



Универзитет у Београду University of Belgrade
АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ FACULTY OF ARCHITECTURE
Булевар краља Александра 73 Bulevar kralja Aleksandra 73
Београд, Србија Belgrade, Serbia



ŠESTI MEĐUNARODNI NAUČNO_STRUČNI SIMPOZIJUM
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015

ZBORNİK RADOVA_



Универзитет у Београду University of Belgrade
АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ FACULTY OF ARCHITECTURE
Булевар краља Александра 73 Bulevar kralja Aleksandra 73
Београд, Србија Belgrade, Serbia

ŠESTI MEĐUNARODNI NAUČNO_STRUČNI SIMPOZIJUM
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015

Urednik
Milan Radojević

Zbornik radova

10. decembar 2015.

Beograd

ISBN 978-86-7924-154-2

CIP - Каталогизacija u publikaciji -
Nародна библиотека Србије, Београд

721.01(082)(0.034.2)
69(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНИ научно-стручни симпозијум Инсталације & архитектура (6 ; 2015 ;
Београд)
Zbornik radova [Elektronski izvor] / Šesti međunarodni naučno-stručni simpozijum
Instalacije & arhitektura 2015, Beograd 10. decembar 2015. ; [organizator] Univerzitet u
Beogradu, Arhitektonski fakultet = [organizer] University of Belgrade, Faculty of
Architecture ; urednik Milan Radojević. - Beograd : Arhitektonski fakultet, 2015 (Beograd :
Arhitektonski fakultet). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Radovi na srp. i
engl. jeziku. - Tiraž 100. - Napomene uz tekst. - Bibliografija uz svaki rad. - Summaries.

ISBN 978-86-7924-154-2

1. Архитектонски факултет (Београд)

a) Зграде - Пројектовање - Зборници b) Зграде - Инсталације - Зборници

COBISS.SR-ID [220359948](#)

Izdavač: Univerzitet u Beogradu - Arhitektonski fakultet

Za izdavača: Prof. dr Vladan Đokić

Recenzenti: Prof. dr Gordana Čosić
Prof. dr Dušanka Đorđević
Prof. dr Milenko Stanković

Urednik: Doc. dr Milan Radojević

Uređivački odbor: Prof. dr Lidija Đokić
Doc. dr Tatjana Jurenić
Mr Milica Pejanović
Doc. dr Miloš Gašić

Tehnički urednici: Doc. dr Tatjana Jurenić
Doc. dr Milan Radojević

Dizajn korica: Asis. Vladimir Parežanin

Štampa: Arhitektonski fakultet, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija

Tiraž: 100 primeraka



10_ decembar_2015

Zbornik je štampan sredstvima Arhitektonskog fakulteta u Beogradu

Organizacioni odbor – Arhitektonski fakultet, Beograd

Doc. dr **Milan Radojević** dipl.inž.arh.
Mr **Milica Pejanović** dipl.inž.arh.
Doc. dr **Tatjana Jurenić** dipl.inž.arh.
Doc. dr **Miloš Gašić** dipl.inž.arh.
Asis. **Vladimir Parežanin** mast.inž.arh.
Svetlana Tolić, dipl.ek.

Programski odbor

Prof. dr **Vladan Đokić**, dipl.inž.arh.
Dekan Arhitektonskog fakulteta - Univerzitet u Beogradu, Srbija
Prof. dr **Milenko Stanković**, dipl.inž.arh.
Dekan Arhitek.-građ.-geod. fakulteta, Banja Luka, Republika Srpska, BiH
Prof. dr **Lidija Đokić**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija
Prof. dr **Miodrag Mitrašinović**, dipl.inž.arh.
Parsons School of Design, The New School, School of Design Strategies, Njujork, SAD
Prof. dr **Frangiskos Topalis**, dipl.ing.el.
NTUA – Nacionalni Tehnički Univerzitet, Atina, Grčka
Prof. dr **Balint Bachman**, DLA
Dekan, Pollack Mihály Fakultet Inženjerstva, Univerzitet u Pečuju, Mađarska
Doc. dr **Aleksandar Radevski**, dipl.ing.arh.
Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Arhitektonski fakultet, Skoplje, Makedonija
Prof. dr **Elina Krasilnikova**, Državni Univerzitet za Arhitekturu i Građevinarstvo,
Institut za Arhitekturu i Urbani razvoj, Volgograd, Rusija
Prof. dr **Dražan Kozik**, dipl.inž.maš.
Univerzitet Josipa Jurja Štrossmajera u Osijeku, Maš. fakultet u Slavon. Brodu, Hrvatska
Prof. dr **Florian Nepravishta**
Politehnički Univerzitet u Tirani, Fakultet za Arhitekturu i Urbanizam, Albanija
Prof. dr **Goran Radović**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Podgorici, Arhitektonski fakultet, Crna Gora
Prof. **Srđa Hrisafović**, dipl.inž.arh.
Akademija likovnih umetnosti, Sarajevo, BiH
Prof. dr **Aleksandra Krstić Furundžić**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija
Prof. dr **Miodrag Nestorović**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija
Prof. mr **Rajko Korica**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija
Prof. **Vladimir Lojanica**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija
Prof. dr **Vladimir Mako**, dipl.inž.arh.
Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Prof. dr **Gordana Ćosić**, dipl.inž.arh.

