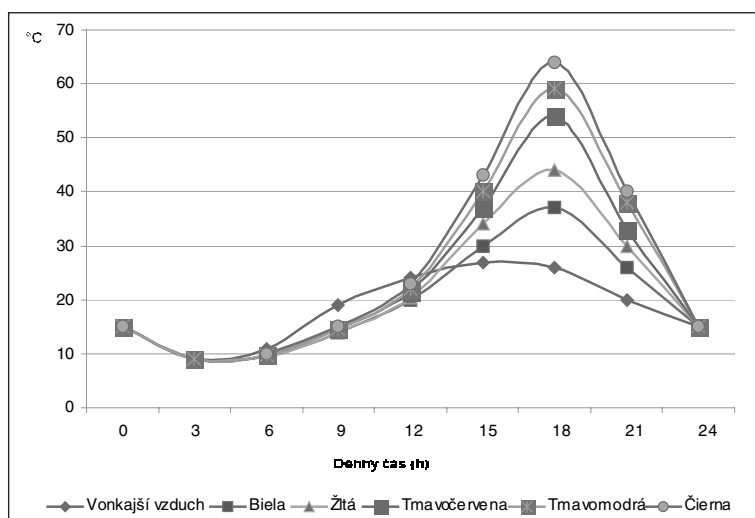
Môžeme to vidieť napríklad na snahe Rakúska znížiť emisiu skleníkových plynov. Prijalo sa množstvo opatrení a podpôr na úspornú výstavbu a lepšie využívanie obnoviteľných zdrojov. Vďaka tomu vzniká mnoho nízkoenergetických a pasívnych rodinných domov v suburbánných oblastiach, no zároveň narastá objem individuálnej dopravy, a tým aj emisie skleníkových plynov. V celkovej bilancii dôsledkov na prostredie to k zlepšeniu vedie len veľmi pomaly.

Jedným zo zaujímavých riešení bola koncepcia sídliska, ktoré vzniklo pri meste Linz – mestskej časti Pichling ako reakcia na potrebu výstavby nových bytov pre 12 000 obyvateľov v 90. rokoch minulého storočia. Magistrát sa rozhodol koncipovať toto sídlo v zmysle požiadaviek udržateľného rozvoja. Základným pilierom bola realizácia objektov v nízkoenergetickom a energeticky pasívnom štandarde, preferovanie hromadných foriem dopravy a racionálne hospodárenie s vodou. Centrom zóny vedie električková trať spájajúca sídlisko s Linzom. Od hlavnej zastávky lokálneho centra sa odvíja zástavba koncipovaná v siedmich radoch. Tvorí ju zmes štvorpodlažných bytových domov a radových domov



Priebeh teplôt na kvalitatívne rôznych povrchoch počas letného dňa bohatého na slnečné žiarenie. Zdroj: Krusche et al., 1990

Denné priebehy teplôt rôzne sfarbených západných stien (na žiarenie bohatý letný deň). Zdroj: Krusche et al., 1990



s mezonetmi. Vytvára sa tak predpoklad na usídlenie rôznych vrstiev obyvateľstva a predchádza sa segregácii. Nedostatkou projektu bolo, že v oblasti nevznikli žiadne pracovné možnosti, preto sú obyvatelia odkázaní na dochádzanie za prácou.

Pokročilejší je projekt sídliska v hannoverskej štvrti Kronsberg. Sídlisko vybudovali pri príležitosti svetovej výstavy Expo 2000. Hlavným cieľom projektu bolo znížiť emisiu CO_2 o 60 % oproti celkovému priemeru Nemecka r. 1995 (<http://www.oekosiedlungen.de/kronsberg/steckbrief.htm>). Charakter štvrte určuje pravidelný štvorcový raster, vytvárajúci rámec pre rôzne formy zástavby. Jedným z prvoradých cieľov bola vyššia intenzita využitia územia. Celkovým cieľom bolo vytvoriť mestský charakter územia na základe požiadaviek podlažnosti, výšky budov a stavebných čiar pozdĺž ulíc. Výsledkom bola kompaktná štruktúra postupne rozvoľňovaná smerom do krajiny. Pri hlavnej ulici dosahuje zástavba 4 nadzemné podlažia, postupne klesá na 3 až po individuálnu radovú zástavbu. Centrum lokality je koncipované so zdravotným strediskom, kostolom a službami. V dotykovom kontakte so sídlom je 2 750 pracovných miest vo výstavnom areáli, a tak má časť obyvateľov možnosť zamestnať sa bez potreby dochádzania za prácou.

