



KRATKA  
PRIČA O  
ZELENOJ  
GRADNJI



Katalog izložbe

# KRATKA PRIČA O ZELENOJ GRADNJI

SAVJET ZA  
**EKOLOŠKU**  
GRADNJU  
CRNE GORE



MONTENEGRO  
**GREEN**  
BUILDING  
COUNCIL

Projekat:  
'GREEN BUILDING EDUCATION'

Izdavač:  
Savjet za ekološku gradnju Crne Gore (GBC ME)

Uredništvo:  
Maša Perović, Zoran Đokić, Tatjana Petovar, Jovan Eraković, Vanja Vuletić, Marijana Radović, Ana Zogović, Biljana Gligorić, Milan Radulović

Studije slučaja:  
Veselin Vučurović MONTESOLAR  
Dragan Vuković GREEN HOUSE

Grafičko oblikovanje:  
Milan Radulović

Sponzori:  
Ambasada SR Njemačke u Podgorici, KNAUF doo.

Štampa:  
Error Dizajn, Beograd

Elektronska verzija kataloga:  
[www.gbc.me/biblioteka](http://www.gbc.me/biblioteka)

Tiraž:  
300

## UVOD

Savremeni čovjek provodi više od 2/3 svog vremena u zatvorenom prostoru – kancelariji, stanu, šoping i fitness centrima, kafanama i slično. Kvalitet takvih prostora postaje svakim danom pitanje fizičkog i psihičkog zdravlja ljudi. Sve veći broj ljudi postaje toga svjestan, što nam govori da je došlo vrijeme da se počnemo ozbiljno baviti uslovima u kojima živimo, radimo i provodimo slobodno vrijeme. To nam, osim naše svijesti i volje, omogućavaju nove tehnologije i materijali koji iz temelja mijenjaju i unapređuju cijelokupnu građevinsku industriju, industriju proizvodnje materijala, a iznad svega na to utiče način projektovanja i uređenja urbanih prostora. Međutim, uprkos velikim tehnološkim inovacijama, sve više se uvažavaju vjekovima stečena iskustva, stari zanati i vještine u iznalaženju optimalnih rješenja, koja pogoduju kvalitetnom uređenju izgrađenih prostora, s jedne, i očuvanju prirodnih resursa planete Zemlje, s druge strane.

Do nedavno je većina ljudi živjela u bliskoj sinergiji s prirodom. Znali su kako da biraju lokaciju, kako da postave kuću u odnosu na strane svijeta, kako da koriste lokalni materijal za gradnju i opremanje svojih prostora, kako da se prilagode lokalnoj klimi, vjetrovima, kako da koriste dnevnu svjetlost. U vrijeme nagle urbanizacije zanemarena, danas ova stara znanja i iskustva postaju jedan od temelja zelene, ekološke, održive gradnje.

Svjetsko tržište zelene gradnje jedno je od najbrže rastućih tržišta. Rezultati istraživanja vodećih gradjevinskih firmi i organizacija koje se bave zelenom gradnjom nedvosmisleno pokazuju veliku prednost i isplatljivost „zelenih zgrada“, kako u pogledu zdravlja i kvaliteta života i rada u njima, tako i uštede energije i smanjenih troškova održavanja.

Pogrešno mišljenje da je zelena gradnja skupa i stoga neisplatljiva potiče iz linear-nog shvatanja ekonomskog sistema, koji kalkuliše samo neposrednu materijalnu dobit i profit, a ne prepoznaće činjenicu da su očuvanje prirodnih resursa i kvalitetni uslovi života ljudi, neizostavni deo ne samo ekonomskog već i cjelokupnog razvoja čovječanstva. Nasuprot tome, sistem održive, cirkularne ekonomije zasniva se na sasvim drugačijoj jednačini, u kojoj su čovjek i priroda ključne komponente uspješnog i trajnog razvoja, u kojoj kvalitetna održiva gradnja obezbjeđuje kvalitetan život građana u kvalitetnom i očuvanom prirodnom okruženju.

Savjet za ekološku gradnju Crne Gore, rukovođen navedenim principima i privržen etici zelene gradnje i održivog razvoja, organizuje izložbu pod nazivom Kratka priča o zelenoj gradnji sa ciljem da građanima Crne Gore, kao proklamovane ekološke države, pojasni, približi i učini primamljivim glavne aspekte zelene gradnje. To činimo putem deset slikovitih panela, sa željom da podstaknemo temeljite promjene u shvatanjima i načinu na koji se koriste prirodne ljepote i bogatstvo Crne Gore od strane nadležnih državnih organa, političkih elita, investitora, a iznad svega građana, čiji glas treba da dovede do temeljnih promjena u smjernicama i praksi razvoja Crne Gore.

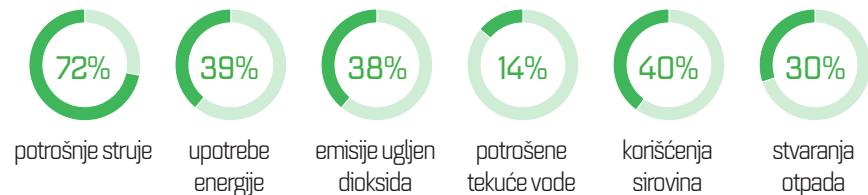
Ova izložba je završni dio projekta „Edukacija o zelenoj gradnji“ koju sprovodi Savjet za ekološku gradnju Crne Gore, uz finansijsku podršku Ambasade SR Njemačke u Podgorici, a sa partnerima opština Kotor i Herceg Novi, Turističkom Organizacijom Kotor, i firmama Porto Montenegro i Knauf Doo.

Više o Projektu možete saznati na [www.gbc.me](http://www.gbc.me)

# ZAŠTO ZELENA GRADNJA?



Zgrade i gradjevinski sector su najveći pojedinačni izvor globalnog zagrijevanja. Od ukupne potrošnje utvrđeno je da su zgrade odgovorne za:

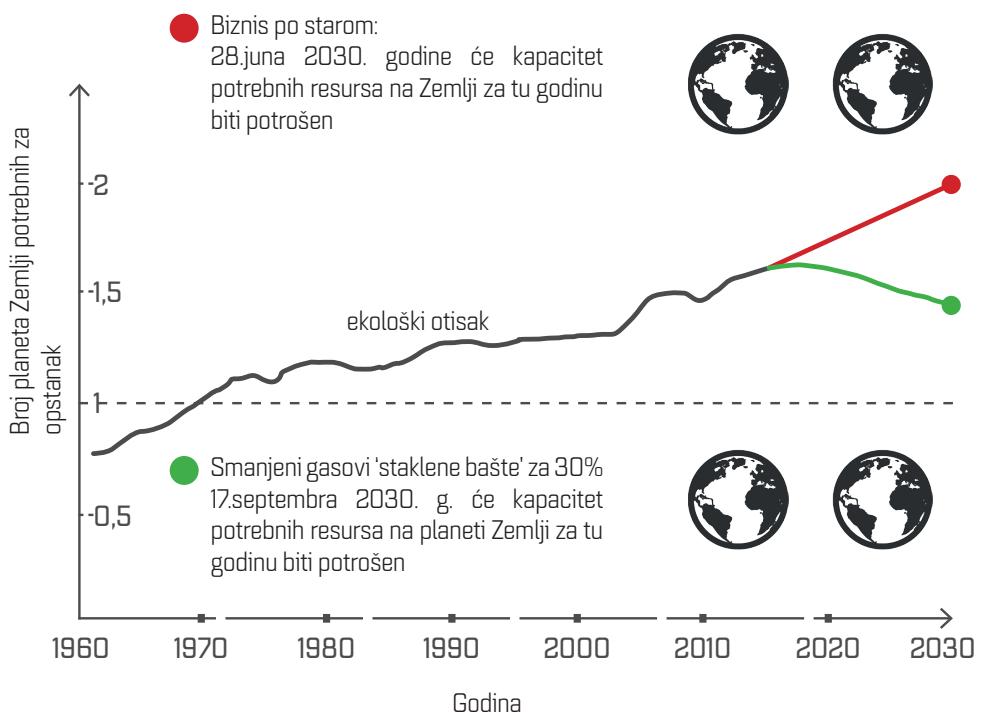
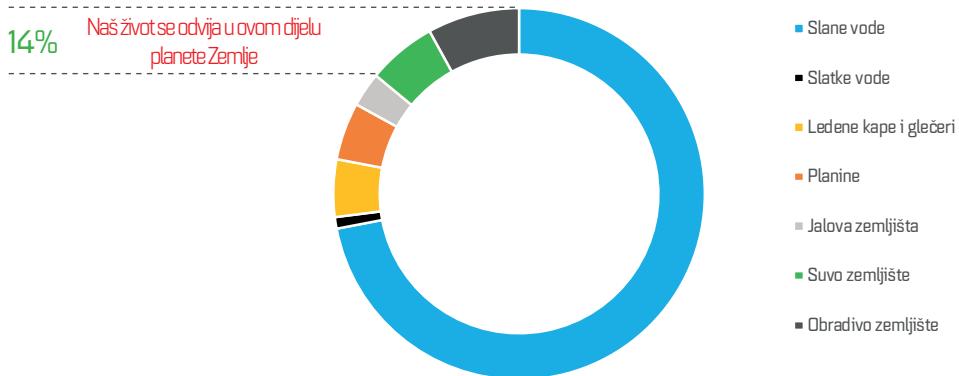


Površina Zemlje je 510 miliona km<sup>2</sup>, od čega je upotrebljivo zemljишte za ljudske potrebe ne veće od 15%.

Trenutna ljudska populacija je 7,440,000,000, sa projekcijom da će do 2050 biti više od 9 milijardi ljudi.

Ako nastavimo da živimo, trošimo resurse i stvaramo otpad u sadašnjim kapacitetima, do 2030. će nam biti potrebne 2 planete Zemlje da bismo zadovoljili naše potrebe.

Da bismo smanjili devastaciju zelenih površina za potrebe novog gradjevinskog prostora, potrebno je da koristimo već upotrebljeno ili napušteno zemljишte.



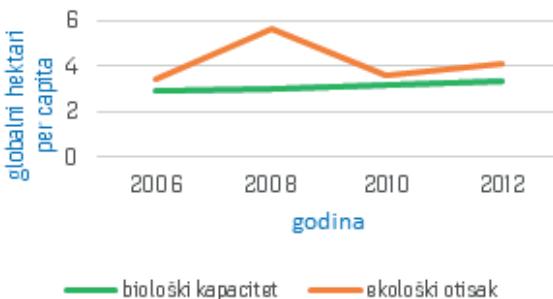
**EKOLOŠKI OTISAK** - veličina zemljišta potrebnog za eksploataciju prirodnih resursa kako bi se zadovoljile potrebe jedne osobe ili zajednice.

Mjerna jedinica su globalni hektari po glavi stanovnika.

**BIOKAPACITET** - sposobnost ekosistema da proizvede korisne biološke materijale i da apsorbuje ugljen dioksid. "Korisni biloški materijali" su oni koji su potrebni u ljudskoj ekonomiji, npr. privreda, industrija i ostalo.



## Crna Gora



EKOLOŠKI OTISAK PO GLAVI STANOVNIKA

**3.8**  
GHA

BIOLOŠKI KAPACITET PO GLAVI STANOVNIKA

**3.2**  
GHA

BIOKAPACITET  
KREDIT(+)/DEFICIT(-)

**-0.5**  
GHA

## ZELENA GRADNJA SE ODNOŠI NA:



Naše domove, u kojima živimo kvalitetno, udobno i prema mogućnostima okruženja



Naša radna mjesta, što utiče povoljno na produktivnost zaposlenih, njihovo zdravlje i prosperitet kompanije



Naše škole, koje ostavljaju životni pečat na sve nas, i doprinose boljoj koncentraciji učenika i podižu svijest budućih generacija o značaju očuvanja okoline



Naše bolnice, u kojima se bolesnici brže oporavljaju, a bolnički troškovi znatno smanjuju



Naše gradove i lokalne zajednice, čiji razvoj značajno utiče na ekonomska i društvena kretanja.