Državni Univerzitet u Novom Pazaru, Srbija

Prof. dr **Dušanka Đorđević**, dipl.inž.arh.

Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Prof. mr **Petar Arsić**, dipl.inž.arh.

Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

Dr **Marina Nenković-Riznić**, naučni saradnik, dipl.pr.planer

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, Srbija

Prof. dr **Jovan Despotović**, dipl.inž.građ.

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija

Prof. dr **Miloš Stanić**, dipl.inž.građ.

Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija

Prof. dr **Branislav Živković**, dipl.inž.maš.

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Srbija

Dr **Jeremija Jevtić**, naučni savetnik, dipl.inž.maš.

IMR Institut, Beograd, Srbija

Dijana Kordić, dipl.inž.arh.

JKP Vodovod i kanalizacija, Beograd, Srbija

Ivan Ušljebrka, dipl.inž.arh, RIBA, ARB

IU Building Design Ltd., London, Engleska

Hristo Kitanoski, dipl.inž.arh.

Krin KG, Prilep, Makedonija

Naučno-stručni simpozijum
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015

SADRŽAJ

Aleksandar Pecić

ENERGETSKA EFIKASNOST ZGRADE TEHNIČKIH FAKULTETA U BEOGRADU.....1

ENERGY EFFICIENCY OF THE BUILDING OF TECHNICAL FACULTIES IN SERBIA.....1

Aleksandar Radevski, Bojan Karanakov

OSVETLJENJE RADNIH PROSTORA7

LIGHTING OF THE WORK SPACES7

Aleksandar Rajčić

REGULATIVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA U regionu I softver „KNAUFTERM2“13

REGULATIONS ON ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS IN THE REGION AND SOFTWARE

"KnaufTerm 2"13

Aleksandra Nenadović, Žikica Tekić

PROJEKTOVANJE KONSTRUKCIJA PREMA KRITERIJUMU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE –
MATERIJALI I OTPAD19

STRUCTURAL DESIGN ACCORDING TO THE CRITERIA OF ENVIRONMENTAL PROTECTION –
MATERIALS AND WASTE19

Ana Perić

GREEN INFRASTRUCTURE IN SERBIA: AN OVERVIEW OF ENVIRONMENTAL AND SPATIAL
PLANNING POLICIES26

ZELENA INFRASTRUKTURA U SRBIJI: PREGLED POLITIKA U DOMENU ŽIVOTNE SREDINE I
PROSTORNOG PLANIRANJA26

Boris Antonijević, Melanija Pavlović

SANACIJA STARIH OBJEKATA PRIMENOM BAUMIT I KEMA SISTEMA34

RENOVATION OF OLD OBJECTS APPLYING BAUMIT AND KEMA SYSTEMS34

Božidar S. Furundžić

BUILDING CORE AND SHELL CONCEPT: CONSTRUCTION EXAMPLE.....43

KONCEPT JEZGRA I LJUSKE ZGRADE: PRIMER GRADNJE43

Danilo S. Furundžić

SMALL RESTAURANT IN BELGRADE CENTRE: "bg BURGER BAR"49

MALI RESTORAN U CENTRU BEOGRADA: "bg BURGER BAR"49

Dragan Marčetić

SAVREMENI KROVNI OMOTAČ.....55

Naučno-stručni simpozijum
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015

