



DEPARTMAN ZA
GRAĐEVINARSTVO
I GEODEZIJU

arh.ns
CENTAR ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM

**15. međunarodna
naučna konferencija**

**15th International Scientific
Conference**

iNDiS

**Planiranje, projektovanje,
građenje i obnova graditeljstva**

**Planning, Design, Construction
and Building Renewal**



**24-26 November 2021
Novi Sad, Serbia**

Zbornik radova Proceedings

Editors: V. Radonjanin, V. Vukobratović, I. Lukić



DEPARTMAN ZA
GRAĐEVINARSTVO
I GEODEZIJU

arh.ns
DEPARTMAN ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM

15 **iNDiS 2021**
Međunarodna naučna konferencija
International Scientific Conference

ZBORNİK RADOVA
Novi Sad, Srbija, 24-26. novembar 2021.

PROCEEDINGS
Novi Sad, Serbia, 24-26 November 2021

Organizaciju Konferencije i izdavanje Zbornika radova pomogli su suorganizatori i donatori
Konferencije svojim priložima

Urednici:	Prof. dr Vlastimir Radonjanin, dipl.inž.građ. V. prof. dr Vladimir Vukobratović, dipl.inž.građ. V. prof. dr Ivan Lukić, dipl.inž.građ.
Tehnička organizacija skupa:	Departman za građevinarstvo i geodeziju, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Tehnički urednik zbornika radova:	Ivan Lukić
Izdavač:	Departman za građevinarstvo i geodeziju, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
Štampa:	Departman za grafičko inženjerstvo i dizajn, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Biblioteke Matice srpske, Novi Sad

69.05(082)(0.034.4)
624(082)(0.034.4)
72:502.1(082)(0.034.4)

**МЕЂУНАРОДНА научна конференција Планирање пројектовање, грађење и обнова
градитељства ИНДИС (15 ; 2021 ; Нови Сад)**

Zbornik radova [Elektronski izvor] = Proceedings / 15. međunarodna naučna konferencija
Planiranje projektovanje, građenje i obnova graditeljstva iNDiS 2021, Novi Sad, 24-26. novembar
2021. = 15th International Scientific Conference Planning, Design, Construction and Building
Renewal [iNDiS], Novi Sad, 24-26 November 2021 ; urednici V. Radonjanin, V. Vukobratović, I. Lukić.
- Novi Sad : Fakultet tehničkih nauka, Departman za građevinarstvo i geodeziju, 2018. - 1 elektronski
optički disk (CD-ROM) : tekst, ilustr. ; 12 cm

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovnog ekrana. - Elektronska publikacija u formatu
pdf opsega 1131 str. - Bibliografija uz svaki rad. - Rezime na engl. jeziku uz svaki rad.

ISBN 978-86-8022-253-6

a) Индустијска градња -- Зборници б) Грађевинске конструкције -- Зборници в) Архитектура --
Еколошка градња -- Зборници

COBISS.SR-ID 51562505

PROGRAMSKI ODBOR

Prof. emeritus dr Radomir Folić,
predsedavajući
Prof. dr Vlastimir Radonjanin
Prof. dr Srđan Kolaković
Prof. dr Đorđe Lađinović
Prof. dr Milan Trivunić
Prof. dr Mitar Đogo
Prof. dr Mirjana Malešev
Prof. dr Jelena Atanacković-Jeličić
Prof. dr Milena Krklješ
Prof. dr Igor Maraš
Prof. dr Mirjana Laban
Prof. dr Vladimir Bulatović

ORGANIZACIONI ODBOR

Prof. dr Vlastimir Radonjanin, predsedavajući
Prof. dr Mirjana Malešev
Prof. dr Milena Krklješ
V. prof. dr Ivan Lukić
V. prof. dr Igor Peško
V. prof. dr Vladimir Vukobratović
Doc. dr Vesna Bulatović
Doc. dr Slobodan Kolaković
Doc. dr Miloš Šešlija
Doc. dr Slobodan Šupić
Doc. dr Marko Marković

NAUČNI KOMITET

Atanacković –Jeličić Jelena, Srbija
Balasz Gyorgy, Mađarska
Banchila Radu, Rumunija
Bešević Miroslav, Srbija
Bjegović Dubravka, Hrvatska
Bročeta Gordana, BiH
Bulatović Vladimir, Srbija
Ćirović Goran, Srbija
Cvetkovska Meri, Makedonija
Dan Daniel, Rumunija
Dinulović Radivoj, Srbija
Đogo Mitar, Srbija
Folić Radomir, Srbija
Forde Michael C., Engleska
Gocevski Vlado, Kanada
Grdić Zoran, Srbija
Ignjatović Ivan, Srbija
Ivanov Radan , Bugarska
Ivanov Yatchko, Bugarska
Jakimov Todor, Bugarska

