



NACIONALNA KONFERENCIJA  
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM  
**ZELENA GRADNJA 2024**

NIŠ, SRBIJA, 5. JUN 2024.,  
GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI FAKULTET UNIVERZITETA U NIŠU

# ZBORNİK RADOVA

---

# PROCEEDINGS

NATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
**GREEN BUILDING 2024**

NIŠ, SERBIA, 5<sup>TH</sup> OF JUNE 2024,  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE UNIVERSITY OF NIŠ

**Nacionalna konferencija sa  
međunarodnim učešćem  
ZELENA GRADNJA 2024**

**ZBORNİK RADOVA**



**Građevinsko-arhitektonski fakultet Niš, Srbija  
05. jun 2024.**



**National Scientific Conference with  
International Participation  
GREEN BUILDING 2024**

**PROCEEDINGS**



**Faculty of Civil Engineering and Architecture Niš, Serbia  
5<sup>th</sup> of June 2024**





GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI FAKULTET  
UNIVERZITETA U NIŠU

IZDAVAČ: Građevinsko-arhitektonski fakultet  
Univerziteta u Nišu  
Aleksandra Medvedeva 14, 18 000 Niš Srbija  
www.gaf.ni.ac.rs

ZA IZDAVAČA: dr Slaviša Trajković, redovni profesor, dekan

UREDNICI: dr Ljiljana Vasilevska, redovni profesor  
(NAUČNI SAVET PUBLIKACIJE) dr Miomir Vasov, redovni profesor  
dr Borislava Blagojević, vanredni profesor

TEHNIČKA OBRADA: dr Danijela Milanović, asistent sa doktoratom  
Magdalena Slavković, mast. inž. arh, asistent  
Miloš Nedeljković, mast. inž. arh, asistent

NASLOVNA STRANA: Miloš Nedeljković, mast. inž. arh, asistent

ISBN: 978-86-88601-92-4

TIRAŽ: 100

ŠTAMPA: Grafika Galeb Niš

Radovi su recenzirani, ali svu odgovornost za tačnost, originalnost, kvalitet i obezbeđivanje autorskih prava prikazanih i korišćenih dela i podataka preuzimaju autori.



FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND  
ARCHITECTURE, UNIVERSITY OF NIŠ

PUBLISHER: Faculty of Civil Engineering and Architecture,  
University of Niš  
Aleksandra Medvedeva 14, 18 000 Nis, Serbia  
www.gaf.ni.ac.rs

FOR THE PUBLISHER: Dr. Slaviša Trajković, Full Professor, Dean

EDITORS: Dr. Ljiljana Vasilevska, Full Professor  
(PUBLICATION SCIENTIFIC COMMITTEE) Dr. Miomir Vasov, Full Professor  
Dr. Borislava Blagojević, Associate Professor

TECHNICAL PROCESSING: Dr. Danijela Milanović, Teaching Assistant  
MArch. Magdalena Slavković, Teaching Assistant  
MArch. Miloš Nedeljković, Teaching Assistant

COVER DESIGN: MArch. Miloš Nedeljković, Teaching Assistant

ISBN: 978-86-88601-92-4

PROCEEDINGS CIRCULATION: 100

PRINT: Grafika Galeb Niš

The papers are peer-reviewed, but all responsibility for the accuracy, originality, quality and securing of copyright of the displayed and used publications and data is assumed by the authors.



KONFERENCIJU ORGANIZUJE:

Građevinsko-arhitektonski fakultet  
Univerziteta u Nišu, Republika Srbija



U SARADNJI SA:

Arhitektonsko-građevinsko-geodetskim  
fakultetom Univerziteta u Banjoj Luci,  
Republika Srpska, Bosna i Hercegovina



Klaster Zelene gradnje, Niš, Republika Srbija



KONFERENCIJU PODRŽALO:

Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i  
inovacija Republike Srbije



THE CONFERENCE IS ORGANIZED BY:

Faculty of Civil Engineering and Architecture,  
University of Niš, Republic of Serbia

IN PARTNERSHIP WITH:

Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy,  
University of Banja Luka, Republic of Srpska,  
Bosnia and Herzegovina  
Klaster Zelene gradnje, Niš, Republic of Serbia

SUPPORTED BY:

Ministry of Science, Technological Development and  
Innovation, Republic of Serbia







## NAUČNI ODBOR

### KOPRESEDAVAJUĆI:

**Prof. dr Ljiljana Vasilevska**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Gička Kutova-Kamenova**, Univerzitet Arhitekture, građevinarstva i geodezije u Sofiji, Fakultet Arhitekture, Bugarska

**Prof. dr Ana Radivojević**, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

### ČLANOVI:

**Prof. dr Miomir Vasov**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Aleksandar Rajčić**, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Saša Čvoro**, Univerzite u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

**Prof. dr Orlin Davchev**, Univerzitet Arhitekture, građevinarstva i geodezije u Sofiji, Fakultet Arhitekture, Bugarska

**Prof. dr Slaviša Trajković**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Borislava Blagojević**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Snežana Đorić-Veljković**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Dragan Milićević**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Milena Dinić-Branković**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Darija Gajić**, Univerzite u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

**Prof. dr Dimitar Kolouanov**, Univerzitet Arhitekture, građevinarstva i geodezije u Sofiji, Fakultet Arhitekture, Bugarska

**Prof. dr Malina Čvoro**, Univerzite u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

**Prof. dr Dragan Kostić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Vuk Milošević**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Ljiljana Đukanović**, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Budimir Sudimac**, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Ivana Bogdanović-Protić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Doc. dr Dušan Randelović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Doc. dr Jelena Savić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Elefterija Zlatanović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Zoran Bonić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija



## SCIENTIFIC COMMITTEE

### CO-CHAIRS:

**Dr. Ljiljana Vasilevska**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Gička Kutova-Kamenova**, Professor, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy in Sofia, Faculty of Architecture, Bulgaria

**Dr. Ana Radivojević**, Professor, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Serbia

### MEMBERS:

**Dr. Miomir Vasov**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Aleksandar Rajčić**, Professor, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Serbia

**Dr. Saša Čvoro**, Professor, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

**Dr. Orlin Davchev**, Professor, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy in Sofia, Faculty of Architecture, Bulgaria

**Dr. Slaviša Trajković**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Borislava Blagojević**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Snežana Đorić-Veljković**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Dragan Milićević**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Milena Dinić-Branković**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Darija Gajić**, Professor, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

**Dr. Dimitar Kolouanov**, Chief Assistant, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy in Sofia, Faculty of Architecture, Bulgaria

**Dr. Malina Čvoro**, Professor, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

**Dr. Dragan Kostić**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Vuk Milošević**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Ljiljana Đukanović**, Professor, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Serbia

**Dr. Budimir Sudimac**, Professor, University of Belgrade, Faculty of Architecture, Serbia

**Dr. Ivana Bogdanović-Protić**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Dušan Randelović**, Assistant Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Jelena Savić**, Assistant Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Elefterija Zlatanović**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia

**Dr. Zoran Bonić**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia



## ORGANIZACIONI ODBOR

### KOPRESEDAVAJUĆI:

**Prof. dr Miomir Vasov**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Prof. dr Saša Čvoro**, Univerzite u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

### ČLANOVI:

**Ivana Lukić**, dipl. ekon, izvršni direktor, Klaster zelene gradnje, Niš, Srbija

**Doc. dr Dušan Ranđelović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. dr Danijela Milanović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. Miloš Nedeljković**, mast. inž. arh, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Doc. dr Jelena Đekić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. dr Milica Igić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Doc. dr Milica Ljubenić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. dr Danijela Đurić Mijović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. dr Aleksandra Čilić**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. Magdalena Slavković**, mast. inž. arh, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Asist. dr Mihailo Mitković**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