CONTEMPORARY ROOF ENVELOPE.....	55
Dragana Vasiljević Tomić	
ZELENA INFRASTRUKTURA	62
GREEN INFRASTRUCTURE	62
Dušan Vuksanović	
EDUKACIJA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA U CRNOJ GORI	68
EDUCATION IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS IN MONTENEGRO	68
Igor Svetel, Milica Pejanović, Nenad Ivanišević	
BIM - SREDSTVO A NE PRINCIP	74
BIM – A TOOL NOT THE PRINCIPLE	74
Ilda Koca	
STUDIJA SLUČAJA: UNAPREĐIVANJE FUNKCIONALNOG URBANOG OSVETLJENJA KORIŠĆENJEM OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	80
CASE STUDY: IMPROVING FUNCTIONAL URBAN LIGHTING USING RENEWABLE ENERGY SOURCES	80
Jelena Ivanović Šekularac, Nenad Šekularac, Jasna Čikić Tovarović	
PRIMENA BIORAZGRADIVIH MATERIJALA U SAVREMENOJ ARHITEKTURI	86
APPLICATION OF BIODEGRADABLE MATERIALS IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE	86
Milan Radojević	
FASILITI MENADŽMENT – JAVNI SANITARNI OBJEKTI U BEOGRADU	92
FACILITY MANAGEMENT – PUBLIC SANITARY FACILITIES IN BELGRADE	92
Milica Jovanović Popović, Ljiljana Đukanović, Miloš Nedić	
UNAPREĐENJE ENERGETSKIH PERFORMANSI ZGRADE "PALATA SRBIJA"	101
ENERGY REFURBISHMENT OF "THE PALACE OF SERBIA"	101
Milica Mirković, Zorana Petojević, Goran Todorović, Radovan Gospavić	
EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE DINAMIČKIH TERMIČKIH PARAMETARA ZIDA ZGRADE METODOM TRANSFER MATRICA	107
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE DYNAMIC THERMAL PARAMETERS OF A BUILDING WALL BY TRANSFER MATRIX	107
Nevena Simić, Marija Petrović, Mihailo Stjepanović, Predrag Petronijević	
POST-PROJEKTNNA ANALIZA – STUDIJA SLUČAJA ZA LINIJSKI INFRASTRUKTURNI OBJEKAT	113
POST-PROJECT ANALYSIS – CASE STUDY FOR LINE INFRASTRUCTURE FACILITY.....	113

Naučno-stručni simpozijum
INSTALACIJE & ARHITEKTURA 2015

Petar Arsić, Tanja Vrbnik-Brkić, Danilo Arsić	
ZGRADA UPRAVE ZA NEKRETNINE U PODGORICI	119
MONTENEGRO REAL ESTATE ADMINISTRATION	119
Predrag Mihajlović, Ljiljana Stošić	
URBANI MENADŽMENT I UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM U GRADU U USLOVIMA PERMANENTNOG INTENZIVIRANJA SAOBRAĆAJA	124
URBAN MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE CITY IN THE CONDITIONS OF THE PERMANENT INTENSIFICATION ROAD	124
Saša B. Čvoro, Malina Čvoro, Una Umićević	
DNEVNO OSVJETLJENJE KAO PARAMETAR KVALITETA U ARHITEKTONSKIM TRANSFORMACIJAMA POSTOJEĆIH OBJEKATA	134
DAILY HIGHLIGHT QUALITY PARAMETERS IN THE ARCHITECTURAL TRANSFORMATION OF EXISTING FACILITIES	134
Srđa Hrisafović	
PAMETNA GRADSKA RASVJETA - Master plan osvjetljenja istorijskog jezgra Sarajeva	142
SMART CITY LIGHTING - Lighting Master Plan for the Historical Centre of Sarajevo	142
Tatjana Jurenić, Miloš Gašić	
PRIKAZ I ANALIZA ZNAČAJNIH KLASIFIKACIJA SISTEMA I ELEMENATA U SVETSKOJ PRAKSI	148
PREVIEW AND ANALYSIS OF SIGNIFICANT ELEMENTAL CLASSIFICATIONS IN GLOBAL PRACTICE	148
Vangjel Dunovski, Damjan Balkoski	
URBANISTIČKI POKRET URBANOG DIZAJNA	153
MOVEMENT IN THE FIELD OF URBAN DESIGN	153
Žikica Tekić, Aleksandra Nenadović, Saša Đorđević	
SANACIJA ELEMENATA KROVNE DRVENE KONSTRUKCIJE	157
REPAIR OF WOODEN ROOF STRUCTURE ELEMENTS	157
Žikica Tekić, Aleksandra Nenadović, Saša Đorđević	
KONSTRUKCIJA DVOVODNOG KROVA U SISTEMU LKV	163
GABLE ROOF STRUCTURE IN LKV SYSTEM	163