Objekat u pozadini: Milan Radulović - Transpozicija durmitorskog savardaka [ segment završnog master rada]



Lokacija, odabir zemljišta i pozicioniranje objekta su početni koraci koji nas vode ka održivoj, zelenoj gradnji. Prirodne karakteristike lokalitet, kao što su vjetrovi, količina padavina i broj sunčanih dana, orientacija zemljišta, kao i kulturno-istorijsko nasleđe, su osnove održivog projektovanja. Pozicioniranjem dnevног životног i radnog prostora prema jugo-zapadnoj strani objekta maksimalno koristimo dnevnu svjetlost i toplotu sunca. Na sjevernoj, neosunčanoj strani objekta, po pravilu, projektujemo hodnike ili/i sporedne prostorije, sa malim prozorima.

Dominantni vjetrovi u Crnoj Gori su sjeverni, sjeveroistočni i južni. Ostali Jadranski vjetrovi su Tramontana (S-SZ), Bura (S-SI), Levanat (I), Jugo (J-I), Ostro (J), Lebić-Gardin (J-Z), Pulenat (Z), Maestral (Z-SZ).



Na Primorju, godišnje Sunce sija u prosjeku od 2.430 do 2.570 časova (100-112 dana), dok se u planinskim krajevima udaljenim od mora ovaj prosjek kreće od 1.630 do 1.930 časova (69-80 dana). To je godišnje oko 600-800 kWh/m<sup>2</sup> energije koja se može dobiti od Sunca.

→ Ukupna površina Crne Gore je 13.812 km<sup>2</sup>

→ 1.5% teritorije je pod vodom, a voda za piće čini manje od 10%

→ Crna Gora raspolaze značajnim količinama podzemnih voda, na kojima treba bazirati dugoročnu strategiju vodosнabdijevanja

## MEDITERAN



## DINARIDI



9



Crna Gora ima obavezu da do 2020. godine postigne nacionalni cilj udjela obnovljivih izvora energije u bruto finalnoj energetskoj potrošnji od 33 %.

→ U Crnoj Gori je oko 20% vrsta vaskularne flore ugroženo, dok su neke vrste već sasvim isčezele (npr. Ephedra major)

→ Crna Gora je na glavnim pravcima migracije velikog broja ptica selica, na putu od kontinentalne Europe ka Mediteranu i dalje ka Africi i Aziji

→ 45% teritorije Crne Gore (621.609ha) se nalazi pod šumama

## KONTINENT



# GEOGRAFSKI POLOŽAJ CRNE GORE I UTICAJI

## PLANINSKA ZONA

Planinski predjeli iznad 1500 m - imaju sniježno šumsku klimu, s dugim hladnim zimama i oblastima gdje se sniježni pokrivač zadržava tokom cijele godine. Ljeta su kratka i sveža, ali se ponekad temperatura ljeti popne i do 38°C. Najhladniji mjeseci su januar i februar, sa temperaturom koja zna pasti na 25 stepeni ispod nule.

Vazdušne struje sa Jadranskog mora utiču na to da u oktobru i novembru u planinskom području padaju obilne kiše, a u rano proljeće zna biti snijega s obilnim snježnim nanosima i do 200cm na većim visinama

Guste šume su povoljne za gradnju "brvnara", koje su postavljene na kamenim temeljima, a sprat i četvorovodni krov su od drvene građe. Krov je pokriven drvenim pločama [šindrom].

Radi uštede drveta zidovi se ponekad ispunjavaju ilovačom.



## KONTINENTALNA ZONA

Kontinentalni predjeli su do 1000m nadmorske visine, a to su mahom planinske oblasti na sjeveru republike. Ljeta su duža nego u planinskom dijelu, sa višim temperaturama vazduha tokom ljeta, dok zimi znaju biti vrlo niske zbog pojave temperaturne inverzije.

Kontinentalni dio u predjelima do 700m ima najmanji godišnji prosjek padavina, koje su ravnomerno raspoređene u toku godine. Međutim, u Kraškom regionu, iako vjenac primorskih planina sprječava toplotni uticaj Jadranskog mora, količina padavina je mnogo veća zbog direktnog prodora vlažnih mediteranskih masa preko Bokokotorskog zaliva.

Kuće kontinentalnog dijela su obično jednospratne ili višespratne, sa centralnim stepeništem koje je jednokrako. Nekada su se prizemne kuće koristile za stanovanje, dok su višespratnice imale javnu namjenu. za gradnju se koristio lokalni kamen, ali i materijal koji se uvozio iz Austro-Ugarske.

## JUŽNA ZONA

Odlikuju je duga i topla ljeta i blage zime s velikim količinama padavina. Podgoričko - Skadarska kotlina izložena je jakom uticaju sa Mediterana koji, nešto izmenjen, doseže do Nikšićkog polja. U Podgorici je srednja januarska temperatura 5°C, a srednja julska 26°C.



Mediterski režim se odlikuje maksimalnim količinama padavina u novembru i decembru, a minimumom u julu i avgustu. Oblast sa najvećom količinom padavina u Evropi je planinski predio iznad Kotorskog zaliva (Krkovišće). U toj oblasti, na strmim padinama Orjena u mjestu Crkvice (940mm) godišnje padne oko 5000 mm (što predstavlja evropski maksimum padavina), a u rekordnim godinama blizu 7000 mm.



Uticaj baroka je dao pečat primorskoj arhitekturi, koju odlikuju debeli zidovi od tesanog kamena, kosi krovovimalog nagiba. U nekim kućama, kao kod paštrovske kuće, prevlađuje jednovodni krov. Kuće su izgrađene unutar zadatog urbanog niza i sliče jedna drugoj.



# KAKO ĆEMO?



Proces izgradnje zelenog objekta zahtjeva sinergiju sa prirodom i veliku povezanost i komplementarnost ljudi u građevinskom timu. Zeleni tim je sastavljen od brojnih aktera, počev od stručnjaka različitog profila do predstavnika svih zainteresovanih grupa i institucija. Redovno planiranje aktivnosti, stalne konsultacije svih aktera i preispitivanje donetih odluka su ključ uspješnog održivog građevinskog poduhvata.



Objekat u pozadini: Handmade school in Rudarpur [Birat Upazila, Bangladesh] - BY. Anna Herninger

## RESURSI I BLAGA ZA BUDUĆE GENERACIJE

Ako želimo da naša rasa opstane  
moramo razmišljati o tri generacije  
koje dolaze i o nasledstvu koje njima  
ostavljamo



ZASTUPLJENOST  
I UČEŠĆE SVIH  
ČLANOVA  
DRUŠTVA,  
RAVNOPRAVNOST



OČUVANJE  
PRIRODNE SREDINE



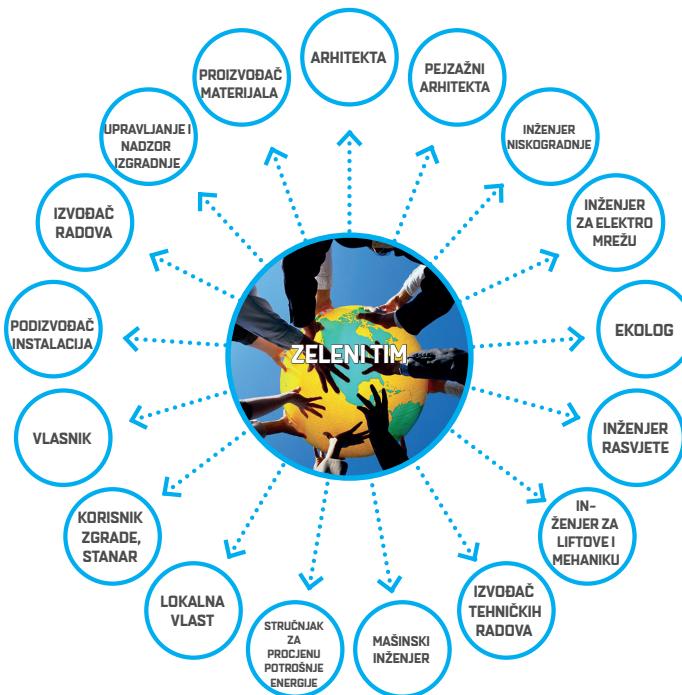
OČUVANJE  
KULTURNE  
BAŠTINE I JAČANJE  
IDENTITETA



STABILAN  
EKONOMSKI  
POREDAK I  
URAVNOTEŽEN RAST

# INTEGRATIVNI PRISTUP I ZELENA GRADNJA

Zgrada "živi", te je potrebno postojano pratiti funkcionisanje njenih sistema, vršiti mjerena i usaglašavanja s potrebama korisnika i posjetilaca. Osim dobrovoljnih sistema za sertifikaciju zelenih zgrada postoje i načini MJERENJA FUNKCIONISANJA i RE-SERTIFIKACIJE zgrada, čime obezbeđujemo kvalitet i održiva svojstva objekta, odnosno osiguravamo da se ta zgrada „ponaša“ shodno ekološkim načelima prema kojima je izgrađena ili obnovljena.



PROCES PROJEKTovanJA, DIZAJNIRANJA I IZGRADNJE ZAHTEVA KONSTANTNU PROVjERU ODLUKA, A NAKON ZAVRŠETKA IZGRADNJE POTREBNO JE PRATITI FUNKCIONISANJE SVIH POSTROJENJA, VRŠITI MJERENJA I UPOTPUNJAVATI DOKUMENTACIJU I ISTRAŽIVANJA.



# ŠTA SMO I OD ČEGA SMO?



## SIROVINA IZ LITOSFERE TROŠI GRAĐEVINSKA INDUSTRija

svakom izgrađenom kvadratnom metru odgovara 2 tone materijala koji apsorbuje 6 do 7 tona prirodnih resursa, a i do 20 tona ukoliko se u proizvodnji koristi i voda



## GRAĐEVINSKOG OTPADA SE RECIKLIRA

Ako upoređimo sa recikliranim otpadom u domaćinstvima koji čini 20% recikliranog otpada



## OTPADA ČINI GRAĐEVINSKI OTPAD

odnosno 5,2 tone po osobi na godišnjem nivou, dok otpad iz domaćinstva predstavlja 8,5% ili 1,3 tone po osobi godišnje



## POTROŠENIH RESURSA U GRAĐEVINSKOJ INDUSTRiji JE VODA

dok 25% odlazi na šumske resurse, 33% na emisiju CO<sub>2</sub>, 30-40% na potrošnju energije i 40-50% na potrošnju ostalih sirovina



Objekat u pozadini:

Great [Bamboo] Wall house BY. Kengo Kuma

## MOGUĆNOSTI ZA ZDRAVU GRADNJU SU BROJNE PAŽLJIVO BIRAJMO od čega gradimo naše stanište!

### GLINENA OPEKA

Konstruktivni i element u završnoj obradi, za enterijer i eksterijer



### LANENO ULJE

Kao zaštitni premaz za drvene elemente. Vlakna kao izolator



### BAMBUS

Izuzetne čvrstoće primjenjuje se kao konstruktivni element pa i kao zamjena za armaturu



### SABIJENA ZEMLJA

Gotovo svi vidovi zemlje, osim one sa velikim sadržajem humusa, sa iskopa mogu poslužiti za gradnju zidova



### KAMEN

Kao noseći, konstruktivni element, za spoljašnje ili unutrašnje zidove



### MASLINOV ULJE

Zamjena za toksične premaze prilikom zaštite drveta i drvenih elemenata u objektu



### PILJEVINA

U kombinaciji sa krećom, koristi se kao ispuna unutrašnjih zidova, tavanica i krovnih konstrukcija za izolaciju



### PALJENO DRVO

Japanska tehnika shou-sugi-ban, zaštita drveta ugljenisanim slojem. Zaštita od bioloških i atmosferskih promjena



### SLAMA

Bale od komprimovane slame tradicionalno se koriste u građevinarstvu i odlični su izolatori, velike otpornosti na požar



### OVČIJA VUNA

Izuzetno kvalitetan termički i akustički izolator



### DRVO

Kao konstruktivni, element u završnoj obradi fasada, enterijera, i za izradu namještaja