**Doc. dr Ljiljana Jevremović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Srbija

## TEMATSKE OBLASTI

- BOKLIMATSKA ARHITEKTURA
- ENERGETSKI I EKOLOŠKI DIZAJN
- ZELENA GRADNJA
- EKOLOŠKI URBANIZAM
- URBANA PLAVO-ZELENA INFRASTRUKTURA
- SISTEMI ZA PROCENU ODRŽIVOSTI
- INFORMACIONO MODELIRANJE ZGRADA (BIM)
- IZAZOVI KLIMATSKIH PROMENA I UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU
- URBANISTIČKO I ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE – TEORIJA I PRAKSA
- DIZAJNERSKI I INŽENJERSKI PRISTUPI PAMETNIM I OTPORNIM GRADOVIMA
- PRINCIPI EKOLOŠKOG DIZAJNA I IZGRADNJE
- EKOLOŠKI PRIHVATLJIVI MATERIJALI U GRAĐEVINARSTVU I ARHITEKTURI
- REŠENJA ZASNOVANA NA PRIRODI U UPRAVLJANJU VODAMA
- CIRKULARNO INŽENJERSTVO



## ORGANIZING COMMITTEE

### CO-CHAIRS:

**Dr. Miomir Vasov**, Professor, University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture (FCEA), Serbia

**Dr. Saša Čvoro**, Professor, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

### MEMBERS:

**Ivana Lukić**, MEcon, Chief executive Director, Green Build Cluster, Niš, Serbia

**Dr. Dušan Randelović**, Assistant Professor, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Danijela Milanović**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**MArch. Miloš Nedeljković**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Jelena Đekić**, Assistant Professor, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Milica Igić**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Milica Ljubenić**, Assistant Professor, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Danijela Đurić Mijović**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Aleksandra Cilić**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**MArch. Magdalena Slavković**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Mihailo Mitković**, Teaching Assistant, University of Niš, FCEA, Serbia

**Dr. Ljiljana Jevremović**, Assistant Professor, University of Niš, FCEA, Serbia

## CONFERENCE TOPICS

- BIOCLIMATIC AND BIOPHILIC ARCHITECTURE
- ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN
- GREEN BUILDING
- ECOLOGICAL URBANISM
- URBAN BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE
- SUSTAINABILITY ASSESSMENT SYSTEMS
- BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
- CLIMATE CHANGE CHALLENGES IN ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL IMPACT
- URBAN AND ARCHITECTURAL DESIGN - THEORY AND PRACTICE
- DESIGN AND ENGINEERING APPROACHES TO SMART AND RESILIENT CITIES
- PRINCIPLES OF ECO-FRIENDLY DESIGN AND CONSTRUCTION
- ECO-FRIENDLY MATERIALS IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
- NATURE-BASED SOLUTIONS IN WATER MANAGEMENT
- CIRCULAR ENGINEERING



## PREDGOVOR

Osnovni cilj konferencije Zelena gradnja 2024 (Green Building 2024) je predstavljanje savremenih naučnih i praktičnih dostignuća u arhitekturi, urbanizmu i građevinarstvu u oblasti ekološke, energetske, socijalne i ekonomske održivosti zgrada, izgrađenog okruženja i gradova, a u kontekstu jačanja otpornosti na klimatske promene, ubranu urbanizaciju i ostale aktuelne globalne izazove. U skladu sa ciljem, definisane su i tematske oblasti Konferencije. Bez obzira na okolnost da je organizacija Konferencije morala da se obavi u veoma kratkom vremenskom periodu, mislimo da smo zahvaljujući ličnom, ali i Vašem angažovanju kao autora, uspeali u tome.

Namera organizatora je bila da obezbedi učešće domaćih i inostranih eminentnih stručnjaka u oblasti održive (grado)gradnje, ali i da privuče i okupi zainteresovane projektante, inženjere, studente, preduzetnike, društveno odgovorne kompanije i pojedince, koji prepoznaju značaj primene prezentovanih saznanja i rešenja iz domena tematskih oblasti Konferencije.

Pored odaziva autora za predavanja po pozivu (radova po pozivu), za učešće na Konferenciji je prijavljeno oko 60 radova, od čega je desetak iz inostranstva. Svi radovi su recenzirani (po modelu „*single-blind review*“) od strane recenzenata sa naučnim zvanjem doktora nauka iz tematske oblasti za koju je rad prijavljen. Imena svih recenzenata su navedena na kraju Zbornika. Prihvaćeni radovi su publikovani u celosti u Konferencijskom Zborniku, čineći ga tako bogatim i sadržajnim izdanjem. Sa nestrpljenjem iščekujemo i nadamo se njihovom prezentovanju na Konferenciji.

Nadamo se da će radovi koji naglašavaju znanja i ideje u arhitekturi, urbanizmu i građevinarstvu (u oblastima Konferencije) doprineti daljoj promociji naučnih saznanja i dostignuća, primenu inovacionih tehnologija i unapređenju alata za korišćenje baza podataka i iskustava u oblasti tehničkih propisa i preporuka.

Zbog toga želimo da izrazimo svoju beskrajnu zahvalnost svim autorima, kao i recenzentima koji su doprineli poboljšanju i originalnosti rukopisa, na njihovom ogromnom doprinosu uspešnosti ove Konferencije. Vaš nesebični doprinos za uspeh ove konferencije je bio neprocenjiv, zato se nadamo i radujemo se vašem daljem interesovanju.

Urednici Zbornika,  
Organizacioni odbor



## PREFACE

The main goal of the Green Building 2024 Conference is to present contemporary scientific and practical achievements in architecture, urban planning, and construction in the fields of ecological, energy, social, and economic sustainability of buildings, the built environment, and cities, all in the context of enhancing resistance to climate change, rapid urbanization, and other current global challenges. In accordance with the goal, the thematic areas of the Conference were defined. Even though the organization of the Conference had to be done in a very short period, thanks to your involvement and engagement as the author, we successfully accomplished it.

The organizers aimed to ensure the participation of eminent domestic and foreign experts in the field of sustainable (urban) construction but also to attract and gather interested designers, engineers, students, entrepreneurs, socially responsible companies, and individuals who recognize the importance of implementing the presented knowledge and solutions from the domain of the thematic areas of the Conference.

In addition to the response of authors for lectures by invitation (papers by invitation), about 60 papers have been submitted for participation in the Conference, ten of which were from abroad. All papers were reviewed (according to the "single-blind review" model) by reviewers with the scientific title of Doctor of Science from the subject area for which the paper was submitted. The names of all reviewers are listed at the end of the Proceedings. Accepted papers have been published, in their entirety, in the Conference Proceedings, thus creating a rich and informative edition. We look forward to and hope for their presentation at the Conference.

We hope that works that emphasize knowledge and ideas in architecture, urban planning, and construction (in the areas of the Conference) will contribute to the further promotion of scientific knowledge and achievements, application of innovative technologies, and improvement of tools for using databases and experiences in the field of technical regulations and recommendations.

