

Ozelenjene strehe

Dobre izkušnje kot vzor pravilnega projektiranja

dr. Roman Kunič, univ. dipl. inž. grad., Fragmat Tim d.d., Oddelek raziskav in razvoja

V nadaljevanjih člankov o zelenih strehah smo pri projektantih in investitorjih vzbudili marsikatero koristno vprašanje in tudi za naš razvoj pomembno drugačno mnenje, s čimer smatramo, da smo dosegli svoj namen.

Večje zanimanje za zelene strehe

V zadnjih letih zaznavamo veliko povečanje zanimanja za gradnjo ozelenjenih streh, predvsem pri izgradnji in obnovi turističnih objektov, individualnih, večstanovanjskih in poslovnih objektov, šol, bolnišnic in drugih javnih objektov. Za ta namen je potrebno znanje tehnologije, način vgradnje in izbiri materialov prenesti v projektivno in operativno prakso, kot tudi v kasnejše, sicer manj zahtevno, vendar občasno vzdrževanje. Prav zato razvijamo znanja in jih nesebično širimo med načrtovalce, projektante, študente, investitorje,

izvajalce, uporabnike in vzdrževalce ozelenjenih streh. Preventivno tudi zato, da ne bi v prihodnosti ocenjevali, kako je odločitev za ozelenjeno streho napačna.

Ozelenjene strehe v preteklosti

Zavedati se moramo, da gradimo na podlagi izkušenj in znanja iz preteklosti. Nam znani zametki ozelenjenih streh sežejo najdlje v neolitik ali novo kameno dobo, v severozahodno Azijo, približno 10.000 let nazaj. V Skandinaviji so se pojavile pred približno 3.800 leti. V 7. stoletju pr.n.š. so v Babilonu poznali terasaste previsne vrtove in že takrat so v ozelenjene strehe vključevali namakalne sisteme. Tudi bogate vile v Pompejih so imele strešne vrtove. Izredno so bile ozelenjene strehe razširjene v Skandinaviji in Islandiji že v času Vikingov, ko so bile enostavnih sestav in namenjene toplotni izolaciji streh v nagibu,



Ozelenjena streha hotela v turistični avstrijski vasi

torej je bil glavni namen uravnavanje toplote v notranjosti hiš. Še v 19. stoletju je več kot polovica Islandcev živela pod ozelenjeno streho. Travnata ruša pa je v različnih časovnih obdobjih štela tudi bivališča v vzhodni Afriki, Sibiriji in severni Ameriki. Azteška kultura na področju današnje Mehike je poznala ozelenjene strehe in gradnjo umetnih plavajočih ozelenjenih otokov nad jezери.

V času carske Rusije je Kremelj imel več kot šest hektarjev ozelenjenih streh, ki so jih žal odstranili med rekonstrukcijo leta 1773. Še vedno pa so v uporabi ozelenjeni strešni vrtovi v Sankt Petersburgu, ki jih je dala izgraditi Katarina Velika s pomočjo italijanskega arhitekta Rastrellija. Toskanska vladarska družina Medici je stoletja podpirala izgradnjo ozelenjenih streh. V Berlinu in okolici so kmetje že pred letom 1890 lesene objekte pred ognjem zaščitili s humusom in ozelenitvijo.

V času carske Rusije je Kremelj imel več kot šest hektarjev ozelenjenih streh, ki so jih žal odstranili med rekonstrukcijo leta 1773. Še vedno pa so v uporabi ozelenjeni strešni vrtovi v Sankt Petersburgu, ki jih je dala izgraditi Katarina Velika s pomočjo italijanskega arhitekta Rastrellija. Toskanska vladarska družina Medici je stoletja podpirala izgradnjo ozelenjenih streh. V Berlinu in okolici so kmetje že pred letom 1890 lesene objekte pred ognjem zaščitili s humusom in ozelenitvijo.



