

GReENERGY

Ozelenjivanje gradova - razvoj i promoviranje energetske učinkovitosti i održive urbane životne sredine u gradovima prekograničnog područja Hrvatska - Srbija

Svečana konferencija povodom odobrenja Interreg VI-A IPA Programa 2021-2027

13.12.2022., Zagreb, Hrvatska

O projektu

- **Trajanje projekta:** *od 15. 7. 2019. do 14. 1. 2022. (30 mjeseci)*
- **Ukupni proračun projekta:** *EUR 1.360.313,15*
- **EU-sufinanciranje:** *EUR 1.156.266,16 (85%)*

Partnerstvo

Vodeći partner:

- *Sveučilište u Novom Sadu, Prirodoslovno-matematički fakultet - (Srbija)*

Projektni partneri:

- *JKP Gradsko Zelenilo Novi Sad (Srbija)*
- *Grad Novi Sad - Gradska uprava za imovinu (Srbija)*
- *Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku - Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek (Hrvatska)*
- *Grad Osijek (Hrvatska)*

Ciljevi i rezultati projekta

- **Osnovni cilj projekta:**

- *Promidžba uporabe obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti u zgradarstvu*

- **Osnovni rezultati projekta:**

- *Povećanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, ukupno 0,21 MW, i to na jednoj zgradi u Novom Sadu i jednoj zgradi u Osijeku*

Energetska učinkovitost zgrada obuhvaćenih projektom

U okviru projekta izvršena je energetska obnova dvije zgrade:

- *Škola za osnovno i srednje obrazovanje Milan Petrović u Novom Sadu, izgrađena 2010. godine i*
- *Zgrada u sklopu športsko-rekreativnog kompleksa Srednjoškolsko igralište u Osijeku, izgrađena 1964. godine.*

Za obje zgrade obuhvaćene ovim projektom prije početka radova je izvršen energetska pregled zgrade.



Škola za osnovno i srednje obrazovanje Milan Petrović u Novom Sadu

- Na zgradi u Novom Sadu su izvedeni sljedeći radovi na rekonstrukciji objekta:

- ✓ *Zamjena zelenog krova površine 480 m² na djelu zgrade*
- ✓ *Instalacija zelenog zida površine 80 m² na djelu fasade*
- ✓ *Postavljanje panela ukupne snage 120 kW za proizvodnju električne energije na dio krova*
- ✓ *Zamjena rasvjetnih tijela u ulaznoj zoni objekta sa LED rasvjetom*

- Postojeći zeleni krov je uklonjen i na istom mjestu i na istoj površini je postavljen novi ekstenzivni krov, sa novim sustavom navodnjavanja
- Instalacija zelenog zida izvedena je na dijelu ulične fasade sjeveroistočne orijentacije



- Postavljeno 387 fotonaponskih panela, na oko 700 m² krova ukupne snage 120 kW
- Instalacija fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije, iz obnovljivog izvora - sunce, značajno smanjuje potrošnju električne energije iz gradske mreže, od **30 % do 50 %**

PRORAČUN	Q_{fot, m^2} [%]	Q_{fot} [kWh/(m ² a)]
	97,04	87,34
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	C
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	







Zgrada u sklopu športsko-rekreativnog kompleksa Srednjoškolsko igralište u Osijeku

- Energetskom obnovom 2020. godine primijenjene su sljedeće mjere:
 - ✓ *Ugradnja toplinske izolacije na vanjske zidove i strop/ravni krov, postavljanje ravnog zelenog krova površine 160 m² na dijelu krova*
 - ✓ *Ugradnja nove PVC stolarije u zgradi*
 - ✓ *Postavljanje 282 PV panela ukupne snage 93 kW za proizvodnju električne energije na ravnom krovu zgrade*
 - ✓ *Ugradnja LED rasvjete unutar zgrade*

prije...



poslije...





- Na temelju Izvješća o prethodno provedenom energetsom pregledu zgrade i energetsom certifikatu zgrade te glavnom projektu energetske obnove, zgrada je bila svrstana **u energetske razred E**.
- Prema dobivenim podacima o karakteristikama ovojnice i novo ugrađenim sustavima, a sukladno važećim zakonima i normama, zgrada je nakon energetske obnove svrstana **u energetske razred B**.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
	182	686
	E	F
ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
	39	311
	B	B

- **Temeljem izračuna prije i nakon energetske obnove rezultati su sljedeći:**
 - *78 % ušteda u energiji što iznosi 142,78 kWh/m² odnosno 125.482,20 kWh/god*
 - *navedeno posljedično uzrokuje smanjenje emisije CO₂ za 63 t godišnje.*



Vertikalni vrtovi mogu biti:

1. Zeleni zidovi
2. Zelene fasade

Prednosti zelenih zidova/fasada:

- dekorativnost
- oplemenjivanje zraka kisikom;
- uštede na energiji tijekom sezone hlađenja jer ljeti snižavaju temperaturu i do 5°C;
- umanjuju utjecaj tzv. sindroma bolesnih zgrada
- dodatno štite unutarnji prostor od buke;
- apsorbiraju štetne plinove iz okoliša;
- dodatne zelene zone u visoko urbaniziranim područjima;
- povećanje bioraznolikosti u urbanim cjelinama;
- vertikalna vegetacija pospješuje toplinsku izolaciju objekta te pomaže pri smanjivanju ugljik-dioksida i sitnih čestica prašine

Neki od nedostataka zelenih fasada i zelenih zidova su:

- dodatna investicija u odnosu na klasične fasade;
- potrebna su dodatna sredstva i resursi za održavanje ;
- zahtijevaju posebno obučeno osoblje za održavanje;
- osjetljivost na atmosferilije , na primjer tuču i
- različite biljke ovisno o mikro i makro lokaciji.