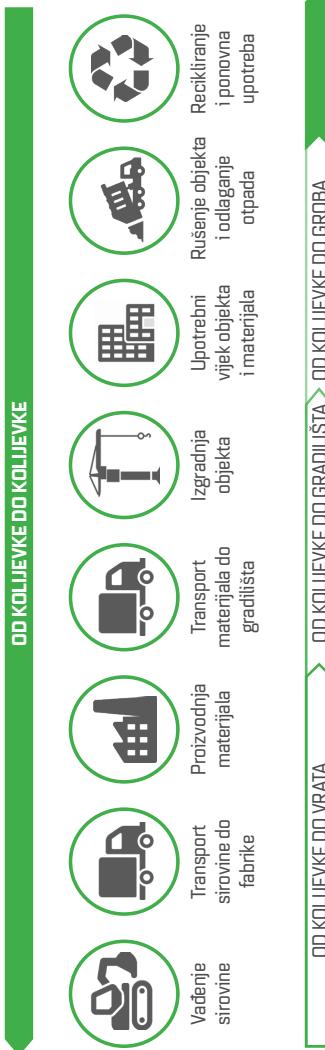


### BILJNI SVIJET

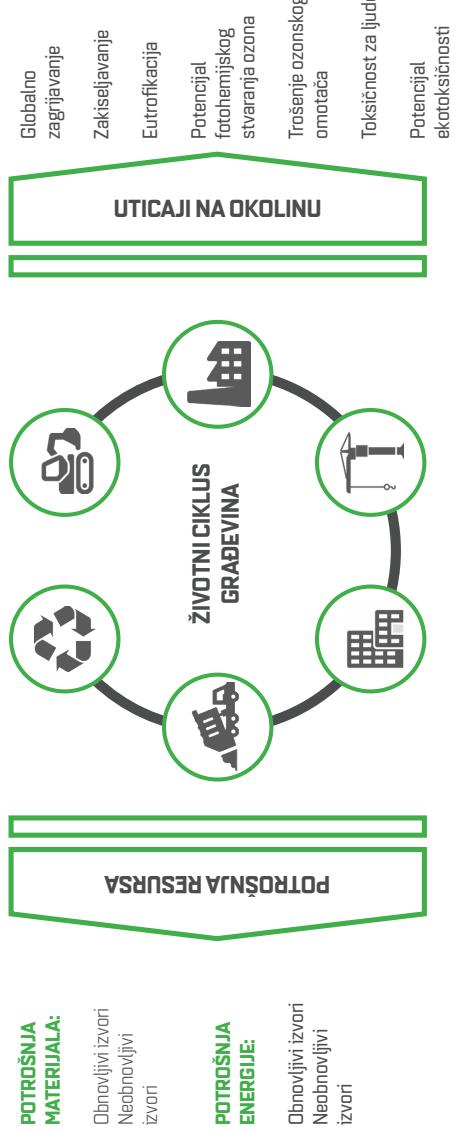
Zeleni vertikalni vrtovi, kao i zeleni krovovi sa autohtonim vrstama odlični su izolatori i filteri vazduha



## ŽIVOTNI CIKLUS GRAĐEVINSKIH MATERIJALA



Eksploracijom materijala iz prirode dolazi do različitih uticaja na okolinu, kao i smanjenja njihovih rezervi. Kada je proizvod iskorišćen i potrošen, vara se prirodi kao otpad, često uzrokujući ozbiljna zagđenja. Ovakav proces je suprotan dugoročnom modelu razvoja.



# ŠTA JE ODRŽIVI GRAĐEVINSKI MATERIJAL?

## TOKSIČNOST

Materijali bez štetnog utjecaja na zdravlje ljudi i životinju

## PONOVNA UPOTREBA

Materijali koji se zagadjuju, bez organskih tako isparljivih jedinjenja ili radioaktivnosti

## PONOVNO UPOTREBLJIV

Materijali čiji trajan hemijski sastav omogućava njegovu reciklažu ili ponovnu upotrebu

## PRIRODNA PROIZVODNJA

Materijali prirodnog porijekla, sa niskim stepenom obrade, pa samim tim i sa manje potrošene energije

## PONOVNA UPOTREBA

Nakon završenog životnog ciklusa građevinski otpadni materijal ponovo se koristi

## TRAJAN

Čvrst trajan materijal, koji ne zahtjeva dodatno tretiranje i održavanje u svrhu proizvodnja životnog vječka

## UŠTEDA ENERGIJE

Uputreboom kvalitetnih izolacionih materijala u objektu, postiže se ušteda energije i energetskih resursa

## UŠTEDA VODE

Materijali koji omogućavaju kvalitetno prikupljanje kišnice, i njeno skladištenje radi ponovne upotrebe

## NE-KOMPOZITNI SLOJEVI

Materijali jednostavne hemijske strukture koji se tako mogu sortirati kao otpad i reciklirati

## EKO OZNAKE

Materijali sertifikovani ekološkom oznakom uticaja na okolinu tpa ili II

## PRE-NAMJENA

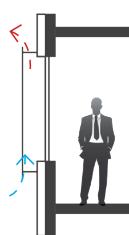
Otpad koji se ne može reciklirati, biće upotrebljen u drugu svrhu, a samim tim biće produžen njegov životni vijek



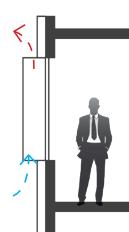
## TIPOLOGIJA ZASTAKLJENIH FASADA



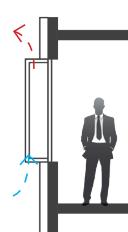
KLASIČNA  
PERFORIRANA FASADA



FASADA SA FIJSIRANIM  
PANELIMA



ALTERNATIVNA FASADA



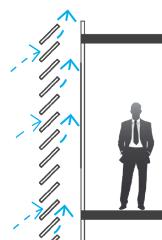
KUTIJASTI PROZOR



KORIDOR FASADA



NESEGMENTISANA  
FASADA



KONTROLISANA  
DVOSTRUKA FASADA

# ELEMENTI ODRŽIVE GRADNJE U JEDNOM OBJektu

## 1 SOLARNI FOTONAPONSKI KROV

PV u potpunosti pokriva nagib krova okrenut prema jugu, što daje dovoljno energije za podmirivanje potreba svakog domaćinstva tokom cijele godine. Višak struje se prodaje Grid-tied Power System-u, a povoljne (Feed-in-tarife) cijene za ovako akumuliranu struju čine PV panele ekonomski još povoljnijim.

## 2 PREČIŠĆAVANJE SIVIH VODA

Voda od tuširanja i kupanja u kadi se koristi za ispiranje toaleta. Toplota od vode za tuširanje i kupanje se koristi za zagrijevanje vazduha.

## 3 PRIRODNA VENTILACIJA

Visoke temperature tokom ljeta zaista postaju problem, posebno u zgradama koje su izložene suncu. Na krov se montiraju posebni paneli koji upijaju sunčeve zrake i koristeći efekat dimnjaka izazivaju stalno provjetravanje – „purge“ ventilation.

## 4 POVRAT TOPLOG VAZDUHA

Topli ustajali vazduh iz kuhinja i kupatila se, prije izbacivanja, provlači kroz jedinicu za obnavljanje/povrat toplote. Tako zagrejani svjež vazduh se ubacuje u sve prostore za dnevni boravak i spavaće sobe.

## 5 IZOLACIJA

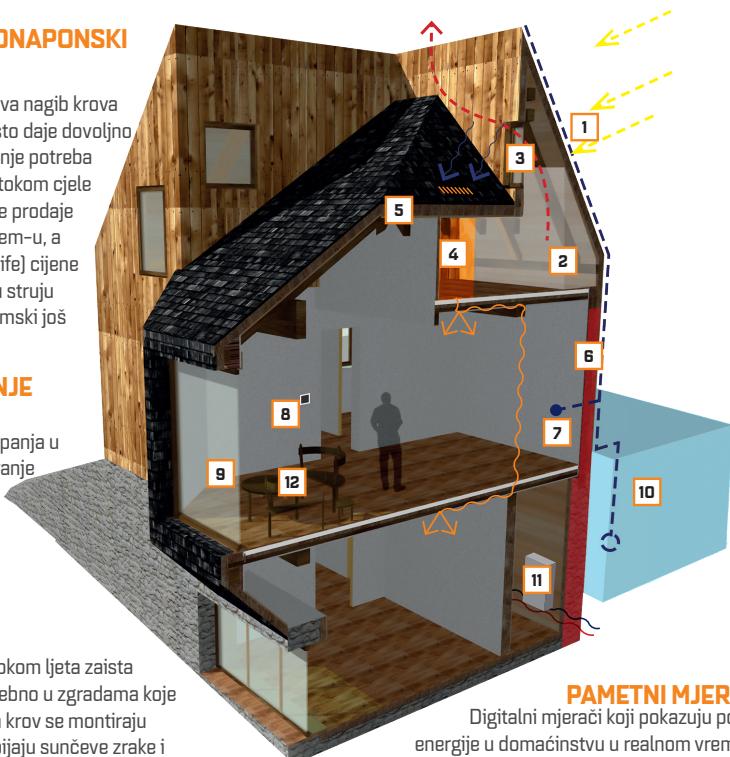
Kuća je obmotana visoko izolacionim materijalima. Gubitak topline tokom zime se minimizira tako što prozori i vrata dobro dihtuju a tzv. hladni mostovi su smanjeni na minimum.

## 6 KONSTRUKCIJA

Po ugledu na različite metode gradnje širom Velike Britanije, neke od kuća su građene tako da imaju drvenu konstrukciju kao osnovu, a zidovi su zidani opekom.

## 7 UŠTEDA VODE

Slavine su gazirane sa smanjenim mlazom, a u toaletima je dvojno ispiranje.



## PAMETNI MJERAČI 8

Digitalni mjerači koji pokazuju potrošnju energije u domaćinstvu u realnom vremenu, sa automatskom regulacijom za postizanje energetske efikasnosti u objektu.

## TROSTROJKO ZASTAKLJENI PROZORI 9

Trostruko zastakljeni prozori visokih performansi, sa zaptivачima otpornim na sušu, dozvoljavaju veću otvorenost i prorod svjetlosti.

## RECIKLIRANJE VODE 10

Sistem za kaptiranje kišnice u komunalne podzemne cisterne, koja se koristi za navodnjavanje bašti, ispiranje toaleta, pranje sudova i veša.

## CENTRALNO GRIJANJE 11

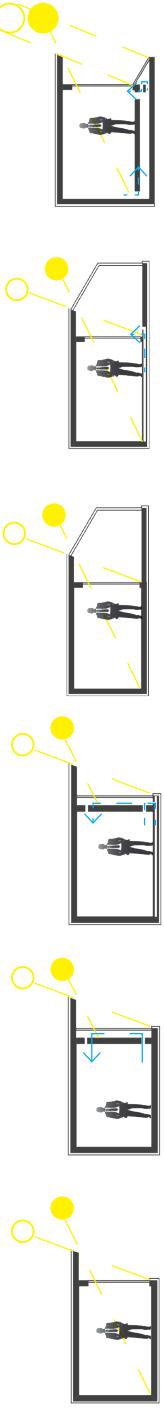
Sva domaćinstva su povezana sa prostorijom za centralno grijanje preko cijevi za toplu vodu, na isti način kao i kod velikih sistema za centralno grijanje. Ovaj sistem generiše toplotu iz obnovljivih i održivih izvora.

## EFIKASNI UREĐAJI 12

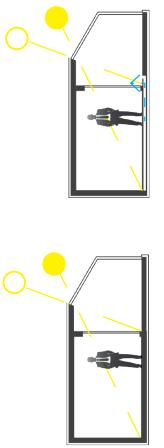
Efikasni uređaji i osvetljenje koje troši malo struje. Topla voda se povezuje s mašinama za pranje sudova i veša.

# PRIHVAT SOLARNE ENERGIJE KOD PASIVNIH ZGRADA

## ○ LJETNI SOLISTICIJUM



## ○ ZIMSKI SOLISTICIJUM



### SISTEM DIREKTNIH DOBITAKA

Prostori u enterijeru su direktno izložene sunčevoj radijaciji, vrši preko staklenih površina orijentisanih ka jugu.

### TROMBOV ZID / SLOŽENI SISTEM

Sistem drio ime po francuskom inženjeru Félixu Trombu, tvorcu solarnih peci u Alpima.

