



## KAFE-ČITAONICA SA ZELENIM KROVOM

## CAFE-READING ROOM WITH GREEN ROOF

Dejan Čeliković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – Rad se bavi tematikom koncepta zelene arhitekture, njenih benefita i značajnih uticaja, kako na prirodu i samo okruženje u kome živimo, tako i na čoveka. Projekat kafe-čitaonice sa zelenim krovom, koji predstavlja dobro funkcionalno i adekvatno rešenje problematike kojom se rad bavi, za glavni cilj ima podizanje svesti o važnosti koncepta zelene arhitekture i unapređenje projekata budućnosti. Glavni koncept ogleda se u neraskidivoj vezi same strukture sa prirodom i njenoj skladnoj implementaciji u prirodno okruženje.

**Ključne reči:** *Koncept zelene arhitekture; čitaonica; zeleni krov; ozelenjavanje objekata*

**Abstract** – *The paper deals with the topic of the concept of green architecture, its benefits and significant impacts, both on nature and the environment in which we live, as well as on humans. The project of a cafe-reading room with a green roof, which represents a well-functioning and adequate solution to the problem that the work deals with, has as its main goal raising awareness of the importance of the concept of green architecture and improving the projects of the future. The main concept is reflected in the unbreakable connection of the structure itself with nature and its harmonious implementation in the natural environment.*

**Keywords:** *Concept of green architecture; reading room; green roof; greening of buildings*

### 1. UVOD

Čovek je dete prirode i kao i svako dete iz dana u dan uči i otkriva nove stvari, menja se i napreduje. Kroz nova saznanja i otkrića naše želje i navike se neprestano menjaju. Menja se način života, način razmišljanja, način komunikacije, način kretanja i mnogi drugi. Tako je čovek i prirodu menjao prema svojim potrebama. Od nastanka prvih naselja i puteva pa sve do danas neprestano se šire i rastu gradovi, saobraćajnice, njive, fabrike, deponije... Uzimamo od prirode i teramo je da se ona prilagođava nama, zanemarujući njene potrebe i ograničenost resursa. Zagađenje, globalno zagrevanje, izumiranje vrsta, trošenje resursa samo su neki od problema koji su proizašli iz ove nebrige. Savremeni čovek kao da je zaboravio na prirodu, zbog načina života i nedostatka vremena sve manje boravi u prirodi a ona je mesto koje mu uvek donosi mir i spokoj, baš ono što mu danas fali. Ravnoteža u kojoj sve ima svoj smisao i sve je idealno uklopljeno. Da ne bi narušio ovu ravnotežu čovek mora da se okrene prema prirodi i prema njoj unapredi sebe po svim aspektima.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić, red. prof.

### 1.1 Predmet istraživanja

Predmet ovog istraživačkog rada predstavlja zelena arhitektura kao jedeno od rešenja za unapređenje kvaliteta života u savremenom svetu. Proučavanje koncepta zelene arhitekture, njenih prednosti, karakteristika, mogućih rešenja i primera. Uviđanje prednosti koje nam nudi i značaj za očuvanje životne sredine. Pravac arhitekture koja brine o nama i budućnosti našeg sveta.

### 1.2 Cilj istraživanja

Približavanje mogućih prednosti i rešenja koja donosi zelena arhitektura. Rešenja koja može svako od nas da primeni u bilo kom prostoru. Da li on bio već postojeći ili novoprojektovani, namene stanovanja ili bilo koje druge. Ne moramo biti arhitekta za tako nešto, jer arhitekta nije jedini koji će imati izbor da nam objekat bude zelen i on ne mora biti isprojektovan kao zelen da bi takav zaživeo. Sami možemo preuzeti inicijativu da naš postojeći prostor ozelenimo, da sebi ugodimo u pomognemo.

## 2. ZELENA ARHITEKTURA

Predstavlja način projektovanja i uređenja prostora koji ima za cilj da smanji sve štetne uticaje koji proizilaze od same izgradnje objekta pa sve do njegove upotrebe. Prvenstveno se misli na zaštitu okoline i štedljivo i efikasno trošenje energije. Očuvanje vode, vazduha, zemljišta, vegetacije. Čuvanje i pametno korišćenje svih ovih dobara sa što manje štete po životnu okolinu. Zdravlje ljudi i životna sredina nisu neuništivi i ne smemo sebi dati toliku slobodu da rasipamo i besavesno trošimo ove resurse.