Dragana Vasiljević Tomić¹

ZELENA INFRASTRUKTURA

Rezime

Urbani zeleni prostori su značajni elementi svakog grada. Deo su slike grada, proširuju ekološki diverzitet i suštinski su, strukturni i funkcionalni elementi koji čine gradove i urbane regione podjednako pogodnim za stanovanje. Gradske zelene površine se tretiraju kao deo javnog gradskog prostora. Za razliku od ostalih javnih gradskih prostora, zelene površine su prevashodno pokrivene vegetacijom. Direktno, one se koriste za aktivnu ili pasivnu rekreaciju, dok je njihov uticaj istovremeno i indirektan jer samim svojim prisustvom utiču na podizanje kvaliteta urbane sredine. Raznovrsne uloge zelenila (zdravstvena, socijalna, estetska, kulturna, edukativna, itd.) unapređuju kvalitet života u gradu. Da bi bile dostupne stanovnicima grada, zelene površine treba da budu dobro uklopljene i ravnomerno raspoređene u tkivu grada.

Ključne reči

Urbani zeleni prostori, slika grada, javni gradski prostori, kvalitet života

GREEN INFRASTRUCTURE

Summary

Urban green areas have been treated as a part of the urban public space. In opposition to the other public spaces, green areas are mainly covered with vegetation. Directly, they have been in use for active or passive recreation, while, indirectly, they are significant because of their contribution to the quality of the urban environment also. Various functions of the green spaces (health, social, aesthetic, cultural, educational, etc.) improve the quality of life in the city. Green areas should be well positioned and incorporated in the fabric of the city in order to be available to residents of the city. Urban green spaces are important elements of each city. They represent of the image of the city, expanding ecological diversity and, in their essence, they are structural and functional elements that make cities and urban regions more suitable for living.

Key words

Urban green spaces, the image of the city, public spaces, quality of life

¹ *Dr, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd, Srbija, draganavt@arh.bg.ac.rs*

1. UVOD

Usled globalnog zagrevanja i tendencija urbanizacije, efekat toplotnih urbanih ostrva (Urban heat Island Effect –UHI), postaje sve više važan poslednjih godina. UHI ukazuje da su primećene više temperature u naseljenim mestima u poređenju sa njihovim ruralnim predgrađima. Prema podacima UN više od polovine stanovništva živi u urbanim područjima [1]. Raste brojčanost i gustina naseljenosti u gradovima. Faktori koji dovode do pojave toplotnih ostrva su:

- Smanjen povrćaj dugotalasnog zračenja nazad u nebo zbog specifične geometrije uličnih kanjona (procepa) i blokiranja infracrvenog zračenja emitovanog sa površine ulice,
- Povećana upotreba materijala kao što su cigla, beton i asfalt sa visokim toplotnim kapacitetom. Ovakav materijal skladišti toplotu tokom dana i otpušta je noću nazad u okruženje,
- Porast upotrebe materijala tamnih nijansi, odnosno materijala niskog koeficijenta refleksije,
- Smanjena upotreba zemlje, vode i vegetacije čime se onemogućava princip prirodnog isparavanja,
- Porast produkcije toplote izazvan direktnim aktivnostima čoveka kao što su automobili ili sistemi za sagorevanje,
- Smanjenje konvektivne razmene toplote tokom noći, sa površine uličnih kanjona zbog smanjene brzine vetra,
- Visoka koncentracija zagađenja koja vodi ka povećanju zarobljenog dugotalasnog zračenja.

U toplim i umerenim klimatskim regionima pojava UHI i globalno zagrevanje iziskuju dodatnu energiju za hlađenje ali imaju bitan uticaj i na zdravlje ljudi i osećaj komfora. Skorija istraživanja pokazuju da je neophodno instalirati duplo veće klimatizacione kapacitete i pokriti trostruko više pikova u potrošnji energije. U smislu direktnog uticaja na zdravlje stanovnika, ove promene dovode do smanjenja fizičkih i mentalnih kapaciteta osobe kao i promene u psihi i dnevnom ponašanju.