Janković Ksenija, Srbija
Knežević Miloš, Crna Gora
Kolaković Srđan, Srbija
Kovačević Dušan, Srbija
Kovler Konstantin, Izrael
Krklež Milena, Srbija
Kukaras Danijel, Srbija
Kurtović-Folić Nađa, Srbija
Kusunoki Koichi, Japan
Kuzmanović Vladimir, Srbija
Lađinović Đorđe, Srbija
Laban Mirjana, Srbija
Lakušić Stjepan, Hrvatska
Legat Andraž, Slovenija
Liolios Asterios, Grčka
Lučić Duško, Crna Gora
Malešev Mirjana, Srbija
Maraš Igor, Srbija
Marinković Snežana, Srbija
Marković Zlatko, Srbija
Markovski Goran, Makedonija

Markulak Damir, Hrvatska
Milašinović Dragan, Srbija
Merta Ildiko, Austrija
Milojević Brankica, BiH
Netinger Ivanka, Hrvatska
Partov Doncho, Bugarska
Popović Predrag, SAD
Prokić Aleksandar, Srbija
Radonjanin Vlastimir, Srbija
Reba Darko, Srbija
Shlicke Dirk, Austria
Šajna Aljoša, Slovenija
Šumarac Dragoslav, Srbija
Tomažević Miha, Slovenija
Trivunić Milan, Srbija
Valeriu Stoian , Rumunija
Varevac Damir, Hrvatska
Veljković Milan, Holandija
Vukobratović Vladimir, Srbija
Zenunović Damir, BiH

INDiS 2021

Departman za građevinarstvo i geodeziju, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, organizuje petnaestu međunarodnu naučnu konferenciju „INDiS 2021“. Ove godine, konferencija se održava na pedesetogodišnjicu osnivanja Departmana, što je čini posebno važnom.

Prvi skup održan 1976. godine bio je na temu „Industrijska izgradnja stanova“ zbog njene aktuelnosti u tom periodu. Kasnije su održavane konferencije sa nešto širom tematikom „Industrijalizacija građevinarstva“, da bi se ubrzo na skupu pojavili radovi iz svih oblasti graditeljstva, od urbanističkog planiranja i projektovanja objekata različitih namena, do održavanja i većih intervencija na izgrađenom graditeljskom fondu. To je uslovalo i proširivanje oblasti koje obuhvata ovaj skup na kome, pored građevinskih inženjera, učestvuju urbanisti, arhitekte, inženjeri drugih struka koji rade u graditeljstvu, sociolozi, ekonomisti i drugi.

Ova konferencija, kao i nekoliko prethodnih, obuhvata probleme planiranja, projektovanja, građenja i obnove graditeljstva, geodezije, upravljanja rizicima od katastrofalnih događaja i zaštite od požara, što je naišlo na adekvatan odziv istraživača i inženjera različitih profila iz naše zemlje i inostranstva.

Članovi međunarodnog naučnog komiteta aktivno su učestvovali u pripremi konferencije, i kao recenzenti i kao autori. Očekuje se da će prezentacije radova i diskusije na konferenciji omogućiti definisanje glavnih pravaca razvoja graditeljstva u skladu sa savremenim trendovima, budući da je promovisano mnoštvo ideja i rezultata eksperimentalnih i teorijskih istraživanja u oblastima graditeljstva i zaštite životne sredine.

Za ovu konferenciju, Zbornik radova sadrži radove na engleskom i srpskom jeziku, što omogućuje bolju i plodniju komunikaciju i razmenu iskustava sa kolegama iz inostranstva. Dodatno, od značaja je i mogućnost sklapanja novih i jačanja postojećih profesionalnih i kolegijalnih veza. Ove godine na konferenciji učestvuju autori iz 16 zemalja, a Zbornik sadrži 116 radova.

Urednici svim autorima radova upućuju iskrenu zahvalnost na trudu uloženom u pisanje radova i doprinosu ovom događaju.

Department of Civil Engineering and Geodesy, Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, organizes the 15th International Scientific Conference "INDiS 2021". This year, the conference is being held on the fiftieth anniversary of the Department founding, which makes it especially important.

The first conference took place in 1976, with its main topic "Industrial construction of apartments" due to its actuality in that period. In the following years, conferences were held with a somewhat broader topic "Industrialization of Civil Engineering", and soon papers from all areas of construction appeared, from urban planning and design of structures of various purposes, to maintenance and major interventions on the built construction fund. This led to an expansion of the conference topics, where urban planners, architects, engineers from other fields working in construction, sociologists, economists and others are participating alongside civil engineers.

This conference, as well as several previous ones, covers the problems of planning, design, construction and building renewal, geodesy, disaster risk management and fire safety, which resulted in an adequate response of researchers and engineers of various profiles from our country and from abroad.

Members of the International Scientific Committee actively participated in the preparation of the conference, both as reviewers and authors. It is expected that the presentations of papers and discussions at the conference will help in defining the main directions of construction development, which will be in line with contemporary trends since many ideas and results of experimental and theoretical research in the fields of construction and environmental protection were promoted.

For this conference, the Proceedings contain papers written in English and Serbian, which enables better and more fruitful communication and exchange of experiences with colleagues from abroad. Additionally, it provides a great opportunity for making new and strengthening existing professional and collegial relationships. This year the authors from 16 countries participate in the conference, and the Proceedings contain 116 papers.

The editors are sincerely grateful to all the authors for the effort invested in writing papers and for the contribution to this event.