### INDIREKTNI DOBITAKI

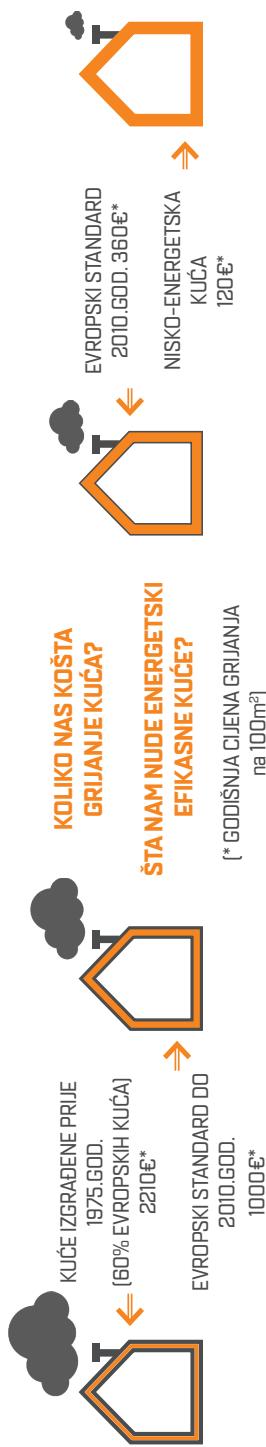
Termalna masa, direktno izložena sunčevoj radijaciji, vrši prihvati akumulaciju energije za zagrijavanje.

### SISTEMIZOLOVANIH DOBITAKA

Kolektor za prihvatanje energije se nalazi van objekta, a skladište ispod poda, unutar zgrade.

### SLOŽENI SISTEM STAKLENIKA

Prihvaćena energija se skladišti u konstruktivnim kanalima ispod podne ravni.



(\* GODIŠNJA CIJENA GRIJANJA na 100m<sup>2</sup>)



Spoljašnjost i okruženje objekta utiču na život čovjeka. Spoj drevnih tehnika i moderne tehnologije omogućava znatno poboljšanje komfora, uštedu vode, energije za grijanje i hlađenje, zaštitu od poplava, kao i očuvanje biodiverziteta oko nas.



Objekat u pozadini: TU Library BY Mecanoo (Delft, Holland)

## ZBOG ČEGA ZELENI KROVOV?

### "URBANI FILTER"

Zeleni krov je naročito važan u zagađenim sredinama, gdje će vršiti apsorbaciju prašine, štetnih gasova, kao i vazduha koji udišemo



### TERMičKI IZOLATOR

Zajedno sa svim slojevima, uključujući i biošku podlogu, zeleni krov je istovremeno termički izolator i regulator temperature u objektu



### "URBANI BIOTOP"

Zeleni krov kao stanište autohtonih biljnih vrsta, ogromnog broja insekata i ptica, istovremeno je i produžetak prirode u gradskim sredinama



### KASICA PRASICA

Izgradnjom zelenih krovova postiže se novčana ušteda u troškovima održavanja kuće ili kompleksnije zgrade



### GLOBALNI RASHLAĐIVAČ

Biljne autohtone vrste vrše apsorbaciju ugljen-dioksida i samim tim smanjuju potencijal globalnog zagrijavanja, oslobođajući kiseonik



### ZVUČNI IZOLATOR

Najbitnija karakteristika zelenih krovova u urbanim sredinama jeste to što upijaju gradsku buku i služe kao zvučni izolatori korisnicima zgrade



Sakupljaju od 40%-90% prosječne količine padavina, smanjujući oticanje kišnice i njenu razblaženost. Jako su vrijedan resurs u sprječavanju poplava



### SAKUPLJAČ KIŠNICE

Obradivo zemljiste oduzeto izgradnjom objekta lako se zamjenjuje zelenom krovnom baštom, gdje se mogu uzgajati lokalne biljne i poljoprivredne vrste



### KROVNA BAŠTA



# CRNI ILI BIJELI KROVOVI?

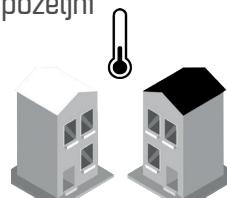


Istraživanja pokazuju da „hladni“ bijeli krovovi i urbana infrastruktura kao što su pločnjaci, trotoari, pa čak i asfalt smanjuju efekat "Urbanog toplotnog ostrva", a samim tim pozitivno utiču na klimatske promjene tako što umanjuju globalno zagrijevanje. U kombinaciji sa solarnim panelima bijeli krovovi doprinose poboljšanoj efikasnosti samih panela zato što sprečavaju pregrijavanje.



Nasuprot popularnom mišljenju crni krovovi nisu poželjni  
ni u hladnim prijedelima zbog snežnog  
pokrivača koji svakako pokriva krov.  
reflektuje do  
**90%**      **20%**  
sunčeve sunčeve  
svjetlosti

ni u hladnim prijedelima zbog snežnog  
pokrivača koji svakako pokriva krov.



prosječna  
temperatura je  
**64°C**      **80°C**  
na krovnoj površini

## ENERGETSKA EFIKASNOST I PEJZAŽNO UREĐENJE

### ORIJENTACIJA

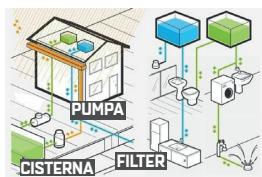
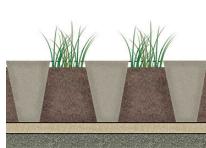
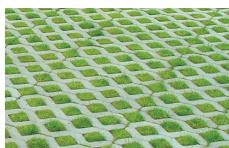
Južnu stranu dvorišta zasadimo listopadnim drvećem, npr. bukvom, da bi nas ljeti zaštiti od pregrijavanja, dok zimi omogućava prodor Sunčevih zraka

### ORIJENTACIJA

Sjevernu stranu dvorišta zasadimo četinarskim drvećem, kako bi u toku zimskih mjeseci imali zaklon od sjevernog vjetra



# ODRŽIVA UPOTREBA VODE



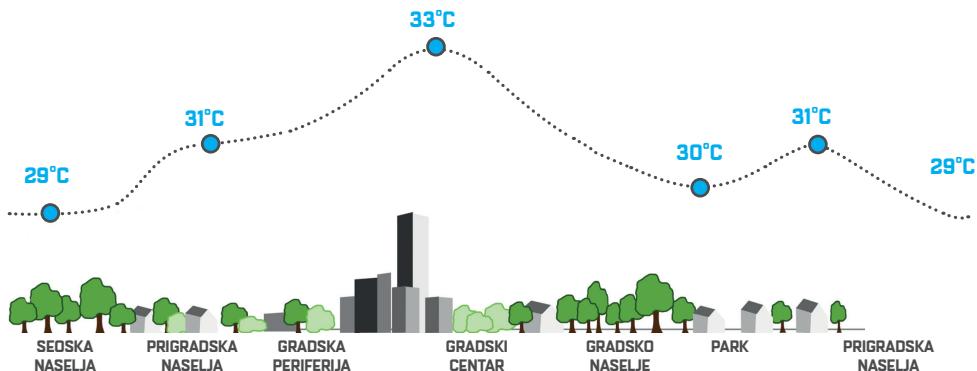
- ČISTA VODA ZA PIĆE
- NEFILTRIRANA KIŠNICA
- FILTRIRANA KIŠNICA

Kao što samo ime kaže, grasscrete je metoda polaganja betonskih obloga na šetalištu, tretoratu i prilazu kući tako što otvoreni betonski obrasci omogućavaju travi i drugoj flori da raste. Korist je dvostruka, manje je betonske površine, a otvoreni prostori propuštaju kišnicu i druge vode.

Kišnica se sakuplja preko nepropustljivih površina krova i prenosi preko oluka i cijevi do rezervoara ili cisterni za ponovnu upotrebu. Filtrirana kišnica prihvataljiva je kao tehnička voda, npr: za navodnjavanje, ispiranje toaleta, pranje veša, dok je za piće potrebna dodatna obrada.

## URBANO TOPLITNO OSTRVO

Na grafikonu su prikazane temperaturne razlike između ruralne sredine i gradskog centra. Četiri stepena celzijusa topliji gradski centar je posljedica toga što nema guste vegetacije, i što preovlađuju betonske i asfaltne površine. Ova pojava koja se naziva "Urbano toplotno ostrvo" se može ublažiti zelenim tehnikama, uključujući i ozelenjavanje krovnih površina. Pluća grada - parkovi, su urbane lokacije sa znatno nižim temperaturama.



# SVJETLO I RASVJETA



Objekat u pozadini:  
Umeå architecture school - BY. Henning Larsen  
Architects (Umeå, Sweden)

**prije 150** godina čovjekov dnevni ritam je zavisio od prirodnog svjetla. Moderan čovjek provodi veći dio vremena unutar zgrada i pod vještačkim svjetlom.

**cca. 30%** jestе procenat emisije CO<sub>2</sub> kao posljedica rasvjete u zemljama članicama EU ili 511 mil. tona

**samo 130** godina iskustva sa električnim svjetlom. Neki se pitaju kakve će to efekte imati u narednih 10-30 godina.

**86%** udio potrošnje električne energije za rasvjetu u nerazvijenim zemljama; u razvijenim je to od 5 - 15%

**19%** je iznosila svjetska energetska potrošnja samo za osvjetljenje u 2005. godini ili 2650TWh

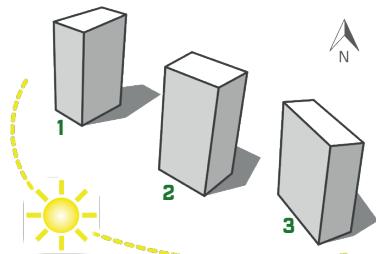
## ULOGA DNEVNOG SVJETLA

Svetlost i tama utiču na našu percepciju svijeta, i na naše emotivne i psihološke reakcije, te su zato ključni za prikupljanje informacija o svijetu oko nas. Istraživanja tokom posljednjih deset godina pokazuju snažne statističke korelacije između dnevnog svjetla i rasta prodaje, sposobnosti da učimo i produktivnosti na radnom mjestu. Dokazano je da vještačka svjetlost sa jakom plavom komponentom (LAN) može djelovati na cirkadijalni ritam i hormonski sistem, a može biti i uzrok čitavog niza bolesti.

**1 - DOBRA** - najmanje dnevnog svjetla, mogućnost odbljeska tokom izlaska i zalaska sunca na najveću površinu

**2 - ODLIČNA** - najbolja pozicija objekta koja dopušta najviše dnevnog svjetla

**3 - ZADOVOLJAVA** - optimalna pozicija objekta sa mogućnošću odbljeska tokom zalaska Sunca





Poremećaj redovnog sna, može poremetiti i ugroziti sposobnost **PAMĆENJA** narednog dana.



Loš san izazvan korišćenjem pametnih telefona može izazvati **PROBLEME SA UČENJEM**.



Naučna je činjenica da prevelika izloženost plavoj svjetlosti dovodi do oštećenja **MREŽNJAČE** i samim tim kvaliteta vida.



Pretjerano izlaganje plavoj svjetlosti dovodi do poremećaja u lučenju hormona **GLADI**, pa je česta pojava gojaznost.

UGODNA VIĐIVOST

PRODUKTIVNOST

RASPOLOŽENJE

DRUŠTVENOST KOMUNIKATIVNOST

OSJEĆAJ ZA LIJEPO

ZDRAVJE BLAGOSTANJE



Na duži rok, loš san vremenom dovodi do oslobođanja **NEUROTOKSINA** koji još više remeti san.



Plava svjetlost utiče na smanjeno lučenje melatonina, što je česti uzrok **DEPRESIJE**.

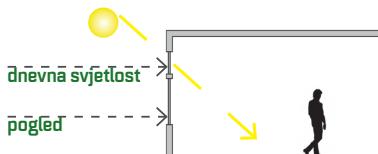


Istraživanja pokazuju da pretjerano izlaganje plavoj svjetlosti dovodi do pojave **KATARAKTE**.

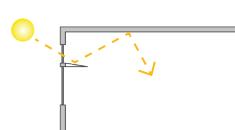
## DNEVNO SVJETLO U PROJEKTOVANJU

Pravilna kontrola dnevnog svjetla je veoma važna kako bi se postigao željeni nivo i kvalitet dnevne svjetlosti u arhitektonskom prostoru. Previše dnevnog svjetla može prouzrokovati prekomjerni odsjaj, napraviti neugodno radno okruženje, i priozvesti značajan dobitak toplove unutar prostora. Da bi se postigao uspješan i integriran dizajn, dnevna svjetlost kao ideja i koncept za dizajn mora da bude uključena u projektovanje zgrade od samog početka, odnosno od šematske faze.

Kada se dnevno svjetlo integriše sa sistemom za kontrolu električne rasvjete unutar zgrade, električna rasvjeta može biti ili smanjena ili isključena u potpunosti što osigurava znatne uštede u potrošnji električne energije. Međutim, uštade energije za rasvjetu moraju biti veće od gubitaka energije za grijanje ili hlađenje kako bi garantovale smanjenje potrošnje ukupne energije u objektu.