Neki od načina eliminacije efekata toplotnih mostova su:

- Korišćenje materijala sa većim korišćenjem refleksije,
- Redukovanje toplote stvorene ljudskim aktivnostima,
- Kontrola urbanog zagađenja,
- Modifikacija toplotnog kapaciteta površine materijala,
- Modifikacija urbane geometrije,
- Postavljanjem veštačkih senki,
- Evaporativno hlađenje (hlađenje isparavanjem).

2. ISTRAŽIVANJA U OBLASTI UHI

Među merama koje služe za otklanjanje uticaja UHI efekta izdvajaju se one koje povećavaju refleksivnost urbanog okruženja, udeo zelenih površina i upotreba zastora u cilju anuliranja preteranog zagrevanja [3]. Prema izveštaju Akbari & Rose (2008) za četiri grada u USA, krovovi čine 20-25% urbane površine manje ili više gusto naseljenog mesta. S obzirom da je komplikovano i ekonomski skupo raditi zahvate na tlu i implementirati tehnologije u cilju redukcije efekata UHI, krovovi su se pokazali kao mnogo pogodnije i isplativije površine.

Najznačajniji pristupi upotrebe pomenutih tehnologija su:

- a) Upotreba hladnih odnosno reflektujućih krovova,
- b) Zeleni odnosno živi krovovi delimično ili potpuno prekriveni vegetacijom.

Obe ove tehnologije mogu da smanje zagrevanje urbanih površina i tako smanje odavanje toplote u atmosferu. Tipovi zelenog krova su:

- a) Ekstenzivni – laki su i prekriveni tankim slojem vegetacije i
- b) Intenzivni – teži su i mogu da nose malo drveće i žbunje.

2.1. HLADAN KROV

Hladni krovovi su oni koji reflektuju sunčevu toplotu i emituju apsorbovanu temperaturu nazad u atmosferu. Krov doslovce ostaje hladniji i smanjuje količinu toplote koju prenosi u objekat na kom se nalazi. Zeleni krovovi ili krovovi sa balastom (šljunak ili betonske ploče) ne spadaju u hladne krovove. Svi drugi tipovi krovnog pokrivača mogu postati hladni krovovi uz upotrebu savremenih materijala i tehnologija. Postoji veliki broj proizvoda koji koriste tamnije pigmente koji imaju visok stepen refleksije na granici infracrvenog (nevidljivog) dela spektra sunčeve svetlosti (cool color - hladna boja). Zahvaljujući ovim tehnologijama postoje krovovi koji odbijaju toplotu ali imaju širok spektar boja. Dve osnovne karakteristike koje određuju hladnoću krova jesu solarna refleksivnost SR (solar reflectance) i toplotna emisija TE (thermal emittance). Obe vrednosti se rangiraju na skali od 0 do 1, gde je jedan najviša vrednost refleksije ili emisije. Hladni krovovi su obično beli i tipičan primer bele tečne supstance koja se primenjuje sadrži: poliuretana, elastomera, belu boju ili akrilni premaz.

Prednosti hladnih krovova su brojne:

- 1) Povećanje ekološkog faktora održivosti, tj. čini da objekat bude "zeleniji":
 - smanjenje računa za hlađenje prostora,
 - povećanje unutrašnjeg komfora i izbegavanje korišćenja klima-uređaja tamo gde već ne postoje,
 - smanjenje kapaciteta i produžetak veka sistemu klimatizacije usled manjeg opterećenja,
 - smanjenje troškova za održavanje i produženje upotrebnog veka krova, čime se izbegavaju troškovi popravki i smanjuje otpad.
- 2) Ispunjenje građevinskih standarda.
- 3) Pozitivno utiče na efekat vrelih ostrva (Urban Heat Island Effect).

4) Doprinosi estetici krovom koji traje, zadržava svoje karakteristike, kao i izgled.

5) Povraćaj sredstava (tamo gde je regulisano propisima).

Hladan krov može znatno smanjiti utrošak energije za hlađenje i povećati nivo komfora. Prosečno smanjenje troškova za hlađenje iznosi od 7 do 15%.