SUORGANIZATORI KONFERENCIJE

- ❖ REPUBLIKA SRBIJA
MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
- ❖ REPUBLIKA SRBIJA
AUTONOMNA POKRAJINA VOJVODINA
POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA VISOKO OBRAZOVANJE I
NAUČNOISTRAŽIVAČKU DELATNOST
- ❖ INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
- ❖ FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA Novi Sad



DONATORI KONFERENCIJE

GENERALNI

- ❖ "KARIN KOMERC MD" Veternik
- ❖ "KONSTRUKTOR KONSALTING" Rakovica-Beograd

ZLATNI

- ❖ "BBR ADRIA" Zagreb
- ❖ "INELAS ERECO" Novi Beograd
- ❖ "LAFARGE BEOČINSKA FABRIKA CEMENTA" Beočin

SREBRNI

- ❖ "ADING" Novi Beograd
- ❖ "BALDINISTUDIO INTERNATIONAL" Novi Sad
- ❖ "MAPEI SRB d.o.o. BEOGRAD" Leštane-Beograd
- ❖ "OGRANAK DIASEN SRL" - Beograd
- ❖ "PRO-ING" Novi Sad
- ❖ "ROFIX d.o.o. SRBIJA" Popovac
- ❖ "SIKA SRBIJA d.o.o." Šimanovci
- ❖ "TENSAR INTERNATIONAL" Český Těšín
- ❖ "TRC-PRO" Petrovaradin

DONATORI

- ❖ "AG UNS ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI INSTITUT" Novi Sad
- ❖ "AXIS GRAĐEVINSKI BIRO" Sremska Kamenica
- ❖ "KNAUF INSULATION" Beograd
- ❖ "MC-BAUCHEMIE" Sremska Mitrovica
- ❖ "NORTH ENGINEERING" Subotica
- ❖ "ORBIS COMPANY" Novi Sad
- ❖ "PIRAMIDA" Sremska Mitrovica
- ❖ "VOJVODINAPROJEKT" Novi Sad
- ❖ Vinarija "DULKA" Sremski Karlovci

SADRŽAJ CONTENTS

PLENARNA PREDAVANJA PLENARY LECTURES

1.	Snežana MARINKOVIĆ, Ivan IGNJATOVIĆ, Nikola TOŠIĆ, Jelena DRAGAŠ, Vedran CAREVIĆ SUSTAINABLE SOLUTIONS FOR STRUCTURAL CONCRETE – RESEARCH CONDUCTED BY BELGRADE'S CONCRETE STRUCTURES RESEARCH GROUP OVER THE LAST DECADE	2
2.	Koichi KUSUNOKI, Trevor YEOW, Koichi KAJIWARA TACKLING EARTHQUAKE DISASTER BY USING E-DEFENSE SHAKING TABLE FACILITY	32
3.	Bojan POLETANOVIC, Ildiko MERTA SUSTAINABLE ALTERNATIVES TO TRADITIONAL CEMENT-BASED BUILDING MATERIALS	44
4.	Svetlana K. PEROVIĆ PROSPECTS FOR BROWNFIELD INVESTMENTS IN MONTENEGRO (Oral presentation only)	53

UVODNA PREDAVANJA KEYNOTE LECTURES

5.	Frederic BOUDER, Sanja MRKŠIĆ KOVAČEVIĆ CAN THE CONSTRUCTION SECTOR BENEFIT FROM RISK COMMUNICATION? LESSONS FROM RISK SCIENCE	55
6.	Primož MOŽE, Fei YANG, Milan VELJKOVIC IN-PLANE BENDING BEHAVIOUR OF BOLTED STEEL PLATE WITH BOLTS IN NORMAL ROUND AND FITTED HOLES	63

RADOVI NA ENGLESKOM JEZIKU PAPERS IN ENGLISH

7.	Albert TOPIĆ ALGORITHMIC ORGANELLES SYSTEM OF PREFABRICATED HOUSES IN NATURE	76
8.	Aleksandra ČURČIĆ, Katarina MEDAR, Dušan RANĐELOVIĆ, Gordana TOPLIČIĆ ČURČIĆ BIORECEPTIVE FAÇADES IN ARCHITECTURE	85
9.	Alma-Dina BAŠIĆ, Martina GRUBOR, Marijana SERDAR, Ingrid MIKANOVIĆ, Günther WALENTA INFLUENCE OF SUPPLEMENTARY CEMENTITIOUS MATERIALS ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CALCIUM ALUMINATE CEMENT	95
10.	Andrej IVANIĆ, Samo LUBEJ PROPERTIES OF HIGH-STRENGTH CONCRETE CONTAINING RECYCLED WASTE TIRE RUBBER	101
11.	Andrija ZORIĆ, Dragan ZLATKOV, Marina TRAJKOVIĆ-MILENKOVIĆ, Todor VACEV, Žarko PETROVIĆ ANALYSIS OF SEISMIC RESPONSE OF AN RC FRAME STRUCTURE WITH LEAD RUBBER BEARINGS	109
12.	Angelos LIOLIOS, Antonia MOROPOULOU, Konstantinos LIOLIOS, Boris FOLIC A STOCHASTIC APPROACH FOR OLD RC STRUCTURES STRENGTHENED BY TIES TO PREVENT PROGRESSIVE COLLAPSE UNDER SEISMIC SEQUENCES	119