Editors of the Proceedings,  
Organizing committee



## SADRŽAJ CONTENTS

### RADOVI PO POZIVU

#### INVITED PAPERS

**Aleksandar Rajčić**

THE MOST IMPORTANT POSITION IN THE THERMAL ENVELOPE OF THE BUILDING – HEAT TRANSFER ASPECT ..... 3

**Darija Gajić**

SUSTAINABLE RENOVATION OF BUILDING ENVELOPE ..... 13

**Malina Čvoro, Saša Čvoro, Una Okilj, Zoran Uljarević**

ZELENA DIMENZIJA KOMPAKTNOG GRADA: PRIMJER UNIVERZITETSKOG GRADA U BANJOJ LUCI ... 25

**Budimir Sudimac, Radojko Obradović**

ANALIZA UTICAJA ZIDA SA VEGETACIJOM NA TERMIČKU PROVODLJIVOST OMOTAČA OBJEKTA ... 37

**Jelena Živković**

EKOLOŠKI URBANI DIZAJN: KONCEPTI, PRISTUPI, EDUKACIJA ..... 47

**Biserka Mitrović**

“OZELENJAVANJE” VISOKOG OBRAZOVANJA U OBLASTI URBANOG PLANIRANJA ..... 57

**Dušan Ignjatović, Bojana Zeković, Nataša Ćuković Ignjatović**

NON-INVASIVE METHODS FOR ASSESSING THE PERFORMANCE OF ARCHITECTURAL ENVELOPES ... 71

### BIOKLIMATSKA ARHITEKTURA

#### BIOCLIMATIC AND BIOPHILIC ARCHITECTURE

**Vukašin Stefanović**

MOGUĆNOST IMPLEMENTACIJE FOTOVOLTAIČNIH FASADNIH PANELA NA ZGRADAMA JAVNE I KOMERCIJALNE NAMENE ..... 81

**Boris Rančev, Isidora Mitrović, Miomir Vasov**

BIOKLIMATSKI ASPEKTI TRADICIONALNE VERNAKULARNE ARHITEKTURE STARE PLANINE NA PRIMERU SELA SENOKOS ..... 87

**Petra Živadinović**

TRANSFORMATIVNA REVITALIZACIJA POMOĆNIH OBJEKATA RURALNE VERNAKULARNE ARHITEKTURE U ODRŽIVE STAMBENE PROSTORE ..... 93

**Bogdan Krmpot, Jelena Stevanović, Nevena Pavlović, Dušan Randjelović, Miljana Veselinović**

PRINCIPLES OF BIOCLIMATIC ARCHITECTURE APPLIED ON A RESIDENTIAL BUILDING IN PETROVARADIN ..... 99

**Isidora Mitrović, Boris Rančev, Miomir Vasov**

VERNAKULARNA BIOKLIMATSKA ARHITEKTURA NEKADAŠNJEG NASELJA MUŽINAC ..... 105

**Marija Mihajlović**

PRIMENA INOVATIVNIH I ATIPIČNIH SISTEMA BIOKLIMATSKOG PROJEKTOVANJA OBJEKATA I UREĐENJA OKOLNOG PROSTORA ..... 111





## **ENERGETSKI I EKOLOŠKI DIZAJN**

### ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN

**Ljiljana Stošić Mihajlović, Marija Mihajlović**

ENERGETSKA EFIKASNOST I EKO-DIZAJN KAO FAKTOR ODRŽIVOG RAZVOJA ..... **119**

**Jelena Jović, Miomir Vasov, Dušan Ranđelović**

BIOMIMIKRIJA I REGENERATIVNA ARHITEKTURA – POVRATAK U BUDUĆNOST EKODIZAJNA ..... **125**

**Danijela Milanović, Danijela Đurić Mijović, Jelena Savić**

ZASTAKLJENJE BALKONA I LOĐA - SVOJSTVA I KORISTI PRIMENE U ENERGETSKOJ REVITALIZACIJI STAMBENIH ZGRADA ..... **131**

**Dušan Ranđelović, Miomir Vasov, Saša Čvoro, Malina Čvoro, Maša Ranđelović, Milica Mügge**

ENHANCING ENERGY EFFICIENCY OF SCHOOL BUILDINGS IN SERBIA: A CASE STUDY BASED ON NATIONAL TYPOLOGY ..... **137**

**Fatima Hadzhieva, Tihomir Chapaev**

LIGHTING IN CLASSROOMS ..... **143**

**Marina Emilova Ivanova, Kalina Tsenova Knudsen**

APPLICATION OF VEGETATION FOR FRESHENING AND FILTERING OF AIR IN URBAN ENVIRONMENTS ..... **149**

## **ZELENE GRADNJA**

### GREEN BUILDING

**Dušan Milutinović, Janko Maksimović**

APPLICATION OF ADVANCED APPROACH TO VIBRATION ANALYSIS IN THE DESIGN OF CLT FLOOR SYSTEMS ..... **157**

**Jelenka Vitomir, Vanja Nastić**

MODULARNE KONSTRUKCIJE – ODRŽIVE EKOLOŠKE KONSTRUKCIJE OD RECIKLIRANOG ALUMINIJUMA **163**

**Viktorija Mangaroska**

CIRCULAR BUILT ENVIRONMENT AS INTERNATIONAL CONCEPT OF SUSTAINABLE INNOVATION . **169**

**Viktorija Mangaroska, Kosta Mangaroski, Liljana Mangaroska**

SMART BUILDINGS AS ARCHITECTURAL INTERNATIONAL TECHNOLOGICAL CONCEPT ..... **175**

**Bojana Lević, Bojana Zeković, Nikola Miletić**

CHALLENGES IN RESIDENTIAL BUILDING CONSTRUCTION: ENERGY-EFFICIENT PREFABRICATED LIGHTWEIGHT TIMBER-FRAME HOUSES ..... **181**

**Nikola Cekić**

UTICAJ ZELENILA NA HARMONIZACIJU URBARHITEKTONSKIH STRUKTURA U PROSTORU ..... **187**

**Hristina Krstić, Branislava Stoilković, Nataša Petković, Vladana Petrović**

STAKLENIK KAO ARHITEKTONSKI ELEMENT POVEĆANJA KOMFORA U STAMBENIM KUĆAMA ..... **193**



## EKOLOŠKI URBANIZAM

### ECOLOGICAL URBANISM

**Ljiljana Vasilevska, Jelena Živković, Magdalena Slavković**

ECO-FRIENDLY OPEN SPACE DESIGN IN NEW BUILT MULTI-FAMILY HOUSING ESTATES: A SHORT OVERVIEW FROM THE BALTIC COUNTRIES ..... 201

**Iulia Gabriela Drăghici**

GREENING EXISTING ELEVATED INFRASTRUCTURES ..... 207

**Milica Igić, Mihailo Mitković**

DECREASE OF GREEN AREAS WITHIN PUBLIC OPEN SPACES IN MULTI-FAMILY HOUSING ESTATES: AN OVERVIEW FROM SLOVAKIA ..... 213

**Magdalena Slavković, Jelena Živković, Ivana Bogdanović Protić**

PREDNOSTI PRIMENE REŠENJA ZASNOVANIH NA PRIRODI U (RE)DIZAJNU OTVORENIH PROSTORA U NASLEĐENIM PODRUČJIMA VIŠEPORODIČNOG STANOVANJA: ISKUSTVA IZ KOPENHAGENA ..... 219

**Natalija Stanković**

IMPLEMENTACIJA REŠENJA ZASNOVANIH NA PRIRODI U CILJU JAČANJA OTPORNOSTI GRADOVA NA KLIMATSKE PROMENE ..... 225

## URBANA PLAVO-ZELENA INFRASTRUKTURA

### URBAN BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE

**Iglika Nedyalkova**

INTEGRATING BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE IN MODERN PRODUCTION COMPLEXES ..... 233

**Sonja Novak, Borislava Blagojević, Ljiljana Vasilevska**

PRIMENA KONCEPTA PLAVO-ZELENE INFRASTRUKTURE U FUNKCJI POBOLJŠANJA JAVNOG ZDRAVLJA: POTENCIJALI I RIZICI ..... 239

**Marija Milićević, Jana Pendić, Rastislav Trajković, Dragan Milićević**

RIVER REHABILITATION IN URBAN AREAS - CASE STUDY OF THE NIŠAVA RIVER ..... 245

**Rastislav Trajković, Marija Milićević, Dragan Milićević**

MODELS OF INTEGRATED STORM WATER MANAGEMENT PRACTICES AT THE HYDROTECHNICAL TRAINING GROUND OF THE FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE IN NIŠ ..... 251

## IZAZOVI KLIMATSKIH PROMENA I UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

### CLIMATE CHANGE CHALLENGES IN ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL IMPACT

**Slobodan Milutinović**

ANALYSIS OF OBSERVED AND FUTURE CLIMATE CHANGES IN THE NIŠAVA DISTRICT: INSIGHTS FROM ESSENTIAL CLIMATE VARIABLES AND INDICES ..... 259