2.2. ZELENA INFRASTRUKTURA

Gradske zelene površine se tretiraju kao deo javnog gradskog prostora. Za razliku od ostalih javnih gradskih prostora, zelene površine su prevashodno pokrivene vegetacijom. Direktno, one se koriste za aktivnu ili pasivnu rekreaciju, dok je njihov uticaj istovremeno i indirektan jer samim svojim prisustvom utiču na podizanje kvaliteta urbane sredine. Raznovrsne uloge zelenila (zdravstvena, socijalna, estetska, kulturna, edukativna, itd.) unapređuju kvalitet života u gradu. Da bi bile dostupne stanovnicima grada, zelene površine treba da budu dobro uklopljene i ravnomerno raspoređene u tkivu grada.

Urbani zeleni prostori su značajni elementi svakog grada. Deo su slike grada, proširuju ekološki diverzitet i suštinski su, strukturni i funkcionalni elementi koji čine gradove i urbane regione podесnijim za stanovanje. Uloga u unapređenju urbanog života je uzrokovala da Evropska komisija potvrdi važnost urbanih zelenih prostora, ne samo zbog njihovih ekoloških funkcija nego i zbog njihove važnosti za zdravlje građana, socijalno blagostanje, ekonomsku dobit i njihovu centralnu ulogu u održivom razvoju gradova [5].

A. koncentrični pojasevi

B. klinovi objedinjeni spoljnim zelenim pojasom

C. mrežasta šema

2.3. VERTIKALNE BAŠTE

Vertikalna bašta može značajno smanjiti energetske zahteve jedne zgarde obezbeđujući veću hladovinu i izolaciju, i smanjuju potrebu za održavanjem, jer obezbeđuje neku vrstu štita zgradi od vremenskih uslova. Takođe, biljke vertikalne bašte ublažavaju zvučno zagađenje. Uvođenje biljaka u dovoljno velikim razmerama može poboljšati kvalitet vazduha u okruženju. Vertikalne bašte, takođe, povećavaju lokalni biodiverzitet i poboljšavaju psihološko stanje onih koji žive, rade i igraju se u okruženju gde su one postavljene. Nekoliko faktora mogu da učine da vertikalno baštovanstvo bude zahtevno. Pronalaženje adekvatnog osunčanja za spoljašnje zidove može zvučati jednostavno, ali različitim biljkama su potrebne različite količine sunčeve svetlosti. Nakon izbora zida, mnogo pažnje treba posvetiti vrstama vegetacije koje će najbolje funkcionisati zajedno na toj posebnoj lokaciji. Pored toga, polivanje biljaka će vrlo verovatno njih samo ovlažiti, a većina vode će samo oteći na zemlju, tako da se mora koristiti sistem za navodnjavanje kako bi dobili optimalne rezultate. Sistemi za navodnjavanje sa sistemom za vremensko raspoređivanje đubriva može da pomogne u rastu biljaka i smanji održavanje.

2.4. ZELENI ZIDOVI I FASADE

Ekološki zidovi ili vertikalne bašte podjednako se mogu primeniti kako u otvorenim, tako i u zatvorenim prostorima, a samim tim i u raznim klimatskim uslovima, pri čemu treba zadovoljiti i poštovati elementarne životne standarde koji su biljkama potrebni. Tehnika ozelenjavanja zida počiva na novom načinu uzgajanja biljaka bez zemlje. Pošto je ovakva konstrukcija vrlo lagana, moguće ju je postaviti na bilo koji vertikalni zid. Obično je za ekološke zidove u zatvorenom prostoru potreban samo dodatni izvor svetla. Održavanje ovakve vrste ekoloških zidova u potpunosti je automatizovano, te zahteva minimalna sredstva za dodatna održavanja. Ekološki zidovi su prevashodno i zdravi zidovi, oni ne samo da pružaju originalni estetski izgled, već ovakav jedan biljni tepih svakom zidu osigurava i dodatnu zvučno-toplotnu izolaciju, sa izuzetnim efektima vazdušnog prečišćavanja, jer biljke proizvode kiseonik, vlaže vazduh i filtriraju štetne materije, a uz sve to ovakvi se zidovi mogu postaviti i kao tampon zona ili pregrada u holovima ili većim zatvorenim prostorima.