Rôzne formy bývania a charakteru bytov vytvorili predpoklady na usídlenie rôznych vrstiev obyvateľstva a podmienili tak prirodzené sociálne rozvrstvenie.

Základom dopravnej kostry je nová línia električiek, ktorá spája oblasť s centrom mesta. Zástavky sú koncipované v pešej dochádzkovej vzdialenosti zo všetkých častí. Hlavná dopravná tepna vedie pozdĺž tejto línie. Preferuje sa pešia alebo cyklistická doprava a hromadné formy prepravy.

- **Energeticky úsporné budovy.** Všetky obytné domy majú štandard nízkoenergetických budov. Merná potreba tepla na vykurovanie je maximálne $50\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$. Realizáciou budov v tomto štandarde sa dosiahla úspora 17 % a kontrolou kvality realizácie ďalších 7 % emisie skleníkových plynov.

- **Úsporné elektrické spotrebiče.** Veľký dôraz sa kládol na osvetu medzi obyvateľstvom. Bol vypracovaný program, ktorý propagoval využitie úsporného elektrického osvetlenia a domácich spotrebičov,

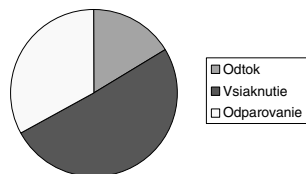
v budovách nebolo inštalované žiadne vykurovacie zariadenie využívajúce elektrickú energiu. Týmito opatreniami sa dosiahlo zníženie emisie skleníkových plynov o 13 %.

• **Centrálne zásobovanie teplotom.** Základom vykurovacieho systému bola séria porovnávacích štúdií vykurovacích systémov z hľadiska investícií a environmentálnej efektívnosti. Z výsledkov vyplynulo, že najefektívnejšie zásobovanie teplotom je z centrálného zdroja s využitím kogeneračnej jednotky na výrobu elektrickej energie a tepla. Centrálne zásobovanie teplotom sa uprednostnilo pred inými jednotkami. Toto opatrenie umožnilo znížiť objem emisie skleníkových plynov o 23 %.

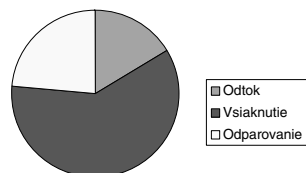
So zmenou klímy začína byť v stredoeurópskych mestách problémom ich letné prehrievanie. Z porovnania termovízných snímkov a tepelnej zotrvačnosti rôznych oblastí mesta je zrejmé, že intenzívnejšie zastavané centrá miest sa výrazne zahrievajú a ochladzujú omnoho pomalšie ako okolitá krajina (Krusche et al., 1990). Má na to vplyv hlavne albedo, veľká tepelná zotrvačnosť stavebných materiálov, menej zelených plôch a spomalené prúdenie vzduchu v dôsledku hustej a vysokej štruktúry budov. Architektúra sa bude musieť postupne prispôbovať zvyšujúcim sa teplotám. Doterajšia klimatizácia nie je pre prehrievajúce sa domy ideálnym riešením. Pri tradičnom klimatizovaní sa totiž spotrebúva množstvo elektrickej energie, čo vedie v podstate k zvyšovaniu emisie skleníkových plynov a v dlhodobom horizonte prispieva ku globálnemu otepľovaniu.