13.	Besim DEMIROVIĆ, Rašid HADŽOVIĆ, Nedim OSMIĆ ANALYSIS OF GEOMETRIC AND MATERIAL NONLINEARITY OF REINFORCED CONCRETE ROD BY FINITE DIFFERENCE METHOD	127
14.	Biljana ILIĆ, Vlastimir RADONJANIN, Mirjana MALEŠEV, Mirjana LABAN CHALLENGES IN STANDARDIZATION OF 3D PRINTED CONCRETE	137
15.	Biljana LOVČEVIĆ KURELJUŠIĆ, Igor PEŠKO, Anka STARČEV-ČURČIN RESILIENCE OF INDUSTRIAL FACILITIES FROM THE ASPECT OF FIRE PROTECTION	145
16.	Danica VUKAJLOVIĆ, Vladimir MUČENSKI, Igor PEŠKO, Milan TRIVUNIĆ IDENTIFYING CRITICAL INFRASTRUCTURE ELEMENTS OF ELECTRICAL SUBSTATIONS IN THE SOUTH BAČKA DISTRICT	155
17.	Daniilo DRAGOVIĆ, Branko SLAVKOVIĆ, Milena KRKLJEŠ, Julija ALEKSIĆ, Lejla ZEČIROVIĆ THE ANALYSIS OF IMPACT OF THE SIDEWALK OBSTRUCTIONS ON PEDESTRIAN WALKING SPEED AND WALKING BEHAVIOR	163
18.	Denisa DJORDJEVIC, Vladana RAJAKOVIC-OGNJANOVIĆ, Dragan MILICEVIC, Mladen MILANOVIĆ ONLINE MONITORING OF THE DRINKING WATER QUALITY IN DRINKING WATER SUPPLY NETWORK	173
19.	Doncho PARTOV, Hartmut PASTERNAK, Alfred MANGUS, Yvona KOLEKOVÁ, Lazar GEORGIEV ABOUT THE CURVED ORTHOTROPIC BRIDGES IN THE WORLD INCLUDING BULGARIAN DESIGN PRACTICE	179
20.	Dragan KATIĆ, Hrvoje KRSTIĆ HEATING ENERGY COSTS OF BUILDINGS	191
21.	Dragan MANOJLOVIĆ, Vladimir VUKOBRATOVIĆ, Anka STARČEV-ČURČIN, Andrija RAŠETA DESCRIPTIVE MODEL FOR THE LOAD-SLIP CURVE PREDICTION IN TIMBER-CONCRETE COMPOSITE CONNECTIONS	199
22.	Dragana KONSTANTINOVIĆ, Maja MOMIROV, Slobodan JOVIĆ LESSONS FROM MIŠELUK – INNOVATIVE METHODOLOGY FOR URBAN ARCHITECTURE DESIGN PROCESS	211
23.	Dušan GRDIĆ, Nenad RISTIĆ, Gordana TOPLIČIĆ - ČURČIĆ, Zoran GRDIĆ, Jelena BIJELJIĆ MECHANICAL PROPERTIES AND ENVIRONMENTAL EFFECT OF CONCRETE MADE WITH RECYCLED CRT GLASS	221
24.	Dušan KOCIĆ, Milica MARKOVIĆ, Jelena MARKOVIĆ BRANKOVIĆ, Milan PROTIĆ STRENGTHENING TIES TORQUE BEAM - COLUMN BASED ADHESIVES IN STEEL STRUCTURES	229
25.	Dušan KOVAČEVIĆ, Vladimir ŽIVALJEVIĆ TEACHING AID IN FEM EDUCATION - AxisVM® X6 FEM SOFTWARE -	235
26.	Goran CHAPRAGOSKI, Golubka NECHEVSKA-CVETANOVSKA FINITE ELEMENT MODELING OF CFRP STRENGTHENED COLUMN	243
27.	Gorana MILINČIĆ STANČIĆ, Mirjana LABAN, Đorđe ĆOSIĆ, Ljiljana POPOVIĆ WIND TURBINES - RISK ASSESSMENT AND FIRE SAFETY	249
28.	Igor SVETEL BIM STANDARDS AND DIGITAL TRANSFORMATION OF AEC SECTOR	259
29.	Ivana MARAŠ, Milica VRAČARIĆ THE URBAN EXPERIENCE: ROLAND BARTHES AND THE POSSIBILITY OF URBAN SEMIOLOGY	269
30.	Ivana VLADIĆ KANCIR, Marijana SERDAR, Branko PETRINEC RADIOLOGICAL PROPERTIES OF RED MUD WITH POTENTIAL FOR APPLICATION IN BUILDING MATERIALS	277
31.	Ivica STOILOVSKI, Toni ARANGJELOVSKI, Blazhe DUKOVSKI THE INFLUENCE OF FLY ASH ON THE KEY CHARACTERISTICS OF SELF-COMPACTING CONCRETE	283