2.5. ZELENI KROVOVI

Zeleni krov je u suštini krov na kojem je posađena određena odgovarajuća vegetacija. Dok letnje temperature na standardnim krovovima mogu doseći i do 65°C zeleni krovovi mogu prosečno ohladiti obližnje površine za oko 16-17°C što ih po efikasnosti smešta odmah iza uličnih stabala, te na taj način smanjuju fenomen urbanih toplotnih ostrva. Zeleni krovovi imaju mnoge prednosti nad običnim krovovima: deluju kao izolacija i tako smanjuju troškove grejanja i hlađenja u zgradama pod njima za oko 20%; zatim, produžuju životni vek krova štiteći ga od UV zračenja; velikih temperaturnih oscilacija i mehaničkih oštećenja (npr. od grada). Takođe, apsorbuju zvuk i smanjuju uticaj buke te filtriraju vazduh i stvaraju kvalitetniju mikroklimu.

2.6. ZELENE ULICE

Kod zelenih ulica značajno je povećana površina ozelenjenih sistema za sakupljanje kišnice (oko sedam puta) sa svrhom sakupljanja i prečišćavanja površinskih voda od nanosa blata i zagađenja. Isprojektovana je zemljana površina koja će dovoljno dugo zadržati vodu pre nego što se odvede kolektorom u kanalizacioni sistem sa ciljem da se prečisti a rastinje dovoljno snabde vlagom. Primenjene biljke su odabrane da mogu u potpunosti da se prilagode ekstermnim vlažnim i suvim uslovima. Pešačke staze urađene su od propusnog betona ispod koga je drenažni sistem povezan sa kanalizacijom.

Sem rešavanja priliva obilnih atmosferalija, u projektu zelenih ulica upotrebljeni su drugi „Zeleni“ koncepti kao što je reciklirani beton kao agregat, leteći pepeo kao vezivni materijal u betonu, recikliran čelik, LED osvetljenje, solarni parking satovi.

3. ZAKLJUČAK

Zelena infrastruktura obuhvata sve od otvorenih prostora, prirodnih područja, šuma i parkova; zelenih ulica, trgova i javnih prostora; održivih sistema za odvodnjavanje i zdravih vodotokova, biciklističkih i pešačkih staza unutar gradskih sredina; do zelenih krovova, zidova i fasada manjih obima. Nedavna istraživanja pokazuju da povećanje za 10% udela

zelenih gradskih površina rezultira smanjenjem temperature vazduha u okviru posmatranog ambijenta za 0,8K. Takođe, drugo istraživanje (Huang 1987) pokazuje da dodatno povećanje površine zahvaćeno drvećem za 25% može sačuvati do 40% energije utrošene za hlađenje u toku godine prosečne stambene zgrade u mediteranskoj klimatskoj oblasti.

U budućim razmatranjima razvoja urbanih naselja mora se uvažiti sledeće:

1. Priznavanje da je ozelenjavanje gradova više od estetskog razmatranja, osnovni deo urbanog ekosistema koji poboljšava društvenu interakciju i fizičko i mentalno zdravlje;
2. Pejzaži moraju biti napravljeni tako da obavljaju višestruke zadatke - od prostora za socijalnu interakciju do sredstva za ublažavanje posledica klimatskih promena;
3. Mnogo više mašte među projektantima i dizajnerima u predviđanjima strateških projekata za grad i osmišljavanje upotrebe postojećih malih prostora;
4. Širu upotrebu tehnoloških napredaka za merenje vrednosti koje nam priroda pruža putem usluga ekosistema;
5. Integrisani pristup isporuke koja razbija barijere između odeljenja radi povezivanja politike i postizanja dugoročnih koristi.

LITERATURA

- [1] Saneinejad, S. (2013) The influence of evaporative cooling on the micro-climate and thermal comfort in a street canyon, PhD thesis, Department of Architecture, ETH Zurich, Swiss.
- [2] Fischer, E.M., Schar, C. (May 2010) Nature Geoscience 3.
- [3] Santamouris, M. (2012) Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments, www.sciencedirect.com
- [4] CRRC (Cool Roof Rating Council), - <http://www.coolroofs.org>
- [5] Tišma, J., Ninić-Todorović, J., Ognjanov, V. (2010) Studija zelenih i rekreativnih površina, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu.
- [6] Ramsey, J., Barasch, D. (2014) www.archdaily.com/tag/dan-barasch