**Maša Randelović, Ljiljana Vasilevska**

ZELENI KROVOVI U FUNKCIJI USLUGA URBANIH EKOSISTEMA ..... 265



## URBANISTIČKO I ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE – TEORIJA I PRAKSA

### URBAN AND ARCHITECTURAL DESIGN - THEORY AND PRACTICE

**Violeta Stefanović**

HEALTHY AND HAPPY LIVING: GREEN AREAS AS ESSENTIAL ASPECTS OF MULTIFAMILY HOUSING IN CITIES –EXAMPLES FROM NOVI SAD, SERBIA ..... 273

**Ivanka Marinova, Alexandra Ivanova**

LIVING ENVIRONMENT QUALITY IMPROVEMENT POTENTIAL OF SCRAP GLAZED CERAMIC WALL COVERINGS ..... 279

**Marija Stojković**

KONCEPT HIBRIDIZACIJE I PRIMENA U DIZAJNU JAVNIH GRADSKIH PROSTORA ..... 285

**Milena Dinić Branković, Jelena Đekić**

IMPLEMENTING PUBLIC OPEN SPACE IN POST-SOCIALIST RESIDENTIAL DEVELOPMENTS: OVERVIEW FROM SOFIA, BULGARIA ..... 291

**Bojana Mijatov**

INTEGRACIJA PRINCIPA ZELENE GRADNJE I ODRŽIVOG DIZAJNA U ADAPTACIJI RADNOG PROSTORA U STAMBENOM OKRUŽENJU TOKOM PANDEMIJA ..... 297

**Milica Zivkovic, Mirko Stanimirovic, Slavisa Kondic, Milan Tanic**

CONTEMPORARY HOUSING IN SERBIA: TOWARDS EUROPEAN PERSPECTIVES OF SOCIAL SUSTAINABILITY ..... 303

**Branislava Stoiljković, Vladana Petrović, Nataša Petković, Hristina Krstić, Mirko Stanimirović**

LIMITATIONS AND ACTIVITIES FOR THE APPLICATION OF CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN ARCHITECTURAL STUDIOS IN SERBIA ..... 309

**Verica Krstić, Jelena Ristić Trajković**

ARCHITECTURAL NARRATIVES: SPATIAL AND TEMPORAL ATMOSPHERE ..... 315

## DIZAJNERSKI I INŽENJERSKI PRISTUPI PAMETNIM I OTPORNIM GRADOVIMA

### DESIGN AND ENGINEERING APPROACHES TO SMART AND RESILIENT CITIES

**Mirko Stanimirovic, Milica Zivkovic, Ana Momcilovic Petronijevic, Branislava Stoiljkovic, Slavisa Kondic**

THE ROLE OF ARCHITECTURE IN THE DEVELOPMENT OF SMART CITIES IN SERBIA ..... 323

**Aji Prasetyanti, Muchamad Rifai, Indah Suryaningtyas, Izzatul Aini, Siti Luthfiyah Permata Hadi, G. Aji Sentosa, Eri Dwi Wibawa, Annisa Dewanti Putri, Harisudewo Budiyuwono**

ELECTRICAL DENSITY GAUGE (EDG) FOR QUICK QUALITY CONTROL APPROACH IN SOIL COMPACTION ..... 329

**Ivana Bogdanović Protić, Ljiljana Vasilevska, Magdalena Slavković, Milica Ljubenočić**

SMART MOBILITY SOLUTIONS: LESSONS FROM ZURICH ..... 335

**Snežana Đorić-Veljković, Borislava Blagojević, Danijela Milanović**

INOVATIVNI PRISTUPI UPRAVLJANJU VODAMA U PAMETNIM GRADOVIMA EVROPE ..... 341



## PRINCIPI EKOLOŠKOG DIZAJNA I IZGRADNJE

### PRINCIPLES OF ECO-FRIENDLY DESIGN AND CONSTRUCTION

**Uroš Antić, Miomir Vasov, Ljiljana Jevremović, Aleksandar Milojković**

ZELENE TENDENCIJE U SAVREMENOJ INDUSTRIJSKOJ ARHITEKTURI – PUT OD PRIMARNOG ZAGAĐIVAČA DO EKOLOŠKOG SAVEZNIKA ..... 349

**Erwin Lim, Iswandi Imran, I Gusti Agung Arie Krismayanti, Patria Kusumaningrum, Aji Prasetyanti, G. Aji Sentosa, Eri Dwi Wibawa, Muchamad Rifai, Indah Suryaningtyas, Izzatul Aini, Mohamad Aripin Nurjana, Muhammad Ilham Aditya, Harisudewo Budiyuwono**

THE POTENTIAL OF CARBON REDUCTION USING HOLLOW BRIDGE PIER WITH GR. 550 MPA STEEL IN EARTHQUAKE PRONE REGION ..... 355

**Dušan Cvetković**

PROJEKTOVANJE PUTA I IZBOR OPTIMALNE VARIJANTE SA EKOLOŠKI PRIHVATLJIVOG STANOVIŠTA .. 361

**Jelena Savić, Danijela Milanović, Danijela Đurić Mijović**

SPROVOĐENJE MERA ZELENE REKONSTRUKCIJE NA ZGRADAMA ..... 367

**Dušan Stajić, Aleksandar Keković, Radovan Cvetković, Marko Nikolić**

POSSIBILITIES OF APPLYING GLUED LAMINATED TIMBER IN ARCHITECTURAL DESIGN ..... 373

## REŠENJA ZASNOVANA NA PRIRODI U UPRAVLJANJU VODAMA

### NATURE-BASED SOLUTIONS IN WATER MANAGEMENT

**Aleksandra Ilić, Dragan Radivojević, Ilija Ilić, Borko Radivojević**

UTICAJ URBANIZACIJE NA REKE I POTREBE ZA NJIHOVOM REHABILITACIJOM ..... 381



**RADOVI PO POZIVU**

**INVITED PAPERS**





# EKOLOŠKI URBANI DIZAJN: KONCEPTI, PRISTUPI, EDUKACIJA

Jelena Živković<sup>1</sup>

**Apstrakt** *Ekološki pristup urbanom planiranju i dizajnu se danas sve više prepoznaje kao važna podrška razvoju održivih i otpornih gradova. Međutim, u praksi se „ekološki dizajn“ često interpretira i primenjuje na pojednostavljen način, usmeravajući se pre svega na ozelenjavanje zgrada i prostora. Na taj način se ne koristi puni potencijal veze između urbanog dizajna i ekologije, čije je razumevanje neophodno za kreativno delovanje u specifičnom problemskom i urbanom kontekstu. Ovo predavanje otvara pitanje znanja i veština koje su potrebne za primenu ekološkog pristupa u urbanom dizajnu. Svrha predavanja je da izloži i preispita osnovne koncepte ekološkog urbanizma i predstavi različite pristupe i tematske oblasti uspostavljanja veza između ekoloških izazova i dizajna gradskog prostora kako bi se omogućilo kompleksno razumevanje problematike. Na taj način se uspostavljaju i osnove za ekološku edukaciju budućih arhitekata i urbanista kojom se, pored usvajanja tehničkih znanja i veština, omogućava i razvoj ekološke svesti, pismenosti i načina mišljenja. Ovakav pristup edukaciji je ilustrovan prikazom procesa i rezultata rada na predmetu StudioM01U „Ekološki urbani dizajn“ Univerziteta u Beogradu-ArHITEKTONSKOG fakulteta.*

**Ključne reči:** ekološki urbanizam, ekološki dizajn, urbani dizajn, edukacija

## ECOLOGICAL URBAN DESIGN: CONCEPTS, APPROACHES, EDUCATION

**Abstract** *Enhancing the sustainability and resilience of cities requires a shift in the approach to planning and designing urban spaces. An ecological perspective is essential in achieving this, yet it is often narrowly applied, focusing solely on "greening" objects and spaces. This fails to fully harness the potential of the relationship between urban design and ecology, which is crucial for addressing specific development challenges and the unique characteristics of each urban context. This lecture addresses the knowledge and skills required to effectively apply an ecological approach to urban design. It aims to introduce and discuss the basic concepts of ecological urbanism, as well as different approaches and thematic areas for integrating ecological considerations into the design of urban space. This broad understanding is essential for informed and effective action. On this basis, the ecological approach to architectural and planning education is established, which not only cultivates technical expertise but also helps students develop their ecological thinking and literacy. The working process and outcomes of the Studio M01U „Ecological Urban Design“ course at the UB Faculty of Architecture illustrate this educational approach.*

**Key words:** ecological urbanism, ecological design, urban design, education

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor, University of Belgrade – Faculty of Architecture, jelena.zivkovic@arh.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-7090-350X





## 1. UVOD

Traganje za novim pristupima dizajnu gradova zasniva se na shvatanju da su aktuelni problemi životne sredine u velikoj meri vezani za određenu kulturu i praksu građenja i korišćenja prostora, koju treba da promenimo ako želimo da ostvarimo održivi razvoj [1]. Usled toga se u domenu arhitekture i urbanizma razvijaju „ekološki“ pristupi dizajnu prostora, kojima se teži minimiziranju negativnog uticaja na okruženje i uspostavljanju boljih veza sa prirodom.