Preto je omnoho hospodárnejšie budovu chrániť proti prehrie-

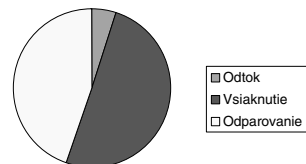
Zámková dlažba



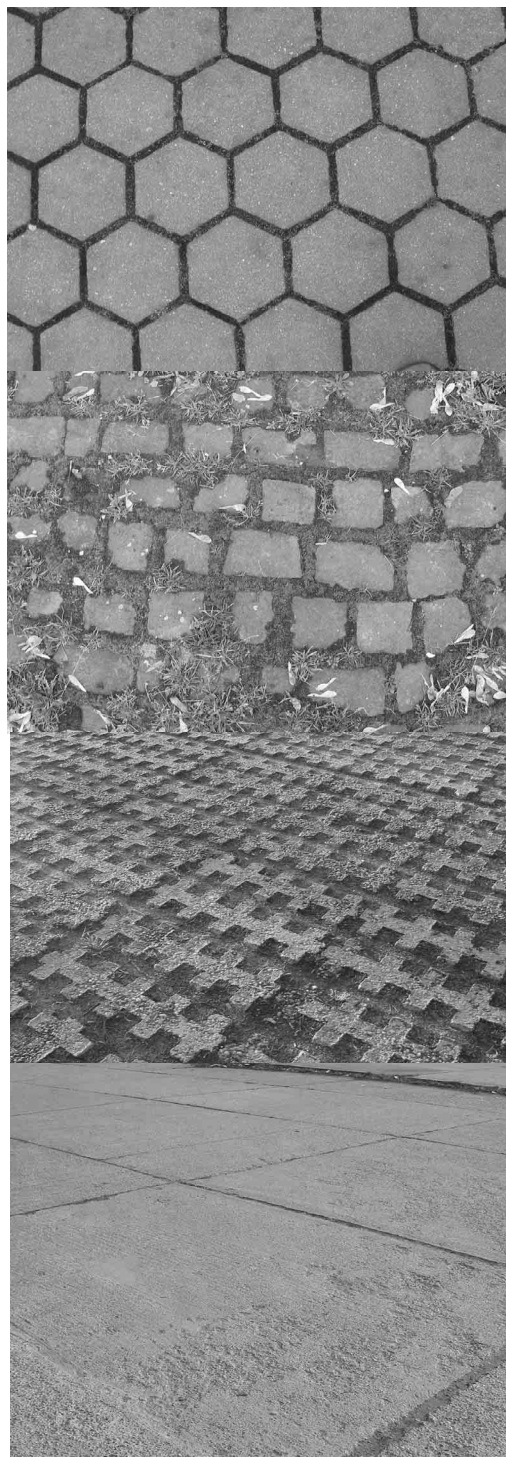
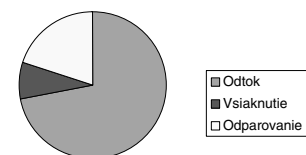
Mozaiková dlažba z umelého kameňa



Zatrávnené tvárnice



Betónová cesta



Hydrologická bilancia spevnených plôch v Berlíne (obdobie merania: apríl 1985 až marec 1986)

vaniu pasívnymi technológiami. Veľkým prínosom k zabezpečeniu optimálnej klímy v interiéri je:

- dostatočná tepelná izolácia stavby, ktorá nielenže chráni budovu v zime, ale aj v letných mesiacoch; výhodu majú stavby so zabudovanými masívnymi vnútornými konštrukciami s akumulácnou schopnosťou, ktoré vďaka tomu nepodliehajú prudkým výkyvom teplôt,
- primeraná veľkosť okenných otvorov na zabezpečenie dostatočného osvetlenia interiéru, veľké presklené plochy orientované hlavne na juh a západ prinášajú zvýšené riziko letného prehrievania,
- použite exteriérovej tieniacej techniky,
- použitie svetlých farieb a lesklých povrchov na fasádach budovy, ktoré minimálne absorbujú slnečné žiarenie v infračervenej oblasti spektra (COOL COLOUR'S). Pri použití týchto farieb dochádza k zníženiu povrchovej teploty, a potom aj k zníženiu energetickej spotreby na chladenie. Veľmi silne absorbujú teplo najmä tmavé asfaltové plochy, ktorých podložie často tvorí betón a po nahriatí má schopnosť dlhodobo sálať.