Ozelenjena streha nad nakupovalnim središčem

Ozelenjene strehe danes

Letno v Nemčiji naredijo 120 hektarjev novih ozelenjenih streh, veliko izkušenj pa imajo z njimi tudi v Severni Ameriki in na Japonskem. Tudi najbolj vplivni arhitekti dvajsetega stoletja, kot so Frank Lloyd Wright, Le Corbusier in Friederich Hundertwasser, so ponovno vpeljali in pogosto uporabljali ozelenjene strehe, terase in strešne vrtove.

Ozelenjene strehe dvigajo nivo kvalitete bivanja, doprinejajo k - v zadnjem času tako pogostemu izrazu - »nadstandardna gradnja« in tudi povečujejo vrednost nepremičnine. V kolikor je konstrukcija dovolj nosilna, je moč izvesti tudi adaptacije obstoječih objektov z ozelenjenimi strehami. Zelena streha lahko izvedemo v praktično vseh podnebni pogojih. Klime z vročim suhim zrakom izkazujejo večjo upravičenost v poletnem času (mediteranska klima, Bližnji vzhod ...), medtem ko se ozelenjene strehe posebej dobro izkažejo na severnih področjih v mrzlem zimskem času. Povedati moramo tudi, da je celotno območje Slovenije primerno za takšne strehe.

Upravičenost gradnje ozelenjenih streh

Višje temperature zraka v urbanih mestnih jedri povečujejo potrebo po klimatizacijskih napravah in znižujejo



Zelena streha kot rekreacijska površina z ribnikom

kvaliteto zraka. V preteklosti so klimatologi predlagali bele ali vsaj svetle površine streh in fasad, vendar je ozelenitev teh površin s stališča zniževanja temperature v poletnem času zaradi efekta evapotranspiracije bistveno bolj učinkovita. Tako se z namestitvijo ozelenjenih streh dosežejo nižji temperaturni šoki v urbanih jedrih. Računske simulacije in nekatere praktične izkušnje potrjujejo, da bi v mestih kot sta London in Montreal znižali temperaturo zraka v mestnem jedru za 4 °C, medtem ko bi v Riadu v Saudski Arabiji to znižanje znašalo celo 9 do 11 °C.

Priporočljivo je, da investitorja seznanimo z vsemi prednostmi, slabostmi, zunanji

videzi, načini in intenzivnosti vzdrževanja, ekonomičnosti ter ostalimi pogoji izbire različnih sistemov ozelenjenih streh.

Kako zastaviti cilje pri izbiri in načrtovanju ozelenjene strehe?

- katere vrste uporabne površine si želimo (uporabno oz. pohodno, namenjeno bivanju in rekreaciji, ali pa neuporabno in le v primeru pooblaščenih oseb pohodno),
- kakšna je nosilna konstrukcija (razponi, nosilnost, sestava, material ...),
- kolikšna je potrebna absorpcija meteorne vode, priporočeno je vsaj 15 % oz. dnevno najmanj 30 l/m² površine ozelenjene strehe,



Strešni vrt v New Yorku - v tem mestu predstavljajo ravne strehe kar 29 odstotkov vseh pozidanih površin.

- zelena stopnja toplotne izolativnosti,
- možnost in cena vzdrževanja z negovanjem ozelenjene strehe,
- investitorjev interes k doprinosu varčevanja z energijo in varovanju okolja,



Ozelenjena streha v nagibu



Ekstenzivna ozelenitev na individualni hiši



Večstanovanjski objekti s streho ekstenzivne ozelenitve (www.optigruen.de)