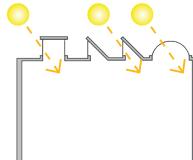


Po pravilu, **PROZORI** omogućuju ulaz dnevne svjetlosti. Za sada ne postoji mehanizam koji može kvalitetno nadomjestiti nedostatak prirodne svjetlosti. Prozor nudi značajnu prednost jer pruža pogled na eksterijer, što je veoma poželjan atribut za one koji moraju ostati unutra cijeli radni dan. Najbolje lokacije za prozore su sa južne i sjeverne strane zgrade. Otvori na istoku i zapadu daju nizak ugao ulaza sunčeve svjetlosti za izlazak i zalazak sunca i mogu stvoriti jak odsjaj, kao i visok solarni dobitak, zbog čega ih treba izbjegavati, ako je to moguće.



### SVJETLOSNA POLICA

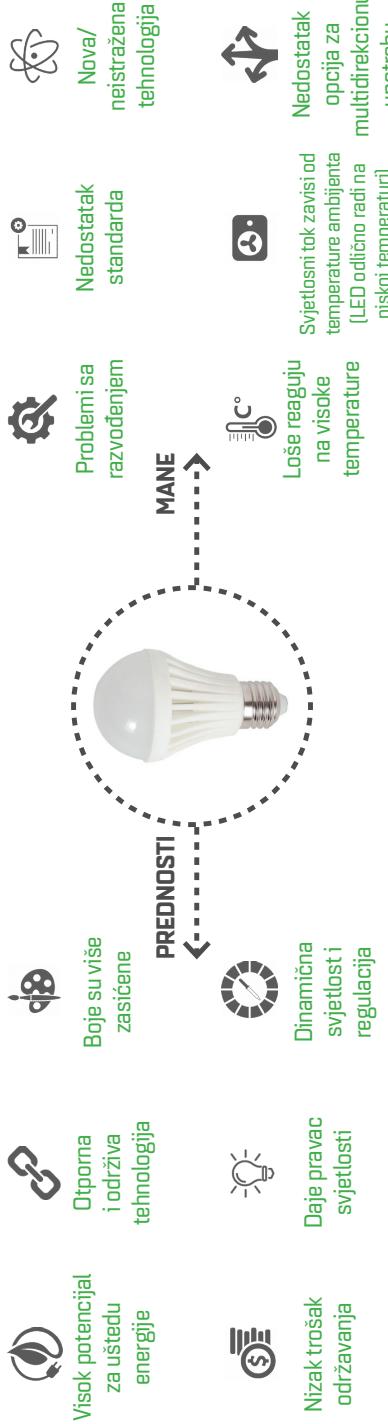
je element koji se dodaje na prozor kako bi se preusmjerio odsjaj dnevnog svjetla ka plafonu i smanjio nivo dnevne svjetlosti uz prozor. To se uglavnom primjenjuje na fasade i lokacije koje izložene direktnoj sunčevoj svjetlosti.



### KROVNI PROZORI

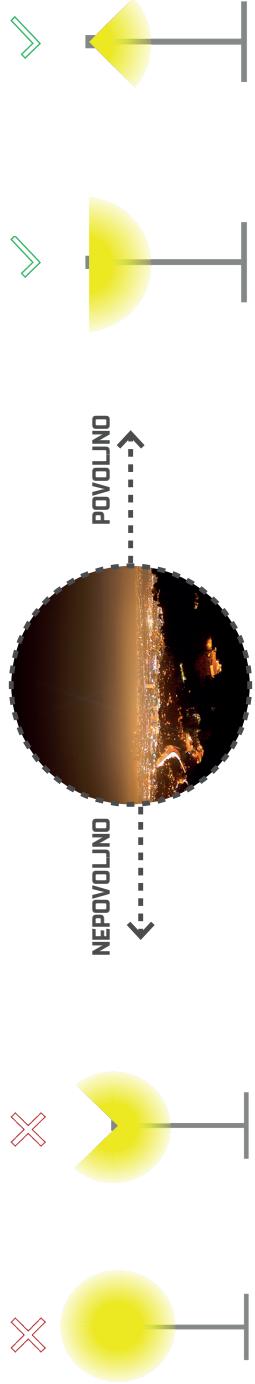
obezbeđuju dnevnu svjetlost kroz vrh objekta. Kao takvi, oni se mogu primijeniti samo na zadnjem spratu zgrade odnosno u prizemnom objektu, ili putem atrijuma za višespratnice.

## LED - RASVJETA BUDUĆNOSTI



## SVIJETLОСНО ЗАГАЂЕЊЕ

Svjjetlosno zagadženje se dešava u urbanim sredinama u kojima nikada ne postoji potpuni mirak. Zbog neadekvatno usmjerenje vanjske svjetlosti, dolazi do njenog prelamanja kroz atmosferu, generišući pritom ogromne svjetlosne oblake koji imaju negativne uticaje na ekologiju (smanjene sposobnosti, smrtnost, promjena struktura populacije, smanjenje lokalnih vrsta, smanjena otpornost ekosistema, povecan rizik od invazija), ljudsku psihi (smetnje tokom sna, pojačana reakcija na stres, opasnost po zdravlje, povećani zdravstveni troškovi, smanjena produktivnost na poslu) i društvene aktivnosti.



# OTPAD NIJE ĐUBRE



**30%** od ukupnog otpada u zemljama Evropske Unije čini građevinski otpad

**6,4M** tona građevinskog otpada će se proizvesti u narednih 20 godina u Crnoj Gori

**158** jeste broj divljih deponija otpada koje se nalaze u Crnoj Gori

**50%** jesti procenat ukupnog otpada koji Crna Gora mora da reciklira do 2020. godine - staklo, metal i plastiku



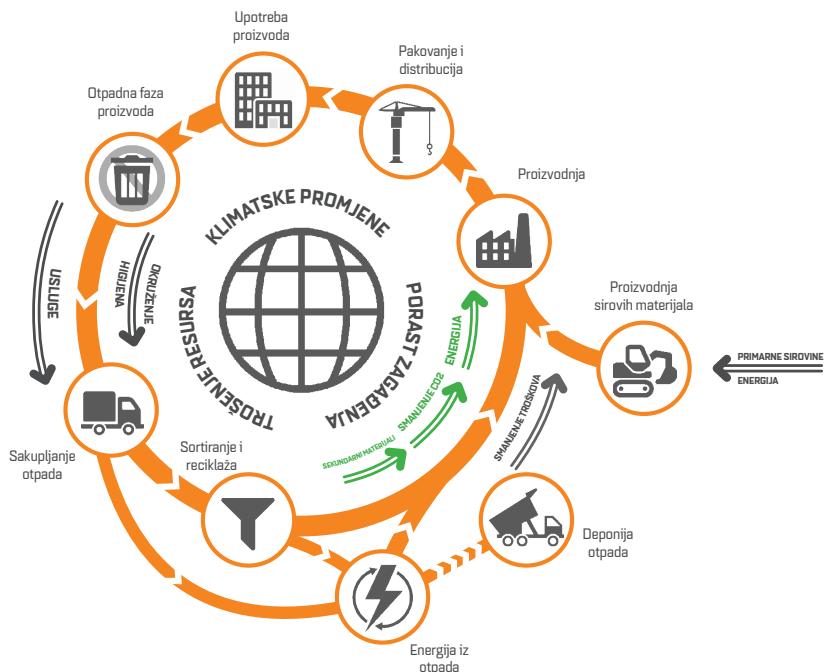
Objekat u pozadini: Terminal de cruceros, pto. de Sevilla - BY. Hombre de piedra arquitectos [Sevilla, Spain]

Kao posljedice megakonzumerizma i potrošačkog društva danas imamo plutajuća „ostrva“ plastike u okeanima, dok je građevinska industrija odgovorna za 60% ukupnog otpada koje odlazi na deponije u razvijenim zemljama, pa i u Crnoj Gori. Bolji plan za upravljanje otpadom kao i promjena svijesti su potrebni ne samo radi očuvanja prirodne i društvene sredine, već i iz finansijskih razloga.

## EU STRATEGIJA UPRAVLJANJA OTPADOM

	<b>SMANJENJE</b>	<b>1</b>	Smanjujemo količinu proizvedenog otpada, kroz različite mehanizme kontrole i podsticaja.
	<b>PONOVNA UPOTREBA</b>	<b>2</b>	Otpad ponovo upotrebljavamo u najvećoj mogućoj mjeri.
	<b>RECIKLAŽA</b>	<b>3</b>	Reciklažom sirovog materijala, smanjujemo eksploataciju novih resursa.
	<b>POVRAT</b>	<b>4</b>	Koristimo otpad kao gorivo za proizvodnju energije.
	<b>ODLAGANJE</b>	<b>5</b>	Ovlažemo otpad na kontrolisanim deponijama.

# ODRŽIVI CIKLUS MATERIJALA I ENERGIJE KAO PRIMJER KRUŽNOG MODELA GRAĐEVINSKE INDUSTRije



## reUSE & reCYCLE KAO DIO SAVREMENE KULTURE

### SHORT CIRCUIT

BY. Gaspard Tine-Beres  
Jeftni i odbaceni kuhinjski aparati, koji se često odbacuju, zbog prisustva malog kvara, ovom prilikom su vraćeni u upotrebu sa novim ruhom. Novokreiranu strukturu ovih eko-aparata čini pluta, koja je istovremeno vodootpornan, antibakterijski i izolacioni materijal.



### RE-PLY CHAIR

BY. Dan Goldstein  
Idejni koncept ove stolice dolazi od Origamija, japanske vještine savijanja papira. Ovdje se umjetnik poslužio kartonsku, dostupnim svima, što je jeftna i ekološka varijanta. Kartonske kutije su sploštena, složene jedna na drugu, isječene, oblikovane, savijene i sklopljene, i nakon toga postavljene na čelične nogare.



### PLASTIC CANOPY

BY. Garth Britzmann  
1500 plastičnih flaša, napunjenih različito obojenom vodom, okaćene na raz, čine topografski efekat za nadstrešice za automobile. Projekat je primjer kreativne alternative, odnosno ponovne upotrebe korišćenih materijala.



### BOTTLE

### LAMP

### PIZZA-BOX LAMP

BY. Fattelo  
Italijanski tim umjetnika, Fattelo, dobio je zadatak da kreira stonu lampu koristeći se samo jednim materijalom, a to bi bilo kutije za pakovanje pica, koje su opet našle svoju svrhu. Rezultat su lampе vrlo kvalitetnog dizajna, ali su korisnicima pružene mogućnost ostavljanja litog pečata. LED sijalice su svijetlo tijelo ove lampе.



### PORTAL OF AWARENESS

BY. Rajkind Arquitectos  
U ovom slučaju, kompanija Nescafe unajmila je Rajkind arhitekte, iz Meksika kako bi od 1500 nescafe šoljica napravila specifičnu instalaciju. Osim upečatljivih crvenih šoljica, ovdje su se umjetnici poslužili rebrastom građevinskom armaturom. Vremenom, spoljna strana će biti prekrivena zelenilom, dok će unutra ostati vidljive šoljice.





Objekat u pozadini: The Maintenance-Free House BY. Arkitema Architects (Nyborg, Denmark)

## PREDNOSTI ZELENIH ZGRADA U FAZI UPOTREBE

↑ **7,5%**  
Povećanje  
vrijednosti zgrade

↑ **3,5%**  
Povećanje  
zauzetosti zgrade

↑ **3%**  
Povećanje rente  
zgrade

↓ **8%**  
Pad troškova  
održavanja

Rasprostranjeno, a pogrešno shvatanje da je zeleno skupo posledica je nepoznavanja ključnih kulturno-ekoloških i finansijskih aspekata ove gradnje. Imajući u vidu da je ljudski život usko povezan sa životom i resursima planete Zemlje, potrebno je napraviti sveobuhvatnu računicu. Kratkoročna ulaganja imaju i kratkotrajanu korist, a dugotrajnu štetu po ljudi, njihove porodice i prirodne resurse. Istraživanja pokazuju da, inicijalno veća ulaganja od 2% u fazi izgradnje jednog gradjevinskog objekta obezbeđuju 10 puta veću uštedu tokom 20 godina života jedne zgrade.