### 2.1 Načela zelene arhitekture

Rešenja koja nam daje zelena arhitektura su jednostavna, možda na početku iziskuju više truda planiranja i ulaganja ali na dugotrajnom planu nam višestruko doprinose u kvalitetu života utrošku energije i resursa.

- Upotreba obnovljivih izvora energije
- Upotreba lokalnih i prirodnih materijala
- Pravilno pozicioniranje i organizovanje objekta
- Upotreba savremenih materijala i sistema
- Solarni prozori
- Zeleni krov
- Energetski efikasno osvetljenje i uređaji
- Vodovodne instalacije koje štede vodu.
- Skupljanje kišnice i njena upotreba
- Obnova i revitalizacija starih objekata
- Ponovna upotreba materijala

### 3. OZELENJAVANJE OBJEKATA

Ljudi su oduvek svoje objekte ukrašavali i oplemenjivali biljkama i zelenilom. Nekada je to bilo funkcionalno rešenje a nekada samo iz estetskih razloga. Svakako koji god razlog bio kada objekat ili neki prostor oplemenimo biljkama on dobije dušu i oživi. Ovakvi prostori nikada nisu jednolični ili dosadni, unikatni su i traže od nas da im se posvetimo a za uzvrat nam pružaju mnoge blagotvorne uticaje. Prisustvo ovakvih prostora doprinosi nam da imamo svežiji i kvalitetniji vazduh, zdravu mikro klimu i vlažnost u prostorijama, opuštajuće i umirujuće dejstvo, boje koje prijaju našem oku.

#### 3.1 Načini ozelenjavanja objekata

Razvojem gradova sve većom gustinom naseljenosti i sve većim zagađenjem zeleni krovovi i pojam održivosti postali su sve učestaliji u arhitekturi stambenih, poslovnih i javnih objekata i u urbanizmu. Zeleni krovovi jesu najpopularniji za vraćanje zelenila u gradove ali i kroz istoriju su postajali i drugi načini za ozelenjavanje. Ozelenjavanje zidova puzavicama jednim delom je sprovodio i čovek sa namerom dok se većim delom priroda pobrinula za to, jer su puzavice jednostavno iznikle iz zemljišta ili pukotina u zidovima.

##### - Ozelenjavanje krovnih površina

Nedostatak prirode i prirodnog ambijenta u savremenim gradovima doveo je do razvoja zelenih krovova i oni danas predstavljaju jedan od najpopularnijih rešenja za ovaj problem. Od najjednostavnijih pa do čitavih parkova na krovovima objekata. Mogu se formirati na različitim vrstama objekata, stambenim, poslovnim, proizvodnim, javnim. Organizovani kao javni ili privatni na malim ili velikim površinama. Nazivaju se još i krovni vrt, ekološki krov, živi krov... oni se mogu formirati na već postojećim ili novoprojektovanim objektima i usaglašeni sa nosivosti krovne konstrukcije. Tip zelenog krova zavisi i od nagiba. Napredni sistemi omogućavaju da se zeleni krovovi mogu podizati ne samo na ravnim krovovima već i na drugim kao što su sedlasti ili cilindrični. Vrste zelenih krovova prema načinu korišćenja su prohodni i neprohodni, prema održavanju postoje nisko zahtevni i zahtevni odnosno ekstenzivni i intenzivni.

- Ekstenzivni zeleni krovovi jednostavniji tip zelenog krova koji se formira na ravnim ili kosim krovovima. Nisu vidljivi sa nivoa terena pa nemaju estetsku ulogu. Imaju prvenstveno ekološku funkciju i tehničke i ekonomske prednosti.
- Intenzivni zeleni krovovi, složeniji tip krova, imaju i estetsku funkciju. vidljivi su sa tla zbog korišćenja viših biljnih vrsta, žbunova, rastinja, ukrasnog drveća i slično. Imaju ekološku i estetsku funkciju.
- Takođe postoje i poluintenzivni zeleni krovovi koji su kombinacija prethodna dva sistema.

#### 3.2 Struktura zelenog krova

Za svaki tip zelenog krova postoji mnoštvo različitih sistema, materijala i tehnologija ali svima im je zajedničko način na koji funkcionišu. Za njihovo pravilno funkcionisanje neophodno je obezbediti nekoliko definisanih slojeva. Svaki sloj ima svoju ulogu ali i nekoliko varijacija u materijalu ili obliku koji u suštini vrše istu funkciju. Pored ovih standardnih slojeva postoje i dodatni elementi koji se dodaju u zavisnosti od varijacija krova, klime, biljaka.