Izkušnje po svetu

- V Berlinu obstajajo že več kot 50-letne izkušnje s sodobnimi ozelenjenimi strehami, ki dobro služijo namenu, za katerega so bile projektirane,
- mnoge države, province ali mestne občine pospešujejo, vzpodbujajo ali vsaj visoko cenijo izgradnjo ozelenjenih streh, bodisi s predpisi, mestnimi odloki, smernicami, priporočili, normativi, sofinanciranjem, ugodnimi krediti, subvencijami ali dotacijami nepovratnih sredstev,
- ozelenjene strehe niso samo modni hit, ampak so ponekod že zakonsko zahtevane, saj nekatere države že predpisujejo minimalne obvezne obsege ozelenjenih površin; tako je obvezno ozelenjevanje ravnih streh predpisano v Nemčiji v dveh zveznih deželah: v Bremnu in Severnem Porenju – Vestfaliji. V slednji deželi je omogočena tudi subvencija v višini 15 €/m² ozelenjene ravne strehe,
- v nekaterih deželah izgubo ozelenjenih površin zaradi urbanizacije rešujejo z zakonskimi določili, ki predpisujejo nujno uporabo ozelenitve v obliki ozelenjenih ravnih streh, ozelenjenih

fasad, dodatnih zelenic ali ozelenjenih brežin,

- evropske izkušnje kažejo, da je življenjska doba pravilno izvedenih ozelenjenih streh dvakrat daljša od klasičnih ravnih streh,
- eksperimentalne meritve in teoretični izračuni v Kanadi so pokazali 26 odstotkov manjšo porabo energije za ogrevanje ali ohlajevanje v primerih ozelenjenih streh,
- razvoj ozelenjenih ravnih streh v ZDA je počasnejši kot v Evropi; ena prvih ozelenjenih ravnih streh je na Mestni hiši v Chicagu, ena največjih pa na tovarni Ford v velikosti 42.000 m²,
- mesto Berlin krije 60 odstotkov stroškov, povezanih z zasajanjem vegetacije ozelenjenih streh in namestitvijo



Intenzivna ozelenitev nad garažno hišo bolnice v Nemčiji (www.optigruen.de)

- inštalacij vodnega oskrbovanja vegetacije z deževnico,
- švicarsko mesto Basel vrača v obliki subvencij zbrane davke od prodaje energentov v širjenje varčevanja z energijo in tudi v spodbujanje gradnje ozelenjenih streh,
- mestni odlok v Tokiu na Japonskem, to je v prestolnici, ki ima nedvomno največje probleme s pojavom toplotnega otoka v mestnem jedru, predpisuje vsaj 20-odstotni delež površin v izvedbi ozelenjene ravne strehe, v kolikor je skupna površina strehe večja kot 1.000 m²,
- ponekod je lastnik ozelenjenih streh deležen 30 – 50 % znižanja stroškov kanalščine,
- oblasti v Pekingu na Kitajskem, še posebej v času gradnje objektov in pogo-



Stanovanjska stavba na Dunaju, arhitekt Friederich Hundertwasser



Asian Crossroads Over the Sea – ACROS, poslovna stavba, Japonska, 1993, arhitekt Emilio Ambasz

- jev za organizacijo letošnjih olimpijskih iger, predpisujejo, zahtevajo in nenehno pospešujejo izgradnjo ozelenjenih streh kot pomemben korak k izboljšanju kakovosti okolja v urbani okolici, da bi s tem omogočili prebivalcem več zdravja in zadovoljstva,
- mestni odloki mnogih urbanih središč zahtevajo minimalni delež ozelenjenih površin v posameznih stanovanjskih, upravnih ali industrijskih okoljih, ne glede na to, ali so te ozelenjene površine na terenu, ali v obliki ozelenjenih streh in strešnih vrtov.

Vse rešitve in izkušnje temeljijo na osnovi pretežno nemških, kot tudi avstrijskih, delno angleških in ameriških standardov in smernic (www.fll.de, www.dbb.de ... in druga literatura) z vsemi potrebnimi prilagoditvami za našo srednjeevropsko klimo, vključno z upoštevanjem mediteranske, celinske in alpske. Spisek uporabljene literature je dostopen pri avtorju serije člankov o ozelenjenih strehah (roman.kunic@fragmat.si).