### POGLED KA VANI



Boravci u  
bolnicama su  
**8,5%**  
KRAĆI

Psihološke funkcije i  
memorija  
**10-25%**  
BOLJE



obrada poziva  
**6-12%**  
BRŽA



### SISTEMI

Porast produktivnosti za:  
**23%** od kvalitetnijeg  
osvjetljenja  
**11%** od kvalitetnije  
ventilacije  
**3%** od individualnog  
termostata



DNEVNO SVIJETLO  
Radnici su za  
**18%**  
PRODUKTIVNIJI



Studenti postižu  
**5-14%**  
BOLJE REZULTATE  
NA TESTOVIMA  
i uče  
**20-26%**  
BRŽE

U radnjama je  
zabilježena  
**15-40%**  
VEĆA PRODAJA

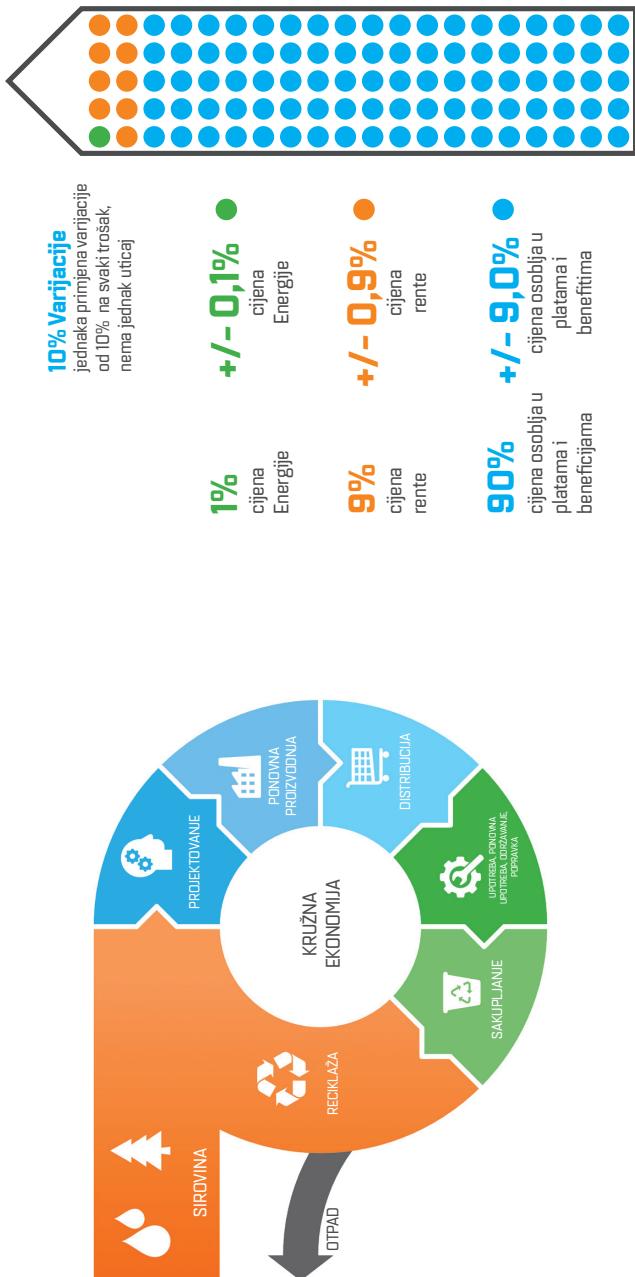
## KRUŽNA EKONOMIJA

Kružna ekonomija je sistem koji teži manjem korišćenju resursa i izbegavanju stvaranja otpada po sistemu „uzmi – napravi – koristi – ponovo napravi – ponovo koristi“.

## OPERATIVNI TROŠKOVI POSLOVNE ZGRADE

Troškovi zapostlenih, uključujući plate i doprinose, po pravilu predstavljaju 90% operativnih troškova jednog biznisa.

Zdravi i zadovoljni zapostleni su vitalna komponenta produktivnog i dugoročno uspješnog biznisa.



# SERTIFIKACIJA ZELENIH ZGRADA



**BREEAM**  
[www.breeam.com](http://www.breeam.com)



BREEAM ili metoda procjene uticaja građevinskih objekata na životnu sredinu nastala je u Velikoj Britaniji 1990. godine, gdje trenutno predstavlja dobrovoljni standard u privatnom sektoru, a obavezujući standard u javnom sektoru. Raspodjeljivo je ukupno 109 poena od čega manje od 30 poena znači neuspjeh, 45 poena znači dobar uspjeh, 55 poena znači vrlo dobar uspjeh, 70 poena je odličan uspjeh, a za izuzetan uspjeh mora da se ostvari preko 85 poena.

Poeni se dodjeljuju na osnovu nivoa održivog pristupa korišćenju energije i vode, unutrašnjem okruženju, zagađenju, transportu, materijalima, otpadu, ekologiji, procesima upravljanja i životnom ciklusu zgrada.



**HQE**  
[www.behqe.com](http://www.behqe.com)



HQE ili Haute Qualité Environnementale (Standard visokog kvaliteta) je francuski standard pokrenut 1996. godine. Ne tako široko usvojen kao LEED ili BREEAM, standard HQE obuhvata nove i postojeće zgrade, od komercijalnih objekata do porodičnih zgrada.

Posvećen zajedničkim ciljevima uključujući smanjenje potrošnje energije i vode, minimalan ekološki uticaj na okolinu, zdravo unutrašnje okruženje i pun životni ciklus zgrada.

LEED ili liderstvo u energetskom i ekološkom projektovanju pokrenuto je 1993. godine u SAD i sada je popularno širom svijeta, isto koliko i u Sjevernoj Americi. U okviru ovog standarda moguće je osvojiti 100 poena. Da biste bili sertifikovani potrebno vam je preko 40 poena, za srebro vam je potrebno više od 50 poena, za zlato više od 60 poena, a za platini više od 80 poena.

Ovaj standard obuhvata nove i postojeće, komercijalne i stambene objekte, a bavi se efikasnošću u pogledu energije, atmosfere i vode, materijalima, resursima i kvalitetom unutrašnjeg okruženja.

**LEED**  
[www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed)



DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen ili Nemački Savet za održivu gradnju) osnovan je 2008. godine i njegov holistički pristup, što znači da sistem procjenjuje celokupan životni ciklus zgrade. Zgradama se dodjeljuju DGNB sertifikati u bronzi, srebru ili zlatu. Osim toga, u fazi planiranja, postoji opcija jednostavne predsertifikacije.

Fokus je na oko 50 kriterijuma koji se kreću od aspekata ekoloških, ekonomskih, tehnoloških i radnih procesa do socio-kulturnih i funkcionalnih dimenzija.

**DGNB**  
[www.dgnb-system.de/en/](http://www.dgnb-system.de/en/)



U Njemačkoj takođe postoji "Passivhaus" ("Pasiv haus") rigorozan, dobrovoljni standard za sertifikaciju zgrada koji zahtjeva visoki stepen energetske efikasnosti unutar objekta, i smanjenje ekološkog otiska. Zgrade građene po ovom standardu imaju veoma nizak utrošak energije za grijanje i hlađenje.



"Izazov žive zgrade" (The Living Building Challenge) je najrigorozniji svjetski standard za mjerjenje performansi zgrada. Ljudi širom svijeta koriste ovaj regenerativni dizajnerski okvir kako bi stvarali prostore koji, kao cvijet, daju više nego što oduzimaju.



WELL građevinski standard je sistem koji mjeri, sertificira i prati performanse svih sistema u objektu, i na osnovu konkretnih podataka, pokazuje na koji način boravak u datom objektu utiče na zdravlje i blagostanje ljudi.



## SISTEMI SERTIFIKACIJE ZELENIH ZGRADA U SVIJETU

Zelena gradnja ne podrazumjeva samo principe gradnje jednog objekta, već svebuhvatan stil i sistem življenja u vašem domu, na poslu, u lokalnoj zajednici, u gradu, u zemlji, na svijetu. Zelena gradnja je stil života koji nam govori da treba da živimo u sinergiji sa planetom Zemljom, manje koristimo resurse, više upotrebljavamo već korištene resurse, recikliramo i generišemo što manje otpada koji se odlaže na deponiju.

Sistemi za sertifikaciju zelenih zgrada uzimaju u obzir komponente, kao na primjer dostupnost javnog prijevoza, biciklističkih staza, sistem ulične rasvjete koji u najmanjoj mogućoj mjeri svjetlosno zagadjuje, a generiše se iz obnovljivih izvora energije; korištenje podzemnih parking prostora, recikliranje kućnog i kancelarijskog otpada. Riječ je o zgradama koje treba da žive u sinegriji sa svojom prirodnom i društvenom okolinom.

Industrija zelene gradnje brzo se razvija, uz sve veću tendenciju korišćenja alata za rangiranje zelene gradnje. Da bi održivost zgrada imala tržišnu vrijednost, potrebna je standardizovana i sistematska procjena karakteristika zgrada u odnosu na životnu sredinu. Standardi održive gradnje se zasnivaju na metodologiji, postupcima i indikatorima za utvrđivanje ekoloških karakteristika, koje određuju mreže istraživačkih instituta i agencija. Različiti standardi se služe različitim metodama, ali su principi i ciljevi jednaki.

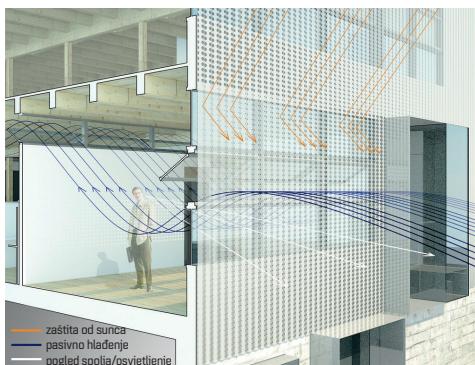
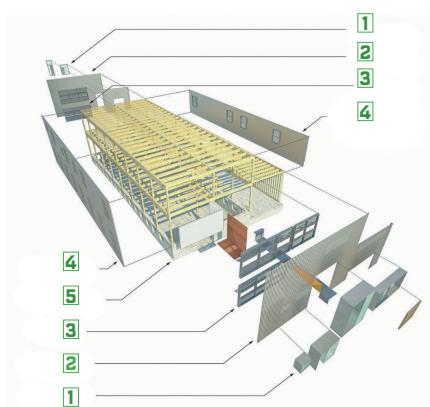
# STUDIJA SLUČAJA

# MATPEL ZGRADA

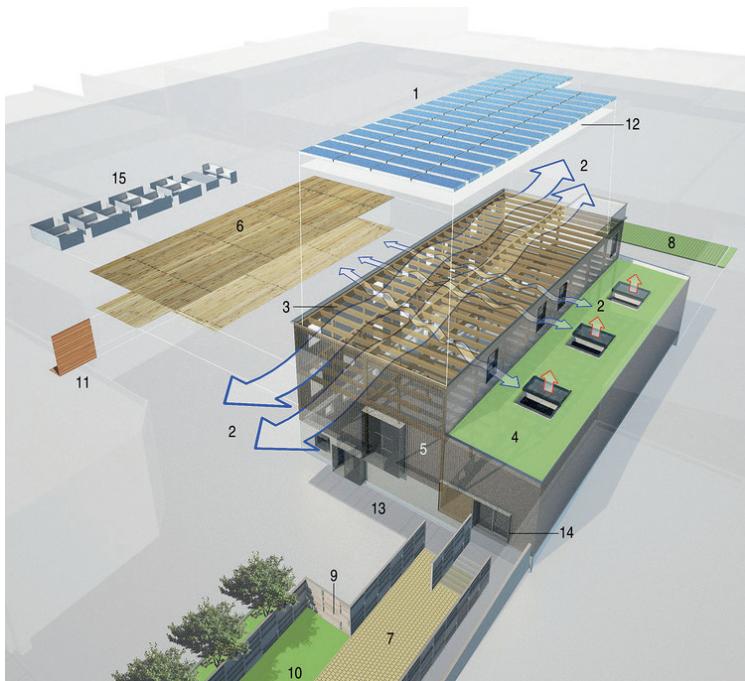


Projekat je sertifikovan sa LEED-NC Gold - Adaptirana prenamjena starije napuštene industrijske zgrade 20. vijeka. Namjera vlasnika je bila da prilagodi postojeće skladište koje se nalazi u industrijskoj zoni San Franciska u višenamjensku poslovnu zgradu. U ocjenjivanju zgrade i njenog odnosa prema lokaciji i okruženju, arhitekta je uključio restoran unutar objekta, čime doprinijeo javnoj upotrebi zgrade. Sa ciljem da se oživi cijelo područje, znatno je smanjen parking prostor ispred zgrade i stvorena je urbana bašta. Na ovaj način zgrada nije samo poslovni prostor, već sadrži i LEED-CI Platinum restoran u prizemlju. Ono što je nekada bio parking sada je pretvoren u baštu restorana i organski vrt u kojem se uzgajaju biljke za upotrebu u restoranu, što je dovelo do de-privatizacije ovog cijelokupnog prostora.