32.	Jasmina LUKIĆ, Jelena VUKIĆEVIĆ MODERN ARCHITECTURAL USE OF TIMBER AS AN ECOLOGICAL MATERIAL	293
33.	Jovana MAKSIMOVIĆ, Zoran SUŠIĆ, Mehmed BATILOVIĆ, Radovan ĐUROVIĆ, Vladimir BULATOVIĆ DEFORMATION ANALYSIS OF LUTOVO BRIDGE USING MODIFIED IWST METHOD	303
34.	Julijana BOJADJIEVA, Kemal EDIP, Vlatko SHESHOV, Aleksandra BOGDANOVIC, Irena GJORGESKA REVITALIZATION OF OHRID 3D SEISMIC NETWORK	311
35.	Justus LAGENDIJK, Leo KULJANKI OPTIMIZATION LOAD TRANSFER PLATFORMS	320
36.	Katarina DIDULICA, Ana BARIČEVIĆ, Marina FRANČIĆ SMRKIĆ, Marija JELČIĆ RUKAVINA PRELIMINARY STUDY ON THE INFLUENCE OF WASTE FIBERS ON EARLY AGE AUTOGENOUS SHRINKAGE OF CEMENTITIOUS COMPOSITES	326
37.	Konstantin KAZAKOV, Doncho PARTOV, Alfred MANGUS, Hartmut PASTERNAK, Lazar GEORGIEV ABOUT THE APPLICATION OF OPEN RIBS FOR ORTHOTROPIC BRIDGE DECKS IN THE WORLD, INCLUDING BULGARIAN DESIGN PRACTICE	335
38.	Ksenija TEŠIĆ, Matej BOŽIĆ, Marko ŠVACO, Ana BARIČEVIĆ, Bojan JERBIĆ, Marijana SERDAR PROTOTYPING OF A WALL-CLIMBING ROBOT FOR THE INSPECTION OF CONCRETE BRIDGES	347
39.	Liljana DIMEVSKA, Meri CVETKOVSKA, Ana TROMBEVA GAVRILOSKA DYNAMIC ENERGY SIMULATION OF A BUILDING BEFORE AND AFTER THE APPLICATION OF FAÇADE NANOMATERIALS	353
40.	Ljiljana STOŠIĆ MIHAJLOVIĆ, Marija MIHAJLOVIĆ, Marko MIHAJLOVIĆ 4.0 INDUSTRIAL REVOLUTION AND URBAN LOGISTICS	363
41.	Ljiljana STOŠIĆ MIHAJLOVIĆ, Marija MIHAJLOVIĆ, Marko MIHAJLOVIĆ MODERN MATERIALS FOR ENERGY EFFICIENCY IN SERBIAN BUILDINGS	371
42.	Marija DOCEVSKA, Goran MARKOVSKI, Peter MARK EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL STUDY ON RECOVERY OF CONCRETE CREEP UNDER REPEATING LOADS	379
43.	Marija NEDELJKOVIĆ, Nikola TOŠIĆ, Erik SCHLANGEN, Sonja FENNIS SELECTIVE DEMOLITION OF CONCRETE STRUCTURES: APPROACH AND REVIEW OF POTENTIALLY USEFUL METHODS	389
44.	Marina AŠKRABIĆ, Dimitrije ZAKIĆ, Aleksandar SAVIĆ, Aleksandar RADEVIĆ PHYSICAL, MECHANICAL AND DURABILITY ASPECTS OF LIME-BASED COATINGS WITH ADDITION OF NATURAL ZEOLITE	402
45.	Marina CAREVIĆ TOMIĆ MIXED-USE AND URBAN MORPHOLOGY	410
46.	Marko MARKOVIĆ, Tatjana KUZMIĆ, Mehmed BATILOVIĆ, Vladimir BULATOVIĆ, Zoran SUŠIĆ INFLUENCE ANALYSIS OF THE NUMBER AND DISTRIBUTION OF CONTROL POINTS ON THE QUALITY OF DATA COLLECTED BY UAV	420
47.	Marko MILOŠEVIĆ, Srđan ŽIVKOVIĆ, Marija SPASOJEVIĆ ŠURDILOVIĆ, Dragana TURNIĆ REPRESENTATION OF REHABILITATION OF THE BRIDGE WITH USE OF STEEL REINFORCEMENTS	428
48.	Marko STOJANOVIĆ, Ksenija JANKOVIĆ, Dragan BOJOVIĆ, Lana Antić ARANĐELOVIĆ, Ljiljana LONČAR POSSIBILITY OF USING AERO SOLID AS A REPLACEMENT FOR AIR ENTRAINING ADMIXTURE	438
49.	Mihai FOFIU, Carla TODUT, Daniel DAN, Valeriu STOIAN PRECAST REINFORCED CONCRETE WALL PANELS SUBJECTED TO EARTHQUAKE LOADING	446