- Hidroizolacija, prvi sloj koji se postavlja preko konstrukcije krova. Najvažniji element koji mora biti dugotrajan i kvalitetan kako bi nam obezbedio da nam voda i vlaga ne dospeju do konstrukcije krova. Može biti u čvrstom ili tečnom stanju. Pre izvođenja hidro izolacije potrebno je ugraditi instalacije za odvođenje vode sa površine krova, kako se voda ne bi zadržavala i time ubrzala propadanje hidroizolacije.

- Protivkorenska zaštita sloj koji služi kao zaštita za hidroizolaciju, kako se ona ne bi oštetila i izgubila svoju kompaktnost i funkciju. To je sloj sa visokom mehaničkom čvrstoćom i otpornošću na prodiranje korena biljaka. Materijal od koga se izrađuju može biti PVC folija, prerađena guma, geotekstil.

- Drenažno-akumulacioni sloj obezbeđuje nesmetano otičanje viška atmosfere vode kako se ona ne bi duže zadržavala na površini ravnog krova, sprovođenje do kišne kanalizacije i time sprečava prodiranje vlage. Ovaj sloj obezbeđuje dreniranje substrata i povoljne aerobne uslove za biljke. Količina kišnice koja pada na zeleni krov jedim delom otiče preko zemljišta izvedenim padom do kišne kanalizacije, drugim delom se upija od strane substrata i korena biljaka a procedeni deo koji dođe u drenažni sloj se odvodi drenažnim tokom do koji mora biti u minimalnom padu od 1,5 % kako bi sprečili zadržavanje. Drenažni sloj trpi pritisak od supstrata i ne sme doći do oštećenja. Kod krovova sa nagibom većim od 5° nije potrebno izvoditi drenažu. Ovaj sloj se može izvoditi od različitih materijala u vidu granulaste drenaže (mineralni porozni agregat) ili odvodna prostirka (drenažne ploče, palete, asure). Nije ga potrebno postavljati kod supstrata od šljunka, lave, škriljaca i tankoslojnih vegetacija. Drenažni sloj može u i da zadrži i skladišti vodu, za potrebe u sušnim periodima kako bi biljke mogle da je koriste u dužem intervalu. Tada se radi o drenažno-akumulacionom sloju. Ovaj tip se izrađuje od tanke jake plastike u vidu spojenih ćelija, poput pčelinjeg saća, čašica u koje se sakuplja voda, a između njih se nalaze perforacije tako da se višak vode ocedi i odvodi, ovim se takođe i postiže aeracija korena. Ovakvi elementi mogu biti različitih visina 25, 40, 60mm.

- Filter sloj se postavlja preko drenažnog sloja da ne bi došlo do njegovog začepjenja usled sitnih čestica koje se rasipaju ili cede iz supstrata. Radi se o membranama u vidu filtera. To su filcevi različitih tkanja od geotekstila. Otporan na zapušavanje sitnim česticama. Proizvodi se u rolnama debljine obično oko 1 cm, dozvoljava prodiranje korena ali se ne raspada.

- Supstrat najvažnija komponenta svakog zelenog krova. Omogućava učvršćivanje biljaka (ukorenjavanje) i hranjive materije neophodne za njihov rast i razvoj. Supstrat mora da poseduje određene osobine: malu specifičnu težinu kako bi se što više smanjilo opterećenje krovne konstrukcije. Njegov uticaj nije ni malo zanemarljiv pogotovu kada je u vlažnom stanju. Takođe bitno je da supstrat dobro održava prvobitnu zapreminu. Supstrat za zelene krovove sastoji se od nekoliko komponenti agregata mineralnog sastava različite separacije: lava, kvarc, pečena i sirova glina, perlit, organske komponente: kompost, treset, kokosov treset, glina, pesak.

- Vegetacija uslovi za biljke na zelenom krovu, drugačiji su od uslova na tlu. Ovi uslovi utiču na odabir vegetacije i njen opstanak. vrste moraju biti adaptivne i tolerantne na uticaj temperature, sunca, vetra i kiše. Pri izboru bitna je i stopa rasta kako bi se postigla određena gustina, takođe gustina ne sme bit prevelika, iz bezbednosnih i higijenskih razloga. Bitan faktor jeste vrsta zelenog krova koju želimo da formiramo (ekstenzivni, intenzivni) i raspoloživa debljina supstrata.