- 1. nova konstrukcija otvora – čelik/staklo**
- 2. perforirana metalna opna / sekundarna fasada**
- 3. nova pozicija prozora sa okнима koja se otvaraju**
- 4. rekonstruisana fasada pod zaštitom**
- 5. zadržani postojeći konstruktivni elementi**



## ODRŽIVE KARAKTERISTIKE OBJEKTA



### 1 OBNOVLJIVA ENERGIJA

Solarni paneli snage 30kW proizvode čak 75% električne energije za cijelu zgradu

### 2 PRIRODNA VENTILACIJA

Funkcionalni prozori i svjetlarnici omogućavaju pasivno hlađenje zgrade

### 3 ADAPTIRANA PRENAMJENA

Izvorna drvena konstrukcija zajedno sa betonskim elementima, opet je upotrebljena

### 4 ZELENI KROV

Kao izolacija zgrade, filtrira kišnicu, sa zasađenim autohtonim biljkama otpornim na sušu

### 5 FASADA KOJA DIŠE

Perforirani fasadni paneli omogućavaju ventilaciju unutrašnjosti, a smanjuju solarno pregrijevanje

### 6 PODNA OBLOGA-BAMBUS

Tehnički gledano, bambus je brzo obnovljivi prirodni resurs i materijal

### 7 POROZNO POPLOČANJE - GRASSCRETE

Mikro-otvori omogućavaju nesmetano oticanje vode u tlo, dok svjetla površina smanjuje efekat Urbanog toplotnog ostrva

### 8 ZELENE SPOLJNE OBLOGE

50% travnatih obloga smanjuje ubrzano oticanje vode sa površine tla

### 9 DRVO KONTROLISANOG PORJEKLA

Preko 50% drvenih površina i drvenih proizvoda potiče od drveta kontrolisanog porijekla

### 10 ZELENE POVRŠINE

20% slobodnih površina je pretvoreno u zelene površine, koje ne zahtjevaju dodatno zalijevanje

### 11 PONOVNA UPOTREBA DRVENIH ELEMENATA

Drveni elementi postojećeg stanja su upotrebljeni za unutrašnje obloge ili namještaj

### 12 BIJELI KROV

Svjetla krovna površina reflektuje toplostno zračenje, smanjuje potrebu za hlađenjem

### 13 BETON

Korišćeno je 20% elektrofilterskog pepela umjesto cementa

### 14 RECIKLIRANI ČELIK

50% upotrebljenog čelika je reciklirano

### 15 ODRŽIVI NAMJEŠTAJ

Kancelarijski namještaj je sertifikovan po Cradle to Cradle sertifikatu o održivosti proizvoda

# STUDIJA SLUČAJA

# VILA KRISTAL NIKŠIĆ



Objekat u pozadini: Vila Kristal - Vesko Vučurović [Nikšić, Crna Gora]

Na godišnjem nivou, 2000 sunčanih sati u sinergiji sa toplotom iz zemlje može obezbjediti dovoljno energije za funkcionisanje sistema koji koriste ove izvore. U Crnoj Gori ravna površina od 1m<sup>2</sup> dobija količinu sunčeve energije jednake 200m<sup>3</sup> zemnog gasa. A šta je sa energijom zemlje, vode, vazduha i vjetra?

## KARAKTERISTIKE VILE KRISTAL



### SINERGIJA

Ovaj objekat je u osnovi šestougaoni, oblik po uzoru na pčelinje saće, u potpunosti uklopljen u prirodno okruženje.



### UTISAK

Velike staklene površine na zidovima i krovu ove vile, njenim stanarima pružaju pun doživljaj okoline i otvorene vizure.



### KOMFOR

Sjeverna polovina kuće je izolovana u skladu sa mikroklimatskim uslovima sredine, i postignuta je maksimalna ušteda energije za grijanje.



### UŠTEDA

Južna fasada i krov sa šest ravnokrakih trouglova su izrađeni od NISKO-EMISIONOG STAKLA punjenog argonom sa povoljnim svjetlosnim, zvučnim i toplotnim karakteristikama.



## ENERGETSKI KAPACITETI VILE KRISTAL

Na imanju je instalirana **MALA SOLARNA ELEKTRANA** koja koristi neograničenu sunčevu energiju za proizvodnju električne energije. Solarna elektrana se sastoji od solarnih panela i invertora. Jednosmjernu struju koju proizvode solarni paneli, inverter pretvara u naizmjeničnu struju. Proizvedena struja je prikopčana na distributivnu mrežu. To je prva solarna elektrana umrežena na distributivnu mrežu u Crnoj Gori.



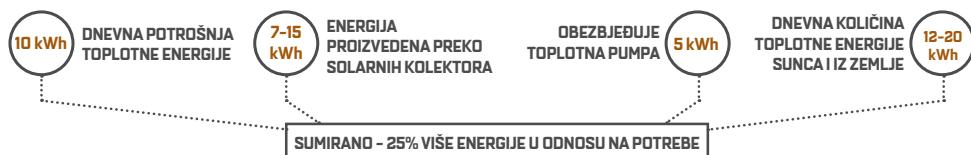
Toplotnu energiju za objekat obezbeđuje **PET SOLARNIH KOLEKTORA** koji su instalirani na krovu i postavljeni tako da prihvate optimalnu dnevnu sunčevu toplotu.



U danima smanjene toplice od Sunca, kao dodatna energija koristi se **TOPLOTA ZEMLJE** koja preko geosonde dolazi u toplotnu pumpu. Toplotna pumpa ulaznu energiju iz zemlje podiže na 65°C i obezbeđuje dodatnu energiju za grijanje kada to ne mogu solarni kolektori. Sinergija Sunca i Zemlje koju koriste ovi sistemi je dovoljna da obezbijedi potrebnu energiju za podno grijanje od 35°C u sistemu i 23°C na nivou poda.



Osim grijanja prostora, sistem obezbeđuje toplu vodu za slavine, aparate i mašine u objektu.



**HARMONIJU SA PRIRODOM ŽIVITE IZ SVOG DOMA**, poručuje Veselin Vučurović, vlasnik Vile Kristal, i raduje se što će i njegovi potomci da uživaju u ovom toplom domu



## STUDIJA SLUČAJA

# POSLOVNA ZGRADA U NIKŠIĆU

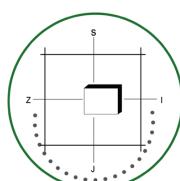
"Odgovorni smo za ono što radimo,  
ali i za ono što ne radimo."

Voltaire



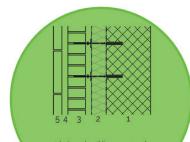
Objekat u pozadini: Idejno rješenje poslovne zgrade BY. GreenHouse (Nikšić, Crna Gora)

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OBJEKTA

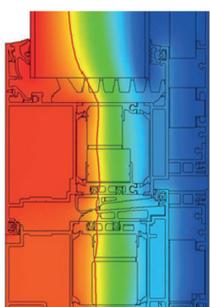


ORIENTACIJA I POLOŽAJ  
OBJEKTA

- Pravougaona površina osnove objekta je 330,0 m<sup>2</sup>, odnosno ukupne BRGP 1.000,0 m<sup>2</sup>, spratnosti P+2
- Objekat je orijentisan u skladu sa principima pravilne orijentacije u odnosu na strane svijeta i pravilne insolacije
- Kompaktan volumen zgrade
- Uređenje okolnog pripadajućeg terena (javni prostori, platoi sa urbanim mobilijarom, parkingom za bicikle i sl.)
- Raspored zelenila, vrsta i grupacija koje mogu dodatno zaštitići i formirati potrebne ambijentalne (eko) cjeline

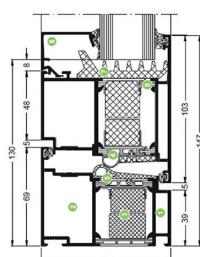


KONSTRUKTIVNI DETALJI  
SPOLJAŠNJEZ ZIDA



KOREKTNO RIJEŠENOG  
TERMičKOG MOSTA KOD  
PROZORSKOG OTVORA

- Fasada objekta je ventilirajuća sa 20,0 cm mineralne vune i 5,0 cm vaznušnog sloja , koja se kači na ab.zid d 20,0 cm
- Zastakljivanje je izvršeno trslojnim stakлом,u Al. profile koji je sa unutrašnje strane obložen drvenim masivom. Međuslojevi u staklenom paketu su punjeni Argonom
- Završna obrada je keramičke fasadne ploče
- Za izradu AB serklaža koristiti agregat dobijen korišćenjem recikliranog agregata
- U enterijeru- stara opeka bez fugovanja i malterisanja
- Podovi su od lameliranog drveta dobijenog od elemenata koji su reslovi u proizvodnji



TEHNOLOGIJA  
PROZORSKIH OTVORA  
SA MEDUPROSTORMA  
KOJI SPRJEĆAVaju  
GUBITAK TOPLOTE

## GRIJANJE I HLAĐENJE

Sistem grijanja i hlađenje je putem toplotne pumpe dimenzionisane u skladu sa tehničkim karakteristikama objekta, kapaciteta 16kW/100m<sup>2</sup>, čija je nabavna vrijednost sa montažom cca.120.000Eura

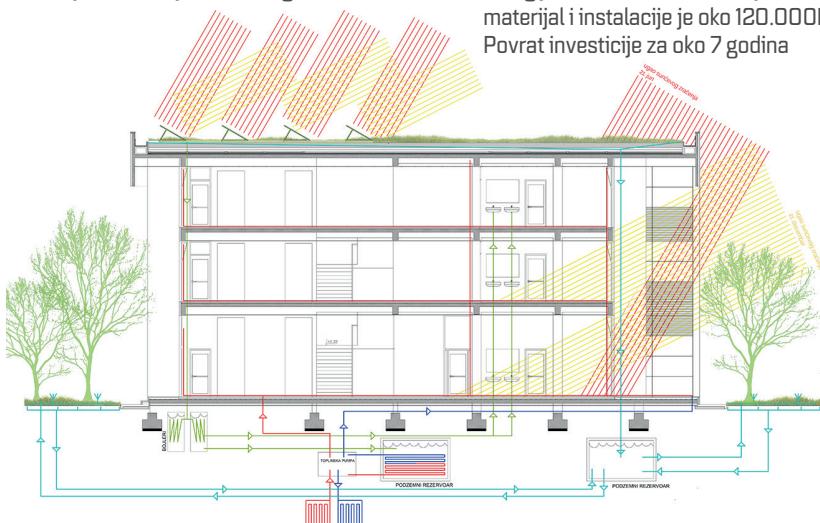
Povrat investicije se očekuje za 3-3,5 godine

## ELEKTRIČNA ENERGIJA

Za proizvodnju el.energije koristi se solarna elektrana 10kW čija je namjena napajanje niskoemisionih potrošača

Fotonaponski panel ili invertori tokom dana proizvode električnu energiju [tokom noći el. energija se uzima iz mreže]. Cijena za potrebnii materijal i instalacije je oko 120.000Eura

Povrat investicije za oko 7 godina



Na našem tržištu najviše je zastupljen program za proračun energetskih svojstava zgrada Knauf term 2 ili Knauf term 2 profesional, koji je u skladu sa regulativom EU o energetskoj efikasnosti zgrada. Održiva arhitektura i energetski efikasne zgrade u parametrima:

- smanjuju potrošnju energije **24-50%**
- smanjuju emisiju CO<sub>2</sub> **33-39%**
- smanjuju potrošnju vode **40%**
- smanjuju čvrsti otpad **70%**