Međutim, u praksi se „ekološki dizajn“ često interpretira i primenjuje na pojednostavljen način, usmeravajući se pre svega na ozelenjavanje zgrada i otvorenih prostora ili na univerzalnu primenu tehničkih „instant“ rešenja. Iako se određeni problemi mogu rešiti na ovaj način, odsustvo šireg znanja o načinu na koji smo povezani sa prirodom i procesima koji u njoj funkcionišu, kao i načina na koji ljudske intervencije utiču na okruženje, dovodi do nastanka „generičkih“ rešenja za koja je često upitno koliko su zaista „ekološka“. Pri tome se ne koristi puni potencijal veze koja se između urbanog dizajna i ekologije može uspostaviti u funkciji adekvatnog i kreativnog delovanja u specifičnom problemskom i urbanom kontekstu.

U tom smislu, održivi razvoj ljudskih naselja zahteva dublje *razumevanje* samog pojma „ekološki“ i njegove višestruke i složene relacije sa gradom i dizajnom, kako bi se omogućilo iznalaženje mestu prilagođenih rešenja koja istovremeno doprinose zdravlju i ljudi i prirode. Time se akcenat stavlja na pitanje odnosa *znanja i akcije* u urbanom dizajnu, a ključno pitanje postaje - kakva znanja i veštine su potrebni za primenu ekološkog pristupa u dizajnu prostora grada? To određuje cilj i sadržaj ovog izlaganja, čija je namera da: a) Izloži i preispita osnovne koncepte ekološkog urbanizma i dizajna; i b) Predstavi različite pristupe i tematske oblasti uspostavljanja veza između ekoloških izazova i dizajna gradskog prostora. Na taj način se uspostavljaju nove osnove obrazovanja arhitekata i urbanista kojima se, pored usvajanja tehničkih znanja i veština, omogućava i razvoj ekološke svesti, pismenosti i načina mišljenja. Primena ovakvog pristupa edukaciji biće ilustrovana prikazom procesa i rezultata rada na predmetu StudioM01U „Ekološki urbani dizajn“ Univerziteta u Beogradu-Arhitektonskog fakulteta.

## 2. EKOLOGIJA I URBANI DIZAJN

### 2.1. Urbani dizajn: Odnos znanje – akcija

Urbani dizajn predstavlja polje u kome se preklapaju i povezuju arhitektura, pejzažna arhitektura i urbano planiranje u kreiranju vizije urbanog prostora i stvaranju mesta. To je multidisciplinarna aktivnost kojom se oblikuje i upravlja urbanim okruženjem [2]. Odnosi se na stvaranje veza između ljudi i mesta, kretanja i urbane forme, prirode i građenog tkiva [3]. Fizički izraz urbanog dizajna su forme zgrada, prostornih struktura, otvorenih i javnih prostora. Ove forme utiču na obrasce aktivnosti i kretanja u prostoru i oblikuju značenje i doživljaj ljudi koji u tom prostoru žive, rade ili ga posećuju [4].



Urbani dizajn se zasniva na određenim preduslovima i znanju koji pomažu da se definiše svrha i usmeravaju odluke u različitim fazama dizajnerskog procesa. On povezuje *znanje sa akcijom* kroz sistematično organizovan proces koji se odnosi na specifični kontekst. Prema Palaco i Štajneru (Palazzo and Stainer) ovaj proces ima četiri osnovna koraka. To su: 1 – Definisane problema, 2) Formiranje obrazloženja za akciju na osnovu zaključaka analize, 3) Sumiranje prilika i ograničenja za razvoj, 4) Konceptualizacija i evaluacija opcija dizajna [5].

Svi navedeni koraci se mogu posmatrati kao prilike za povezivanje ekoloških pitanja i urbanog dizajna. Ono što je važno jeste prepoznavanje jedinstvenosti lokacije i njeno relacijsko sagledavanje koje je postavlja u mrežu stvari i života. Pri tom, ova mreža nameće ograničenja ili nudi mogućnosti[6].

## 2.2. Ekologija: Pojam i veza sa urbanim dizajnom

Veza ekologije i urbanog dizajna ne predstavlja novinu. Istorijski gledano, i sam razvoj urbanizma kao discipline u bliskoj je vezi sa problemima loših uslova života i zagađenja životne sredine u gradovima. Usled toga se vremenom razvijaju različiti pristupi planiranju, uređivanju i građenju prostora koji pretenduju da budu „ekološki“. Kako će se veza urbanizma i ekologije uspostaviti zavisi od načina kako razumemo ovaj pojam.

Iako u najširem smislu pojam „ekologija“ označava proučavanje odnosa između organizama i njihovog okruženja, značenje pojma nije fiksno. Sadržaj pojma se menja, budući da se i sama ekologija kao nauka razvija. Disciplina je nastala kao grana zoologije gde su predmet ekologije bile životinje i biljke kao i njihov odnos prema organskoj i neorganskoj životnoj sredini. Sa porastom problema zagađenja *životne sredine*, fokus ekologije postaje okruženje u kome i sa kojim različite žive vrste stupaju u kontakt. Tokom 20. veka osnovna jedinica naučnog istraživanja postaje *ekosistem*. Prepoznaje se negativan uticaj čoveka na životne cikluse i prirodnu ravnotežu, kao i uloga koju tehnološki i ekonomski razvoj imaju u zagađivanju životne sredine i iscrpljivanju prirodnih resursa [7]. Poslednjih decenija 20. veka ekologija se konstituiše kao sintetička disciplina multidisciplinarnog karaktera u okviru koje se fokus se stavlja na *promenu i razvoj, prilagodljivost i otpornost* [8].

Promena fokusa u ekologiji dovodi i do promene u načinu njene interpretacije u urbanom dizajnu. Fokus na okruženje i zagađenje životne sredine dovodi do zahteva za dizajnom kojim će se obezbediti „*više sunca, prostora i zelenila – za sve*“. Sa druge strane, usmerenost na ekosistem otvara pitanje sistemskog poimanja grada i težnje da se kroz arhitekturu doprinese *harmoniji* sa okruženjem. Konačno, otvaranje pitanja održivosti razvoja menja i način na koji se konceptualizuje građenje i uređivanje prostora. U savremenim uslovima života, koje karakteriše neizvesnost razvoja i izloženost klimatskim promenama, i sama fizička struktura gradova treba da doprinese njegovoj *prilagodljivosti i otpornosti* na negativne uticaje [7].