50.	Milan TRIVUNIĆ, Dušanka PLAZINA PEVAČ, Igor PEŠKO, Vladimir MUČENSKI, Željko JAKŠIĆ CONSTRUCTION INDUSTRIALIZATION AND BIM	454
51.	Milena KRKLJEŠ, Mirjana SLADIĆ, Ranka MEDENICA TODOROVIĆ, Darko REBA, Dejana NEDUČIN CULTURAL HERITAGE ALONG THE DANUBE RIVER AS URBAN DEVELOPMENT POTENTIAL – CASE STUDY OF BAČKA PALANKA	464
52.	Milena SENJAK, Jasmina DRAŽIĆ IMPLEMENTATION OF BIM TECHNOLOGY IN THE PREFABRICATED CONSTRUCTION PROCESS	472
53.	Milena SENJAK, Igor PEŠKO, Vladimir MUČENSKI, Mirjana TERZIĆ APPLICATION OF LEAN PRINCIPLES IN ORDER TO REDUCE WASTE AND LOSSES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY	480
54.	Milica MARKOVIĆ, Jelena MARKOVIĆ BRANKOVIĆ, Jelica PROTIĆ ASSESSMENT OF SILTATION PROCESSES OF THE RESERVOIR "RASTOVNICA" BASED ON BATHYMETRY	490
55.	Mirsad TOPALOVIĆ, Damir ZENUNOVIĆ, Kemal ZAHIROVIĆ, Danijel RUŽIĆ DUCTILITY OF PLASTIC HINGES IN BEAMS OF REINFORCED CONCRETE FRAME STRUCTURES	498
56.	Nada TATALOVIĆ, Slavica DABIŽLJEVIĆ, Mladen PEČUJLIJA, Mirjana LABAN ACCIDENT PREVENTION MEASURES IN ELECTRICITY GENERATION PLANTS	506
57.	Nadja KURTOVIĆ FOLIĆ CONTRIBUTION ABOUT THE PRINCIPLE OF MINIMAL INTERVENTION IN THE CONSERVATION OF BUILT HERITAGE	514
58.	Nemanja RANČIĆ, Marko MILOŠEVIĆ, Srđan ŽIVKOVIĆ BLIND BOLTS UTILIZATION AT STEEL HOLLOW SECTIONS IN CIVIL ENGINEERING	524
59.	Nenad RISTIĆ, Jelena BIJELJIĆ, Dušan GRDIĆ, Jovan MIŠIĆ, Zoran GRDIĆ, Gordana TOPLIČIĆ-ČURČIĆ SULFATE RESISTANCE OF GEOPOLYMER MORTARS PRODUCED WITH BIOMASS WOOD ASH	530
60.	Nenad STOJKOVIĆ, Hartmut PASTERNAK, Radomir FOLIĆ INVESTIGATION OF THE FATIGUE INDUCED HYSTERESIS LOOP CHANGE OF ADHESIVELY BONDED JOINTS	539
61.	Nikola NAUMOVSKI, Viktor HRISTOVSKI RAILWAY INDUCED VIBRATIONS AND THEIR INFLUENCE ON STRUCTURES AND HUMANS IN URBAN AREAS	549
62.	Nina SERDAR, Jelena PEJOVIĆ, Radomir FOLIĆ EVALUATING EFFECTS OF SKEW ANGLE AND CURVATURE ON DUCTILITY CAPACITY OF A BRIDGE USING NSA	559
63.	Olivera BUKVIĆ, Antonino RUNCİ, Marijana SERDAR CRITICAL PARAMETERS FOR THE MIX DESIGN OF SLAG-BASED ALKALI-ACTIVATED CONCRETE	569
64.	Petar GREKOV, Anton GOROLOMOV, Doncho PARTOV, Gaetano PIANESE, Plamen GENOV NONLINEAR SEISMIC ANALYSIS OF MASONRY BUILDINGS IN BULGARIAN DESIGN PRACTICE, USING EQUIVALENT FRAME MODEL	577
65.	Petr TRTÍLEK, Tomáš HANÁK USE OF MODERN APPROACHES FOR MEASUREMENT OF CONSTRUCTION CONTRACTS IN THE CZECH REPUBLIC	586
66.	Predrag RADOMIROVIĆ, Ivana NIKOLIĆ THE IMPORTANCE OF HYPERPRODUCTION IN ARCHITECTURE	595
67.	Primož JELUŠIČ, Stojan KRAVANJA, Tomaž ŽULA LITERATURE REVIEW AND DESIGN OF GEOSYNTHETIC REINFORCED SOIL BRIDGE ABUTMENT	605