Zeleni krovovi



Prednosti zelenih krovova:

- **ublažavaju posljedice globalnog zatopljenja** i pomažu eliminaciji stakleničkih plinova;
- djeluju poput usisivača ugljičnog dioksida, industrijske prašine i raspršenih krutih čestica;
- zadržavanjem viška slivnih voda **manjuju troškove održavanja velikih kanalizacijskih sustava**
- **upijaju višak solarnog zračenja**, kao i termalna isijavanja betona i asfalta iz okoline zgrade;
- životni vijek vrtom oplemenjena krova je **produžen za najmanje 15 do 20 godina** u odnosu na klasične ravne krovove
- imaju **potencijal značajnog smanjenja buke**
- **manjuju potrebu za grijanjem i hlađenjem zgrade** kao zaštitni sloj ("Zeleno krzno")
- pridonose **smanjenju dojma pregrijavanja ljeti** kroz lokalno povećanu vlažnost zraka i toplinsku zaštitu
- alternativa za dvorišta i vrtove
- **uljepšavaju čovjekov okoliš** i unose element prirode u urbana područja
- pridonose očuvanju i stvaranju novih prirodnih staništa za razne životinjske i biljne vrste

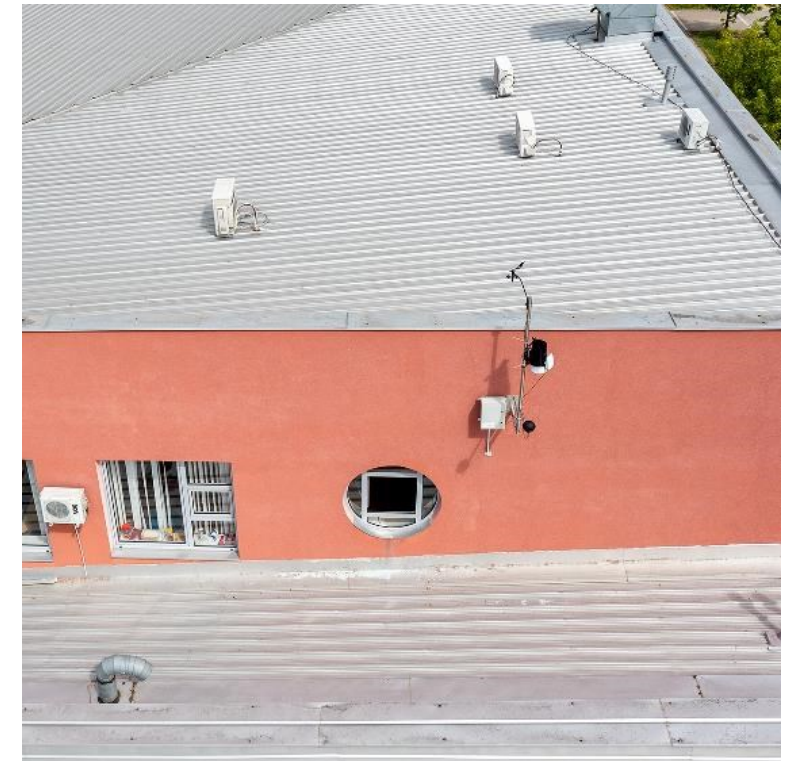
Zeleni krovovi

S obzirom na to da su istaknute brojne prednosti, potrebno je naglasiti i neke od **nedostataka** primjene zelenih krovova pri izgradnji novih zgrada ili rekonstrukciji postojećih zgrada:

- predstavljaju **dodatno opterećenje** na nosivu konstrukciju
- **relativno veća početna investicija** – materijal i posebno obučena radna snaga, specijalizirani strojevi
- potrebna je najčešće **uporaba pesticida** za poticanje rasta biljaka i njihovo održavanje
- potencijal za **pojavu neželjenih životinjskih zajednica** na takvim zelenim površinama zgrade
- **pitanje uklanjanja i recikliranja ostataka**
- **životni vijek** zelenih krovova ovisi o održavanju, vrsti zelenih krovova i vremenske uvjetima
- pitanje **troškova i načina održavanja zelenih krovova**

Meteo stanice

- **Osijek:** Instalirana 1 automatska meteo stanica s dodatnim „thermal globe“ senzorom i 5 termo-higrometra u unutrašnjosti zgrade
- **Novi Sad:** instalirane 4 automatske meteo stanice s dodatnim „thermal globe“ senzorom i 10 termo-higrometra u unutrašnjosti zgrade
- Stanice omogućuju prikupljanje meteo podatka i podataka o toplinskoj udobnosti unutarnjeg prostora svakih 10 minuta
- Svi podaci se mogu kontinuirano pratiti na mrežnoj stranici projekta
- Podaci su vrlo važni u prevenciji zdravlja ugroženih kategorija (mlađi od 18 godina), ali i zbog ušteda energije



Diseminacija rezultata



- Na website-u Greenergy predstavljena su sva javna događanja na projektu, ukupno njih 11
- Predstavljene sve projektne publikacije i studije (6) – besplatno preuzimanje
- **Prikaz trenutne toplinske ugone u ŠOSO Milan Petrović u Novom Sadu na temelju „live“ podataka mjerne stanice**
- Ostvarenja projekta promovirana su na društvenim mrežama
- Ukupno oko **70** intervjua, novinskih članaka ili kratkih TV i radio izvještaja
- Oko **200** različitih državnih, javnih i privatnih institucija i kompanija je informirano ili je prisustvovalo GReENERGY događajima

GReENERGY

<http://greenenergy.rs/>

Hvala na pažnji!