Važno je ukazati i na to da se u postmodernom kulturnom diskursu termin ekologija često koristi u množini - kao „*ekologije*“ - i da metaforički ukazuje na *povezanost i fluidnost* elemenata u kulturnim sistemima. Feliks Gatari (Felix Guattari) definiše tri ekološka registra „*ekosofije*“: 1-Ekologija životne sredine,



povezana sa okruženjem, 2-Socijalna ekologija, povezana sa društvenim odnosima, i 3-Mentalna ekologija, povezana sa ljudskom subjektivnošću [9]. Pedersen Zari, Konloli i Sautkombi (Pedersen Zari, Connolly i Southcombe) vezuju različite „ekologije“ za arhitekturu, pejzaž i urbanizam, sugerišući da su i „biološki“ i „socijalni“ osećaj ekologije važni ali da zahtevaju izrazito različite vrste znanja i prakse [10]. U takvom kontekstu, razumevanja ekologije isključivo kroz prizmu znanja „o ekologiji“ je neophodno proširiti usvajanjem šireg i dubljeg razumevanja odnosa čoveka i prirode kao osnove za akciju u urbanom dizajnu. U nastavku rada izložićemo ključne koncepte i pristupe koji karakterišu savremeno razumevanje i složenost odnosa ekologije i urbanog dizajna.

### **3. KONCEPTI U EKOLOŠKOM URBANOM DIZAJNU – OSNOV ZA AKCIJU**

#### **3.1. Ekološka pismenost, pogled na svet i način razmišljanja**

Polazeći od toga da se ekologija bavi relacijama u različitim domenima, prostornim razmerama i vremenima, ekološki pristup urbanom dizajnu ne podrazumeva samo znanje kada i kako primeniti „ekološke mere“ kao praktična, instant rešenja, već i kako kreativno obnoviti prekinute veze i razviti strategije za pojavu nove ekologije koja podržava život. Za to je potrebna šira ekološka pismenost i ekološki pogled na svet, kao i sposobnost ekološkog razmišljanja.

**Ekološki pogled na svet** odnosi se na to da nas ekologija uči da ljudi nisu odvojeni od prirode, već su članovi mreže života. Međusobna povezanost, odnosi i koegistencija podupiru sistem vrednosti ekološkog mišljenja, koji Hes i di Plesis (Hes & du Plesis) opisuju kao „ekološki pogled na svet“. Za njih, ekologija pokazuje kako ekosistemi nisu samo skup vrsta, već su i relacioni sistemi koji povezuju ljude, kao organske sisteme, sa životinjama i biljkama [11] naglašavajući da je svet u osnovi međusobno povezan i međuzavisan.

**Ekološko razmišljanje** se odnosi na razumevanje da se ekologija ne odnosi samo na neljudske stvari, već i na način na koji zamišljamo sebe kao deo prirode [12] i njenih sistema. U tom smislu De Kej (DeKay) sugerise da „*ekološki razmišljati znači razumeti osnovne principe kako ekosistemi funkcionišu kao i kako su organizovani*“ [13], što predstavlja osnov za ekološku pismenost.

**Ekološka pismenost** je prema Dejvidu Oru (David Orr) kvalitet uma koji traga za vezama. *Znanje, briga i praktična kompetencija* zajedno čine osnovu ekološke pismenosti. Ekološka pismenost podrazumeva „široko razumevanje kako se ljudi i društva odnose jedni prema drugima i prirodnim sistemima, i kako to mogu da urade na održiv način. Ona pretpostavlja i svest o međusobnoj povezanosti života i znanje o tome kako svet funkcionise kao fizički sistem“ [14]. Kao takva, ona predstavlja osnov za akciju i u domenu urbanog dizajna.

#### **3.2. “Jezik prirode”- osnov za urbani dizajn**

Ekološka pismenost podrazumeva usvajanje određenih znanja o prirodi i njenim procesima koji treba da vode dizajnersku akciju. Polazeći od kompleksnog razumevanja odnosa čoveka i prirode, Fritjof Kapra (Fritjof Capra) tumači



osnovne principe ekologije kao „jezik prirode“ [15], a to su: 1- *Ciklusi* – svest da članovi ekološke zajednice zavise od razmene resursa u kontinuiranim ciklusima; 2 - *Mreže* - prepoznavanje da su sva živa bića u ekosistemu međusobno povezana kroz mreže odnosa; 3- *Ugnežđeni sistemi* - ideja da je priroda sastavljena od sistema koji su ugnežđeni, i gde je svaki pojedinačni sistem istovremeno i integrisana celina i deo većih sistema; 4 - *Tokovi* – svest da je u prirodi svakom organizmu potreban neprekidan protok energije da bi ostao živ; 5 - *Razvoj* - odnosi se na činjenicu da se život na svim nivoima – od individualnog organizma preko vrsta do ekosistema – menja tokom vremena/ 6 - *Dinamička ravnoteža* – ekološke zajednice deluju kao povratne sprege, održavajući relativno stabilno stanje koje ima stalne fluktuacije. Ovi koncepti predstavljaju osnovu znanja za ekologijom vođen razvoj i dizajn grada.

### 3.3. Ekološki dizajn

Ekološki dizajn se kao pojam može vezati za različite oblasti ljudskog delovanja i definisati na različite načine. Prema Sim Van der Rynu i Kaunu (Van der Ryn & Cown) on „predstavlja svaki oblik dizajna koji integrisanjem u životne procese minimizira uticaje koji su štetni za okruženje“[1]. To je dizajnerski pristup koji nije zasnovan na metodu već na problemu, usled čega počinje sa najdetaljnijim poznavanjem ekološkog konteksta i razvija rešenja koja su u skladu sa kulturnim kontekstom. Zasniva se na principima po kojima: 1- Rešenja izrastaju iz mesta; 2 - Ekološki račun informiše dizajn; 3 - Dizajn u saglasnosti sa prirodom; 4 - Svako je dizajner; 5 - Učini da priroda bude vidljiva.

### 3.4. Ekološki urbanizam

Ekološki urbanizam predstavlja pristup planiranju i dizajnu gradova koji, prema En Viston Spirn (Anne Whiston Spirn) pruža „okvir za suočavanje sa izazovima koji prete čovečanstvu, kao što su globalno zagrevanje, porast nivoa mora, smanjenje rezervi nafte, rastuća potražnja za energijom i ekološka pravda, dok ispunjava ljudske potrebe za zdravljem, bezbednošću i blagostanjem, smislom i zadovoljstvom“ [16]. Njegova polazišta izražavaju ekološki pogled na svet i svest o različitim dimenzijama povezanosti. To su: 1-Gradovi su deo sveta prirode; 2- Gradovi su staništa; 3- Gradovi su ekosistemi; 4-Urbani ekosistemi su povezani i dinamični, 5-Svaki grad ima duboku strukturu ili trajni kontekst; 6-Urbani dizajn je moćno sredstvo prilagođavanja. Kao projekat koji promovišu Mostafavi i Doerti (Mostafavi & Doherty), Ekološki urbanizam se zalaže i za „novu etiku i estetiku urbanog“ koji gradu pristupa sa pogledom na svet koji je fluidan u razmerama i disciplinarnom pristupu[17].

### 3.5. Ekološki urbani dizajn

U skladu sa prethodno navedenim konceptima može se razumeti da ekološki urbani dizajn predstavlja pristup dizajnu koji teži da integrisanjem u životne procese minimizira uticaje koji su štetni za okruženje kao i da uspostavi nove produktivne veze koje podržavaju život. On čini da priroda u gradu bude vidljiva,



energija obnovljiva i štedljivo korišćena, otpad minimalan i recikliran, prostorne i funkcionalne veze kompleksne, a život i prostor autentični i raznovrsni.

#### 4. PRISTUPI PRIMENI EKOLOŠKOG URBANOG DIZAJNA

U kontekstu suočavanja sa izazovima savremenog razvoja gradova, moguće je identifikovati različite pristupe primeni ekološkog urbanog dizajna. Polazeći od toga da su osnovna polazišta koja vode ekološku akciju: 1) minimiziranje negativnih efekata, 2) zaštita onoga što je vredno i 3) regeneracija i kreiranje novih vrednosti i relacija, ovi pristupi svojim primarnim fokusom odražavaju *različita načine* povezivanja ekologije i urbanog dizajna i odnose se na:

**Zagađenje** - Negativni uticaji ljudskih aktivnosti na životnu sredinu povezani su sa načinom na koji dizajn izgrađenog okruženja minimizira negativno i podržava pozitivno ljudsko ponašanje. Planiranje i projektovanje infrastrukture, mobilnost, upravljanje otpadom i reciklaža, kao i urbano ozelenjavanje su ključna pitanja koja treba rešiti kroz urbani dizajn ako želimo da smanjimo zagađenje i potrošnju energije.