68.	Radan IVANOV, Sergey PSHENICHNOV, Maria DATCHEVA NON-STATIONARY WAVE PROPAGATION IN A VISCOELASTIC LAYER DUE TO STEP LOADING	611
69.	Radmila ĐURAŠINOVIĆ, Miljana ZEKOVIĆ TOWARDS A NEW SPATIAL CONTRACT: TRANSFORMATIVE PARTICIPATION IN WORKSPACE DESIGN	617
70.	Radomir FOLIĆ, Miloš ČOKIĆ SEISMIC ANALYSIS OF AN RC BUILDING USING DIFFERENT NONLINEAR AND DAMAGE STATE CALCULATION METHODS	627
71.	Sanja KOVIJANIĆ, Slavko LAZIĆ, Ivan LUKIĆ, Mirjana LABAN CONDITION OF TRANSFORMER STATIONS 110 / X IN FUNCTION OF FIRE PROTECTION IN DISTRIBUTION AREA NOVI SAD	637
72.	Senka BAJIĆ, Igor DŽOLEV, Anka STARČEV-ČURČIN COMPARATIVE FIRE RISK ASSESSMENT OF ELEMENTARY SCHOOL "KIŠ FERENC" IN OROM, SERBIA	645
73.	Slavica DABIŽLJEVIĆ, Nada TATALOVIĆ, Mirjana LABAN, Slobodan ŠUPIĆ SEISMIC HAZARD MANAGEMENT IN THE FUNCTION OF PROTECTION AND RESCUE ON THE TERRITORY OF GORNJI MILANOVAC MUNICIPALITY	655
74.	Slobodan ŠUPIĆ, Vesna BULATOVIĆ, Mirjana MALEŠEV, Vlastimir RADONJANIN CHARACTERIZATION OF BIOMASS ASHES GENERATED BY WHEAT AND SOYBEAN STRAW COMBUSTION	665
75.	Stojan KRAVANJA, Tomaž ŽULA, Primož JELUŠIĆ OPTIMIZATION OF A HALL STRUCTURE WITH STEEL OR TIMBER FRAMES	675
76.	Tahir HANIF, Abdulla ALDHAHERI MANAGING MULTIPLE PROJECTS USING REFERENCE CLASS FORECASTING	683
77.	Tanja NOŽICA, Đorđe JOVANOVIĆ, Drago ŽARKOVIĆ SOFTWARE IMPLEMENTATION OF STABILITY DESIGN OF STEEL FRAMES	697
78.	Tatjana KOČETOV MIŠULIĆ, Aleksandra RADUJKOVIĆ PROPOSAL FOR ASSIGNMENT OF VISUALLY GRADED TIMBER INTO STRENGTH CLASSES IN EXISTING STRUCTURES	707
79.	Tiana MILOVIĆ, Mirjana MALEŠEV, Miroslava RADEKA, Vlastimir RADONJANIN EFFECT OF FLY ASH AS SCM ON REPAIR MORTARS' BOND STRENGTH IN ACCORDANCE WITH EN 1542	717
80.	Todor VACEV, Miloš MILIĆ, Andrija ZORIĆ, Ivan NEŠOVIĆ BEHAVIOUR OF A STEEL TOWER FAMILY UNDER WIND GUST ACTION	725
81.	Tomaž ŽULA, Stojan KRAVANJA, Primož JELUŠIĆ COST OPTIMIZATION OF A COMPOSITE I BEAM	735
82.	Tomaž PAZLAR, Egon MILOST BUILDING DAMAGE ASSESSMENT AFTER ALBANIA 2019 EARTHQUAKE	741
83.	Uroš KLANŠEK MINLP APPROACH TO COST-OPTIMAL PROJECT SCHEDULING	751
84.	Vesna BULATOVIĆ, Slobodan ŠUPIĆ, Ivan LUKIĆ, Mirjana MALEŠEV, Vlastimir RADONJANIN SULFATE RESISTANCE OF CONCRETE WITH RCA AFTER ONE YEAR EXPOSURE TO SULFATE SOLUTIONS	757
85.	Vesna LOVEC, Robert IVANČIĆ POTENTIAL USES OF THE INTERIOR THERMAL INSULATION IN KINDERGARTENS. SYSTEM SCIENTIS	767
86.	Vesna ŽEGARAC LESKOVAR, Vanja SKALICKY KLEMENČIĆ RETHINKING THE ARCHITECTURAL DESIGN OF VULNERABLE BUILT ENVIRONMENTS: LESSONS LEARNT FROM THE COVID-19 PANDEMIC	777
87.	Viktor HRISTOVSKI, Emil JANKULOVSKI ASPECTS OF RC WALLS MODELLING AND DESIGN USING FINITE ELEMENT METHOD	787

88.	Violeta STEFANOVIĆ FROM SOCIALIST TO POST-SOCIALIST HOUSING IN NOVI SAD, SERBIA: A SHIFT IN SHAPING COMMUNITIES	797
89.	Vladimir GOCEVSKI ANALYSIS AND RETROFITTING OF EXISTING STRUCTURES AFFECTED BY ALKALI-AGGREGATE REACTION IN CONCRETE	805
90.	Vladimir ŽIVALJEVIĆ, Đorđe JOVANOVIĆ, Dušan KOVAČEVIĆ NUMERICAL INVESTIGATION OF CFS BEAM-COLUMNS WITH SLOTTED WEB HOLES	819
91.	Yatchko IVANOV THE INITIATIVE FOR DEEP SANITATION OF EU AND THE TASKS OF CONSTRUCTION BRANCH	828
92.	Željka BELJKAŠ, Miloš KNEŽEVIĆ, Vlastimir RADONJANIN, Mirjana MALEŠEV, Mirjana LABAN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF ECO-SLUDGE-CONCRETE PRODUCTION USING SLUDGE FROM THE ARSENAL WAREHOUSE IN TIVAT	834