#### 4. PROJEKAT KAFE-ČITAONICE SA ZELENIH KROVOM

##### 4.1 Opis lokacije

Za odabir lokacije ovog projekta postojalo je nekoliko parametara koji su ključni za objekte ovakvog koncepta i namene. Prvi i najbitniji uslov je bio da se objekat nalazi na zelenoj površini okružen drvećem i prirodnim ambijentom. Zatim da njegovo šire okruženje bude u mirnijem delu grada, upravo zbog buke i zagađenosti. Da ne uslovljava ljude da moraju do njega doći automobilom ili drugim vidom motornih vozila, da se do te lokacije može lako doći peške, biciklom, rolerima i slično. Iz ovakvih uslova sproveli smo analizu prostora u Novom Sadu koji bi najbolje zadovoljili ove kriterijume.

Analizom zelenih prostora došli smo do po prvih potencijalnih prostora. Njihovim daljim istraživanjem uvideli smo koji od njih imaju najmirnije okruženje, povezanost sa ostalim delovima grada kao i dominantnih namena i programa u tom okruženju.

Lokacija koja se po svim kriterijumima najviše izdvojila od svih jeste šuma kod zgrade Rektorata, Univerziteta u Novom Sadu. U neposrednoj blizini ove lokacije nalazi se univerzitetski kampus koji svakodnevno posećuje hiljade studenata i zaposlenih. Lociranjem objekta ovakve namene na ovom prostoru obezbedili bi smo kvalitetniji prostor za učenje, relaksaciju i socijalizaciju svih ljudi koji svakodnevno posećuju kampus. Takođe u neposrednoj blizini planirane lokacije prolazi Sunčani kej kojim takođe svakodnevno prolazi veliki broj ljudi koji uživaju u prirodi, šetaju, trče, voze bicikl, rolere, šetaju ljubimce. Planirani objekat bi samo unapredio i pružio još sadržaja i mesta za uživanje na ovoj deonici kretanja. Ovi sadržaji koji okružuju našu izabranu lokaciju veoma su povoljni za dalje funkcionisanje planiranog objekta. Ujedno i ispunjavamo pogodnost da će najveći broj njegovih korisnika do njega doći pešice ili biciklom što naš objekat čini još više zelenijim.

##### 4.2 Opis koncepta

Koncept objekta ogleda se u zelenoj arhitekturi, unapređenju kvaliteta života i očuvanju životne sredine. Upotreba nekih od principa zelene arhitekture daje poseban značaj ovakvom objektu i izdvaja ga od ostalih objekata sličnih namena. Klasifikuju ga kao objekat koji brine o našem, mentalnom i fizičkom zdravlju kao i o životnoj sredini. Upotreba stakla zelenila i drveta kao dominantnog materijala konstrukcije i enterijera, uklopljenost u kontekst, slobodan fluidni prostor samo su neki od faktora koji čine boravak u ovakvom objektu prijatnim. Takođe ceo objekat je zamišljen kao mala oaza mira i zelenila koja svojim prisustvom neće narušiti duh same lokacije i oduzeti joj zelenilo već će ga još više implementirati.



Slika 1. 3D prikaz objekta

##### 4.3 Prostorna organizacija

Prostorno rešenje objekta možemo ambijentalno podeliti u tri primarna dela. Svaki od njih ima svoje osobine i ambijentalne vrednosti, ali sva tri zajedno u kombinaciji sa prirodom prave ne raskidivu vezu jedinstvene forme.

- Prvi, primarni deo je zatvoreni deo objekta u koji su smešteni programi sa svojim pratećim sadržajima. Kafe-čitaonica organizovana je tako da se sastoji iz tri odvojena prostora. Prvi i najveći deo, nalazi se sa leve strane ulaza. U ovom prostoru možete se smestiti u jednom od nekoliko vrsta nameštaja za sedenje, kako bi svako našao svoj komfor i u prijatnom ambijentu koji oplemenjuje tekstura drveta i biljke u staklenicima oblika cilindra koji prolaze čak i iznad ravni krova. Kroz njih zraci sunca prodiru u ovaj prostor i prave jedinstvenu atmosferu. U ovom prostoru nalazi se i mini biblioteka. Uz tihu instrumentalnu muziku, topao čaj ili kafu, prelistavajući neku novu knjigu ovaj prostor osvoji će sve svojim ugođajem i mirom.