Potenciálom v tejto oblasti je využitie vegetácie vo forme zatravnovaných plôch, zelených striech, vertikálnej zelene a stromov. Vegetácia zadržiava dažďovú vodu a uvoľňuje ju vo forme vodnej pary. Voda počas premeny z kvapalného skupenstva na paru odoberá veľké množstvo tepla a povrch ochladzuje. Zároveň zvyšuje relatívnu vlhkosť vzduchu a spríjemňuje prostredie. Zadržaná voda nezaťažuje kanalizačnú sústavu, a súčasne znižuje riziko povodní.

Zvyšovanie teploty v mestách by sa malo zohľadňovať aj pri plánovaní novej zástavby. Štúdie porovnávajúce zahrievanie rôznych typov povrchov poukazujú na menšie prehrievanie okrajových oblastí miest, s väčším množstvom hlavne vysokej zelene a uvoľnenejšími formami zástavby. Pomerne malý rozdiel teploty bol zaznamenaný medzi vegetačnou plochou (pokoseným trávnikom) a spevnenou plochou, zatiaľ čo oblasti s vysokou vegetáciou vykazovali omnoho nižšie teploty (Hudeková a kol., 2007). Tu sa natiska otázka, či by sa v územných plánoch nemalo začať uvažovať s letným prehrievaním a definovať podiel vysokej vegetácie ako nástroj na zníženie prehrievania v mestách. Index vegetačných plôch nie je v tomto zmysle dostatočným opatrením.

Zaujímavé je hospodárenie s dažďovou vodou v spomínanej hannoverskej štvrti Kronsberg. Pred začatím výstavby sa robili dôkladné analýzy jej dôsledkov na životné prostredie. Ako rizikové sa identifikovalo narušenie hydrologických pomerov v oblasti a možný pokles hladiny spodných vôd od-

kanalizovaním dažďovej vody. Riešením tohto problému bol systém opatrení na zachytávanie dažďovej vody v území. Voda postupne presakuje do pôdy, a zároveň sa odparuje, čím zvlhčuje a ochladzuje prostredie. Týmto opatrením znížili riziko prehrievania prostredia v letnom období. Ďalším prínosom tohto riešenia bolo zachytenie nárazových prívaleových dažďov, a tým odľahčenie kanalizačnej siete a vodných tokov.

V Bratislave vstúpil do platnosti nový územný plán, ktorý definuje potenciálne rozvojové územia mesta. Je to veľká výzva pre mesto, developerov a územných plánovačov, aby využili šancu a koncipovali svoje projekty v duchu najnovších poznatkov. Ich implementácia nebude znamenať len zníženie negatívnych dôsledkov na prostredie, ale aj zvýšenie kvality života budúcich obyvateľov mesta.

V súčasnosti sme svedkami neustáleho nárastu cien energií a dôsledkami ich výroby na životné prostredie. Zároveň vnímame globálnu zmenu klímy a jej negatívne dôsledky na urbanizované územia v podobe letného prehrievania a nárastu spotreby energie. Tieto nové aspekty treba zohľadniť pri koncepcii nových rozvojových plánov miest využitím vody a vysokej zelene, a zároveň návrhom energetickejšieho úspornejšieho architektúry.

Literatúra

- Hudeková, Z., Krajcsovics, L., Martin, P., Paudišová, E., Reháčková, T.: *Ekologická stopa, klimatické zmeny a mestá*. Bratislava : Areco, s. r. o., 2007.
- Keppel, J.: *Ekologicky viazaná tvorba*. Bratislava : Vydavateľstvo STU, 2001.
- Krusche, M., Krusche, P., Althaus, D., Gabriel, I.: *Oekologisches Bauen*. Wiesbaden und Berlin : Bauverlag, GmbH, 1990.
- Kuttler, W.: *Stadtklima*: (citované 16. 9. 2006): <http://www.uni-duisburg-essen.de/imperia/md/lima%20%2B%20Kuttler%22>
- Hannover Kronsberg (citované 25. 8. 2006): <http://www.oekosiedlungen.de/kronsberg/steckbrief.htm>

Ing. arch. Lorant Krajcsovics, Ústav ekologickej a experimentálnej architektúry Fakulty architektúry STU, Námestie slobody 19, 812 45 Bratislava
lorant.krajcsovics@gmail.com