**Otpornost**- Klimatske promene, kao i druge prirodne i stvorene pretnje i izazovi, stvaraju potrebu da im se gradovi prilagode i budu otporni. Ublažavanje i prilagođavanje ovim izazovima može se rešiti kroz način na koji na različitim prostornim nivoima dizajniramo urbane prostore. Suočavanje sa problemom može doprineti stvaranju novih kreativnih rešenja.

**Resursi** - Život zavisi od različitih prirodnih resursa koje treba pametno i pažljivo koristiti i obnavljati kada je to moguće. Dizajn treba da podrži urbane aktivnosti u odnosu na specifičnosti resursa i način na koji se oni povezuju sa urbanim životom.

**Re- integracija sa prirodom** - Potrebno je da stvorimo osećaj svesti i odgovornosti za mesto omogućavajući posmatranje prirode i prirodnih procesa. Osim toga, postoje mnoge prednosti koje usluge ekosistema mogu pružiti ljudima. Reintegracija sa prirodnim elementima i sistemima u urbanom okruženju može imati različite oblike koje intervencije urbanog dizajna treba da podrže. Zelena i plava infrastruktura i razne manje intervencije su primeri za to.

**Učenje od prirode** – Znanje o tome kako ekosistemi podržavaju život i kako se stvaraju prirodni oblici, može voditi urbani dizajn na mnogo načina. Rešenja zasnovana na prirodi su neka od njih. Cirkularnost i urbani metabolizam, takođe.

**Produktivna okruženja** - U savremenim gradovima raste interesovanje za urbano baštovanstvo. Praksa uzgoja povrća, voća i biljaka u urbanim sredinama može igrati važnu ulogu u životu grada obezbeđivanjem pristupa zdravoj hrani, povećanjem biodiverziteta i poboljšanjem stanja zemljišta. Projektovanje novih i redizajn postojećih urbanih prostora treba to da uzme u obzir. Za stvaranje produktivnog okruženja se trajno ili privremeno mogu koristiti različiti prostori .

**Zajednica i mesto** - Gradovi su ljudska staništa i treba da podržavaju ljudsko zdravlje kao stanje potpunog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja. Dizajn urbanog okruženja može stvoriti situacije za interakciju ljudi i pružiti mogućnosti zajednicama da se razvijaju i napreduju. U odnosu na specifični razvojni i problemski kontekst, navedene teme se mogu kombinovati kako bi se kroz urbani dizajn odgovorilo na izazove na način prilagođen mestu.

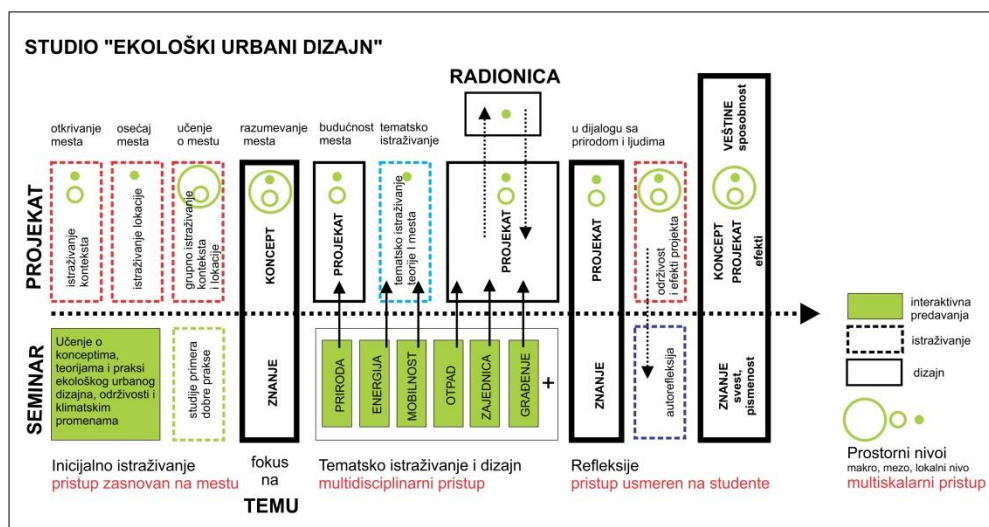




## 5. EDUKACIJA ZA EKOLOŠKI URBANI DIZAJN

Prethodno razmatranje konceptata i pristupa primeni ekološkog urbanog dizajna upućuje na znanja i veštine koje je potrebno omogućiti obrazovanjem budućih arhitekata i urbanista. Vodeći se navedenim zahtevima, M01U Studio "Ekološki urbani dizajn" (EUD) na prvoj godini Master akademskim studijama Arhitektura Univerziteta u Beogradu – Arhitektonskog fakulteta, zasnovan je na ideji da ekologija može da inspiriše i vodi urbanizam da bi on društveno inkluzivniji i senzitivniji prema okruženju[17]. Konceptualizovan je tako da studentima omogući sticanje znanja, i razvoj svesti i veština da dizajniraju projekte zasnovane na kompleksnom razumevanju ekologije.

Ostvaruje se kroz razmatranje odnosa između prirode i kulture u specifičnom prostornom kontekstu. Istražuju se mogućnosti integracije znanja o prirodno-ekološkim i društvenim procesima u proces urbanog dizajna na različitim problemskim i prostornim nivoima. Nastava u Studiju "Ekološki urbani dizajn" zasniva se na primeni: a) Učenja zasnovanog na mestu i relacijskoj konceptualizaciji prostora-u vremenu, b) Pedagogičkog pristupa učenju usmerenog na studente u cilju razvoja sistemskog i kritičkog mišljenja, i c) Tematskog pristupa urbanom dizajnu u kome vrednosti mesta i ekološka pitanja vode izbor teme i usmeravaju prostorne intervencije koje se razrađuju na različitim prostornim nivoima.



Slika 1. Pedagoški model studija „Ekološki urbani dizajn“. Autor: Jelena Živković

Rad u studiju se realizuje kroz tri međusobno povezana modula: projekat, seminar i radionicu. Organizovan je tako da student kroz cikluse učenja povezuje apstraktna znanja o ekološkom pristupu urbanizmu, operacionalizuje ih i primenjuje u praksi dizajna na konkretnom problemu, i potom kritički preispituje uticaj koje dizajnerska intervencija ima na okruženje. Pedagoški model koji se primenjuje u studiju (Slika 1) kombinuje faze istraživanja, dizajna i refleksije koje se međusobno prepliću da bi studentima pomogle u radu na projektu kao i u sticanju širih znanja, veština i svesti o tome kako urbani dizajn i ekološka pitanja (npr. razvoj zelene infrastrukture [18], adaptacija na klimatske promene [19])

mogu da se integrišu. Na taj način, kroz proces rada na zadatku, studenti stiču teorijska znanja o problematici ekološkog urbanizma i pristupima ekološkom dizajnu, razvijaju profesionalne analitičke, planerske i dizajnerske veštine, ali razvijaju i svest o pripadnosti “mreži života” i uticaju ljudi na okruženje.

Primer koji ilustruje pedagoški model obrazovanja studenata u okviru EUD studija jeste višestruko nagrađivani projekat „Pravac Sava“, studenta Tamare Mladenović. Ovaj projekat se zasniva na detaljnom učenju o mestu i vezi sa prirodom i ima za cilj stvaranje održive i otporne zajednice u Bloku 70a na Novom Beogradu njenim boljim povezivanjem sa rekam. Integracijom principa ekologije u različite faze razrade projekta, koncipiraju se fleksibilne prostorne intervencije koje unapređuju kvalitet života ljudi i poboljšavaju prirodne sisteme, istovremeno se prilagođavajući uticajima klimatskih promena (Slika 2).