## TOPLOTNE PUMPE

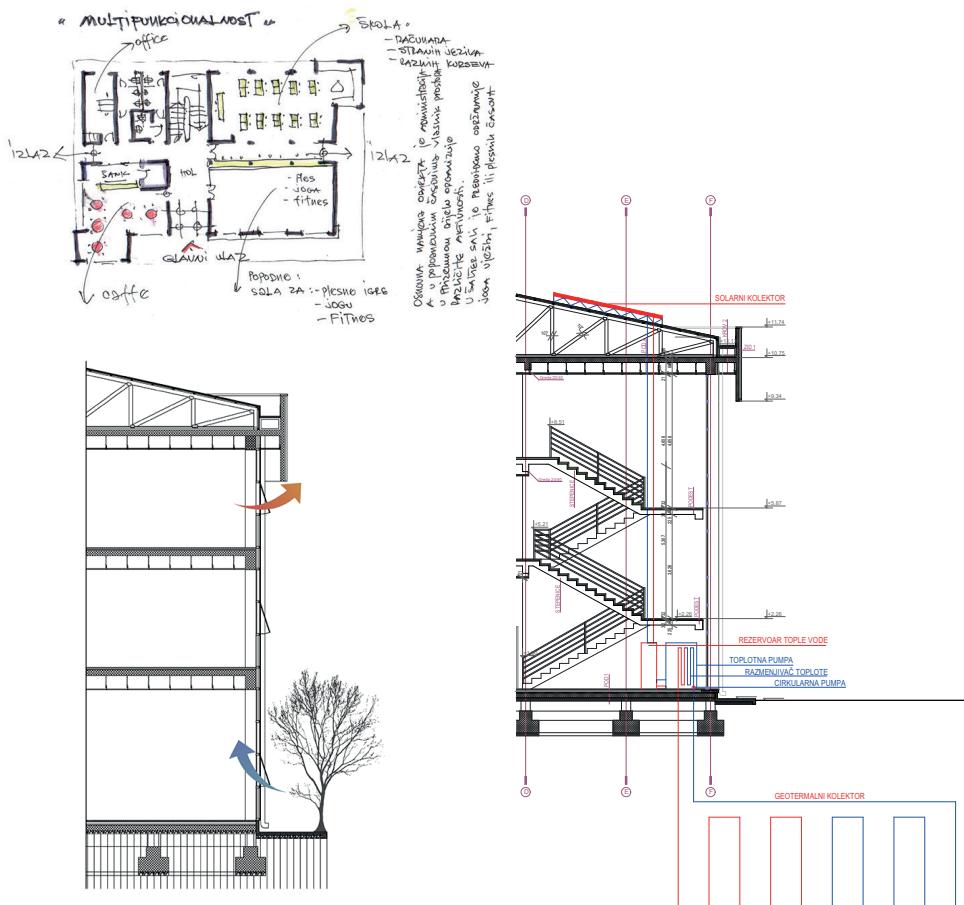
Za klimatske predjele za srednje hladne zimama toplotne pumpe nemaju sebi ravnog konkurenta, tim prije što koriste obnovljivi izvor energije iz prirode (energiju vazduha, vode, zemlje).

Vrijeme eksploatacije toplotne pumpe je i do 25 godina. Nakon toga može se zamijeniti novom toplotnom pumpom tako što se ostavi isti sistem cjevovoda, obzirom da cijevi imaju eksplatacionalni vijek i do 50 godina (čelične i bakarne cijevi), a prohromske i do 100 godina.

Pri upotrebi elektro kotla vlasnik nema klimatizaciju te ima dodatne troškove za instalaciju sistema klimatizacije, ukoliko želi komfor u prostoru i u ljetnjem periodu, dok sa toplotnom pumpom ima i mogućnost hlađenja. Samim tim se period isplativosti investicije dodatno skraćuje za 30%, što je izuzetno veliki benefit, imajući u vide da je cijena energeta sve veća.

Najveći investicioni troškovi su kod sistema grijanja toplotnom pumpom, najmanji elektro kotлом. To znači da kada uporedimo i sumiramo investicione i eksplatacione troškove za više sistema grijanja dolazimo do zaključka da se toplotna pumpa u poređenju sa kotlom na pelet isplati za 4-5 godina, a u poređenju sa elektrokotlom isplati se već za 3 godine

1. Zeleni krov - sistem koji se sastoji od protiv korenske membrane, drenažnog sistema, supstrata od kamene mineralne vune i sloja vegetacije. Zeleni krov se može koristiti kao krovna terasa, pruža bolju toplotnu zaštitu objekta i značajno smanjuje oticanje vode sa krovne površine.
2. Međuspratna ploča je od recikliranog betona. Termo i zvučna izolacija obezbeđuju konfor za rad i boravak u prostorijama.
3. Zid od recikliranih i obnovljivih materijala obezbeđuje dvostruku funkciju: jedna je osnovna-nosivost, dok je druga omotač i zaštita.
4. Fasadna aluminijumska bravarija je od 100% recikliranog aluminijuma. Procjenjuje se da je otpornost aluminijuma bez ikakvog održavanja 50 godina.
5. Kancelarijski prostori mogu postati prostori za javna korišćenja i organizovanje različitih javnih događaja.
6. Multifunkcionalnost pruža mogućnost korišćenja prostora van radnog vremena za funkcije koje nisu isključivo namjenjene poslovanju.



# STUDIJA SLUČAJA REKONSTRUKCIJA CA'FOSCARI



Objekat u pozadini: Zgrada univerziteta CA' Foscari [Venecija, Italija]

Ca'Foscari (kuća Foscari familije) projekt arhitekte Bartolomeo Bon-a, sagradio je Francesco Foscari 1453. godine, na ugлу današnjeg Velikog Kanala i rijeke Ca'Foscari u Veneciji. Od 1868 Palazzo Foscari je sjedište univerziteta "Scuola Superiore di Commercio" (Biznis škola), koji je osnovao ekonomista Luigi Luzzatii. Danas Ca'Foscari Univerzitet u Veneziji obrazuje oko 20,000 studenata iz četiri oblasti: ekonomija, strani jezici i književnost, društvene i prirodne nauke. Zgrada je prošla kroz nekoliko restauracija tokom 20. vijeka, a početkom 21. vijeka između 2003. – 2006. godine, Ca'Foscari je povezana sa Ca'Giustinian, koja je postala dio univerzitskog kompleksa 1942. godine.

## ODRŽIVOST KAO DIO OBRAZOVANJA

2010. godine Univerzitet Ca'Foscari je počeo projekt "Održivost u Ca'Foscari", sa ciljem da promoviše ekološku, ekonomsku i društvenu održivost. To znači da je svaka aktivnost planirana sa ciljem da se smanji uticaj na prirodne resurse, da se ostvaruju projekti koji pospešuju društvenu koheziju, smanjuju nejednakosti na univerzitetu, a koji podržavaju održivi kulturno-ekonomski rast. Ova posvećenost je uključena u Strateški plan i definisana aktivnostima u Povelji održivosti. Neki od pomenutih projekata su:

### KALKULATOR ZA MJERENJE OTiska UGLJENDIOKSIDA

Ova interaktivna aplikacija daje mogućnost da odgovorom na nekoliko pitanja u vezi ličnih navika izračunate svoj ekološki otisk, i pomaže da napravite plan kako da ga smanjite.



### ODRŽIVE NADLEŽNOSTI



Studenti u Ca'Foscari mogu u svoj plan studiranja uključiti 'održive nadležnosti'. To su vanškolske i dobrovoljne aktivnosti kojima podstiču svoje znanje o održivosti iz raznih oblasti. U svakom odsjeku postoje nadležni profesori sa kojima je moguće dogovoriti oblast za istraživanje.

# LEED SERTIFIKACIJA KULTURNO ISTORIJSKOG NASLJEĐA

Finalna restauracija završena je 2013. godine, kada je Ca'Foscari sertifikovana po LEED dobrovoljnom sertifikatu za zelene zgrade. Na taj način postala je najstarija 'zelena' zgrada na svijetu, čime služi kao primjer da istorijsko nasleđe možemo unaprijediti a da ne narušimo njihov izvorni izgled.



## EFIKASNOST U VODOSNABDIJEVANJU

Upotreba vode je smanjena za 28% zahvaljujući intervencijama, kao na primjer: postavljanje raspršivača na slavine, recikliranje otpadnih voda, nove instalacije i drugo. Ušteda vode odgovara srednjem trošku 31. stanovnika Venecije [ISTAT podaci].



## UŠTEDA ENERGIJE

Ca'Foscari univerzitet je potpisnik Consip dogovora "Energia elettrica 10", sa ciljem da upotrebljava 100% energije iz održivih izvora za sve kampuse na univerzitetu. Ca'Foscari stalno mjeri energetsku potrošnju kako bi planirala nove strategije za smanjenje potrošnje.



## EKOLOŠKA SREDSTVA ZA ČIŠĆENJE

60% sredstava koja se upotrebljavaju za čišćenje u Ca'Foscari imaju Ecolabel - evropski sertifikat za brendove proizvoda ili usluga koji imaju nizak ekološki otisak.



## ODRŽIVI TRANSPORT

Više od 90% studenata i radnog osoblja koristi alternativna prevozna sredstva umjesto privatnog automobila.



## MENADŽMENT OTPADA

od 2010. godine svi kampusi na Ca'Foscari univerzitetu imaju pogone za recikliranje. Zahvaljujući postojećoj upravi i uspješnom sprovođenju politike Zelenih javnih nabavki, 80% otpada se sortira i reciklira. Ca'Foscari uprava bira dobavljače koji imaju program za reciklažu ili ponovnu upotrebu materijala.



## UŠTEDA PAPIRA

Kako bi smanjili upotrebu papira, svi upitnici - 60,000 godišnje - su zamijenjeni elektronskim upitnicima (300kg papira godišnje), a studentski registri su zamijenjeni sa digitalnim (ušteda od 80,000 EUR godišnje).



## 'ZELENE' JAVNE NABAVKE

60% javnih nabavki na univerzitetu je 'zeleno', kako za robu široke potrošnje (kancelarijski materijal, papir, toneri, baterije, itd.), tako i za dugotrajne uređaje (kompjuteri, štampači, fotokopir mašine, namještaj, i drugo). Sijalice koje se koriste su energetski efikasne i bez žive u sastavu.



## O PROJEKTU

Cilj projekta **GREEN BUILDING EDUCATION** je da unaprijedi znanje ciljnih grupa uključenih u urbano planiranje, projektovanje i gradnju u Crnoj Gori kako bi doprinjeli efikasnijoj primjeni principa zelene, održive, ekološke gradnje i unapređenju građevinskih standarda.

Tokom projekta obuku **Stručnjak ekološke gradnje (Green Building Professional - GBPro)** pohađalo je 35. službenika iz lokalnih samouprava i ministarstava, privatnih arhitektonskih i građevinskih firmi, NVO sektora kao i diplomirani studenti arhitekture i mašinstva. Ovaj kurs je verifikovan od strane Svjetskog GBC i sastoji se iz 10 jednodnevnih predavanja. Predavači su domaći i strani stručnjaci građevinske industrije, koji se bave temom održivog razvoja i zelene gradnje preko 30 godina.

Na završnoj projektnoj svječanosti dodjelu GBPro Sertifikata propratiće i otvaranje grafičko-informativne izložbe **Kratka priča o zelenoj gradnji**. Tokom 2017. godine izložba će gostovati u 6 gradova Crne Gore sa ciljem da što većem broju stanovnika vizualno predstavi, približi i pojasni glavne principe zelene gradnje.

Ovaj projekat je podržala **Ambasada SR Njemačke u Podgorici**, kao i partneri **opštine Kotor i Herceg Novi**, te sponzori **Turistička Organizacija Kotor, Porto Montenegro i Knauf doo**. Iskreno zahvaljujemo na podršci i uspješnoj saradnji.

**Savjet za ekološku gradnju Crne Gore GBC ME** je dio svjetske mreže GBCa, odnosno njihovih preko 100,000 članova, među kojima su vodeće građevinske firme, arhitektonski biroi i brojne vladine i nevladine organizacije koji vode transformaciju ka održivoj gradnji ([www.worldgbc.org](http://www.worldgbc.org)).

Više o GBC ME i budućim aktivnostima možete saznati putem sajta [www.gbc.me](http://www.gbc.me)



## POKROVITELJ



Botschaft  
der Bundesrepublik Deutschland  
Podgorica

## PARTNERI



Opština Herceg Novi



Opština Kotor

## SPONZORI



SAVJET ZA  
EKOLOŠKU  
GRADNJU  
CRNE GORE  
obrazovanje



MONTENEGRO  
**GREEN**  
BUILDING  
COUNCIL  
education