Slika 2. Ambijentalni prikaz kafea

Drugi manji prostor, sa desne strane je mini čitaonica u kojoj se sve odvija u tišini. Tiha zona u kojoj će te čuti samo prelistavanje stranica. Opremljena sa stolovima za učenje i pisanje i podesivim ležaljka kako bi svako pronašao svoj idealan položaj za čitanje. I u ovom delu dominira drvo i cilindrični staklenici.



Slika 3. Ambijentalni prikaz čitaonice



Treći deo organizovan je kao prostor za zaposlene, nalazi se u ukopanom delu objekta. u okviru njega su prostorije za zaposlene, magacin za robu i magacin u kome se skladišti kišnica za zalivanje zelenih površina u toplijim periodima godine.

- Sledeći primarni prostor je poluotvoreni prostor ispod nadstrešnice. Ona mu omogućava zatečenost od sučeve svetlosti ili kao zaklon od kiše. Ovaj prostor je slobodan sa minimalnim brojem mobilijara. Karakteriše ga staza koja prolazi celom dužinom, travnati tepih i drveće koje raste kroz kružne otvore u konstrukciji nadstrešnice. Korisnicima je ostavljena sloboda da koriste ovaj prostor na koji god način žele. Da li je to igra, socijalizacija ili samo ležanje na travi i uživanje u ambijentu. Namenjen prvenstveno za one koji ne vole da su na direktnom suncu ili onima koji uživaju gledajući kišu kako prolazi kroz otvore nadstrešnice.



Slika 4. Ambijentalni prikaz nadstrešnice

Zeleni krov je treći primarni prostor, nalazi se iznad zatvorenog dela objekta a dalje u nastavku prelazi u nasuti deo koji sa krovom čini jednu neprekinutu zelenu površinu. Predstavlja način povezivanja objekta sa prirodom i menja zelenu površinu koju smo zauzeli izgradnjom objekta. Potpuno slobodna površina bez mobilijara koji bi samo ometao našu konekciju sa prirodom. Ovako direktno na travi možemo sedeti ležati, praviti piknik. Ovako slobodna površina daje slobodu korisnicima da ga koriste na koji god žele način. Za igru, sunčanje, socijalizaciju, rekreaciju ili prezentacije kada bi ova površina mogla da posluži za sedenje većeg broja ljudi a da svi mogu neometano posmatrati kao u amfiteatru. Deci bi posebno bio zabavan jer zimi kada vremenski uslovi dozvoljavaju može poslužiti kao nizbrdica za spust sankama, skijama i slično. Celim obodom zelenog krova predviđena je staklena ograda.



Slika 5. Ambijentalni prikaz zelenog krova

## 5. ZAKLJUČAK

Priroda u današnjim gradovima, biva sve manje i manje zastupljena, gubeći se u džungli savremenih modernih struktura i objekata. Delatnosti urbanizma, arhitekture i građevine kao delatnosti koje igraju jednu od vodećih uloga u ovoj problematici i kao delatnosti čija pozicija je uticajna, kao obavezu i humani odgovor na ovaj problem moraju zaustaviti ili promeniti smer izgradnje i razvoja. Zelena arhitektura, kao način projektovanja predstavlja savršeno rešenje pomenutih nepogodnosti.

Noseći sa sobom sve benefite, održivost, pozitivni uticaj na biodiverzitet, mentalno i fizičko zdravlje čoveka i celokupni pozitivni ekološka uticaji. Mogućnosti vraćanja prirode u svakodnevni život urbanih celina, treba da postane obavezan način projektovanja.

Uzimajući u obzir sve pomenute uticaje i faktore, ovaj projekat sa svim svojim benefitima predstavlja sjajan primer širenja svesti o važnosti i uticajima koncepta zelene arhitekture, dobar predlog unapređenja sveta, očuvanja okoline i zajednice u kojoj živimo.

## 6. LITERATURA

- [1] J. Craven, "A Primer on Green Architecture and Green Design" ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/what-is-green-architecture-and-green-design-177955>, Jun 2019.
- [2] S. Krnjetin, D. Milošević Brevinac "Zelena Arhitektura" Beograd 2019

### Kratka biografija:



**Dejan Čeliković** rođen je u Užicu 1998. god. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2021. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture, – Kafe-čitaonica sa zelenim krovom odbranio je 2022.god.

kontakt: [dejancelikovic9@gmail.com](mailto:dejancelikovic9@gmail.com)