Slika 2. Istraživanje i projekat „Pravac Sava“. Autor: Tamara Mladenović

## 6. ZAKLJUČAK

Dublje razumevanje pojmova i složenosti odnosa ekologije i urbanog dizajna, koje je omogućeno prethodnim razmatranjem ključnih koncepata i pristupa dizajnu, ima za cilj da doprinese iznalaženju mestu prilagođenih i kreativnih rešenja koja istovremeno doprinose zdravlju i ljudi i prirode. Ovakvo poimanje *ekološkog* urbanog dizajna upućuje na neophodnost promene u pristupu edukaciji arhitekata i urbanista. Promene se pre svega odnose na pitanje *obrazovnih ciljeva*, gde podsticanjem ekološkog razmišljanja, akademsko obrazovanje treba da pomogne studentima da razviju ekološku pismenost i pogled na svet. Pored toga, sam karakter odnosa ekologije i urbanog dizajna naglašava potrebu za *interdisciplinarnim* obrazovanjem i daje značaj *multiskalarnom* razumevanju i dizajniranju urbanih mesta. Konačno, kada je reč o primeni ekološkog pristupa, važno je naglasiti da arhitekta i urbanista treba da budu sposobni da razmišljaju *sistemski, kritički, dinamično i pluralno*, o ekologijama ljudi i drugih živih bića koje se javljaju i menjaju tokom vremena i njihovoj vezi sa prostorom. Na tako uspostavljenim osnovama, misliti „*ekološki*“ o dizajnu zaista može postati „način da se ojača „tkanje“ koje povezuju prirodu i kulturu“ [1] u cilju razvoja održivih i otpornih gradova.



## ZAHVALNOST

Finansirano od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, institucionalno finansiranje - 200090 (Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet) (RS-MESTD-inst-2020-200090).

## LITERATURA

- [1] Van Der Ryn S, Cowan S.: **Ecological Design**. *Island Press, Washington DC*. 1996.
- [2] Madanipour, A.: **Design of Urban Space: An Inquiry into a Sociospatial Process**. *John Wiley and Sons, New York*, 1996.
- [3] Llewelyn-Davies and Alan Baxter and Associates. **Urban Design Compendium, English Partnerships & The Housing Corporation**, London, 2000.
- [4] DETR & CABE.: **By Design, Urban Design in the Planning System: Towards Better Practice**. *Thomas Telford, London*, 2000.
- [5] Palazzo D., Steiner F.R.: **Urban Ecological Design: A Process for Regenerative Places**. *Island Press, Washington, DC*, 2011.
- [6] Lynch K., Hack G.: **Site Planning**, 3rd ed. *The MIT Press, Cambridge, MA*, 1983.
- [7] Živković J.: **Uticaj ekoloških zahteva na oblikovanje otvorenih rekreativnih prostora u gradu**. nepublikovana Magistarska teza, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2000.
- [8] Živkovic J., Lalovic K., Đukanovic, Z.: **Ecology in Public Open Space Planning and Design: Science, Philosophy or Ideology?**. *Book of proceedings International Conference "Architecture and Ideology"*. Faculty of Architecture University of Belgrade, Belgrade, pp 652-662, 2012.
- [9] Guattari F.: **The Three Ecologies**. The Athlone Press: London and New Brunswick, NJ. 2000.
- [10] Pedersen Zari M., Connolly P., Southcombe S.: **Ecologies Design: Transforming Architecture, Landscape, and Urbanism**. *Routledge, Oxon, UK*. 2020.
- [11] Hes, D. and Du Plessis, C.: **Designing for Hope: pathways to regenerative sustainability**. *Routledge*, 2015.
- [12] Morton, T.: **The Ecological Thought**, *Harvard University Press*. 2012
- [13] DeKay M.: **Integral sustainable design: transformative perspectives**. *Routledge*, 2011.
- [14] Orr D.W.: **Environmental education and ecological literacy**. *Education Digest*, 55(9), 49- 53. 1990.
- [15] Capra, F. **The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems**. *Cultrix, Sao Paulo*, 1996.
- [16] Whiston Spirn, A. **Ecological Urbanism: A Framework For The Design Of Resilient Cities**, <https://annwhistonspirn.com/sharefiles/Spirn-EcoUrbanism-2012.pdf> [15.9.2016.]
- [17] Mostafavi M., Doherty G. (eds.) **Ecological Urbanism**. *Lars Müller Publishers*. 2010.
- [18] Živković J. & Nikezić A.: **Integrisanje koncepta zelene infrastrukture u obrazovanje u domenu urbanog dizajna**. *Osmi nacionalni naučno - stručni skup sa međunarodnim učešćem „Instalacije & Arhitektura 2021*. Univerzitet u Beogradu – Arhitektonski fakultet. Beograd. str. 62-69, 2022.
- [19] Živković J. & Lalović K.: **Place-Based Urban Design Education for Adapting Cities to Climate Change**. *Book of Conference proceedings „Places and Technologies 2018 - Keeping up With Technonologies to Adapt Cities for Future Challenges“*, University of Belgrade – Faculty of Architecture, Belgrade, pp. 641-651, 2018.



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

624(082)  
72(082)  
502/504(082)

**НАЦИОНАЛНА конференција са међународним учешћем Зелена градња (2024 ; Ниш)**

Zbornik radova / Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem Zelena gradnja 2024, Građevinsko-arhitektonski fakultet Niš, 5. jun 2024. ; [urednici Ljiljana Vasilevska, Miomir Vasov, Borislava Blagojević] = Proceedings / National Scientific Conference with International Participation Green building 2024, Faculty of Civil Engineering and Architecture Niš, 5th of June 2024. ; [editors Ljiljana Vasilevska, Miomir Vasov, Borislava Blagojević]. - Niš : Univerzitet, Građevinsko-arhitektonski fakultet ; University, Faculty of Civil Engineering and Architecture, 2024 (Niš : Grafika Galeb). - 386 str. : ilustr. ; 25 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 100. - Str. 14: Predgovor / urednici Zbornika.

ISBN 978-86-88601-92-4

а) Грађевинарство -- Зборници б) Архитектура -- Зборници в) Животна средина -- Зборници

COBISS.SR-ID 146333961



<https://gaf.ni.ac.rs/greenbuilding>

ISBN 978-86-88601-92-4

NIŠ, Jun 2024.



Универзитет у Нишу  
ГРАЂЕВИНСКО-  
АРХИТЕКТОНСКИ  
ФАКУЛТЕТ



Универзитет у Бањој Луци  
АРХИТЕКТОНСКО-  
ГРАЂЕВИНСКО-  
ГЕОДЕДСКИ  
ФАКУЛТЕТ



dr Jelena Živković, vanredni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Arhitektonski fakultet  
Bulevar kralja Aleksandra 73/II  
11120 Beograd  
Srbija

Niš, 14. mart 2024. god.



## POZIVNO PISMO

Poštovana Prof. dr Jelena Živković,

Kao stručnjaka iz oblasti održive i zelene (grado)gradnje, čast nam je i privilegija da Vas pozovemo da održite **predavanje po pozivu** na Nacionalnoj naučnoj konferenciji sa međunarodnim učešćem.

## ZELENA GRADNJA 2024

Konferencija će se održati 05. 06. 2024. god. na Građevinsko-arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, kao organizator, a Klaster zelene gradnje Niš i Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, kao suorganizatori, nameravaju da organizovanjem Konferencije približe koncepte održivog i otpornog planiranja, projektovanja i gradjenja, kako akademskoj zajednici tako i stručnoj javnosti koja se bavi ovom problematikom.

Imajući u vidu Vašu naučnu i stručnu kompetentnost, smatramo da će Vaše učešće i predavanje podići kvalitet i značaj Konferencije i doprineti njenoj uspešnoj realizaciji.

S poštovanjem,

Dekan Fakulteta

  
Prof. dr Slaviša Trajković



Ispred Naučnog odbora Konferencije

  
Prof. dr Ljiljana Vasilevska