RADOVI NA SRPSKOM JEZIKU

PAPERS IN SERBIAN

93.	Aleksandar DAVIDOVIĆ, Miljana ZEKOVIĆ ISTRAŽIVANJE PROSTORNOG OKVIRA: HIBRIDNI PROSTOR MEŠOVITE STVARNOSTI	845
94.	Branko SLAVKOVIĆ, Danilo DRAGOVIĆ, Julija ALEKSIĆ PRIMENA STAKLA U FASADNIM SISTEMIMA U PROCESU ENERGETSKE OPTIMIZACIJE ZGRADE – STUDIJA SLUČAJA	853
95.	Damjana NEDELJKOVIĆ, Tatjana JURENIĆ, Aleksandra ČABARKAPA POTENCIJAL PRENAMENE POSLOVNIH U HOTELSKE OBJEKTE U BEOGRADU	863
96.	Dejan VASIĆ, Marina DAVIDOVIĆ PRIMENA MOBILNOG LASERSKOG SKENIRANJA U REKONSTRUKCIJI PUTEVA I PUTNOG INVENTARA	873
97.	Ivanka NETINGER GRUBEŠA, Marijana HADZIMA NYARKO, Hrvoje KRSTIĆ, Berislav MARKOVIĆ, Denis KOVAČ, Petra MILIČEVIĆ POTENCIJAL AGRO-BETONA U GRAĐEVNOJ INDUSTRIJI	879
98.	Ivanka NETINGER GRUBEŠA, Lidija TADIĆ, Ivana BARIŠIĆ, Anita GOJEVIĆ, Filip BROZOVIĆ SMANJENJE PRONOSA ONEŠIŠĆENJA OBORINSKIM VODAMA PRIMJENOM TIO ₂ NA POROZNIH PARKIRALIŠNIM PLOČAMA ZA POPLOČAVANJE	889
99.	Jelena TATALOVIĆ, Goran MARINKOVIĆ, Milan TRIFKOVIĆ UTICAJ KOMASACIONIH PROJEKATA NA REGULACIJU NIVOA PODZEMNIH VODA	897
100.	Jovana VUKANIĆ URBANA REGENERACIJA GRADSKOG CENTRA BARSELONE (POBLENOU)	906
101.	Maja FEKETIĆ, Iva JANDRIČEK SANACIJA LOKACIJE VISOKONEČIŠĆENE OPASNIH OTPADOM (CRNA TOČKA) JAMA SOVJAK KOD RIJEKE	915
102.	Marina DAVIDOVIĆ, Tatjana KUZMIĆ, Dejan VASIĆ METODOLOGIJA PRIKUPLJANJA I OBRADE PODATAKA U CILJU ODRŽAVANJA PUTNE INFRASTRUKTURE	925
103.	Marina RAKOČEVIĆ, Miloš KNEŽEVIĆ, Vasilije BOJOVIĆ, Ivana DROBNJAK ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA I PROCJENA TROŠKOVA ZA REKONSTRUKCIJU OSNOVNE ŠKOLE "VLADIMIR NAZOR"	934
104.	Merima SALČIN, Žana DŽUBUR OTPORNOST ČELIČNIH KONSTRUKCIJA NA POŽAR	944

105.	Mladen DUNĐEROVIĆ IZGRADNJA KONSTRUKCIJE ŠOPING-MOLA DELTA PLANET U NIŠU	950
106.	Olivera DOKLESTIĆ PROJEKTOVANJE VODOVODNOG SISTEMA U PRIMORSKOM (TURISTIČKOM) REGIONU	963
107.	Petar MIRKOVIĆ TRANSFORMACIJA OBJEKATA INDUSTRIJSKOG NASLEĐA U KREATIVNE DISTRIKTE, SLUČAJ KOMPLEKSA "PETAR DRAP ŠIN"	970
108.	Radomir KOJIĆ TRANSFORMACIJA SALONSKOG STANA U KOKTEL BAR	978
109.	Salko KULUKČIJA, Faris TREŠNJO, Jasmina DŽINO, Adi BOJIČIĆ, Merima ŠAHINAGIĆ-ISOVIĆ MEHANIČKA SVOJSTVA ZIDANIH ZIDOVA OD PRIRODNOG KAMENA	986
110.	Šemso KALAČ, Naja ZEJNELAGIĆ, Bojana STERNIŠA PATCH LOADING – NUMERIČKA ANALIZA STABILNOSTI I NOSAČA SA I BEZ PODUŽNOG UKRUĆENJA	996
111.	Slobodan KRNJETIN BEZBEDNOST ZGRADA GRAĐENIH BALIRANOM SLAMOM	1006
112.	Slobodan RANKOVIĆ, Mladen MILINKOVIĆ, Todor VACEV, Žarko PETROVIĆ, Bojan MILOŠEVIĆ PRIMENA FEROCEMENTA ZA IZRADU PREFABRIKOVANIH ELEMENATA I ISPITIVANJE NJIHOVE NOSIVOSTI PROBIM OPTEREĆENJEM	1012
113.	Snežana ILIĆ, Ljiljana POPOVIĆ, Đorđe ĆOSIĆ KOMPARATIVNA ANALIZA ISPITIVANJA POŽARNOOTPORNIH VRATA PREMA SRPSKIM STANDARDIMA	1020
114.	Tijana MAJKIĆ, Đorđe LAĐINOVIĆ UTICAJ VREDNOSTI HORIZONTALNOG PSEUDOSTATIČKOG KOEFICIJENTA U ANALIZI STABILNOSTI KOSINE	1028
115.	Višnja ŽUGIĆ, Bojan STOJKOVIĆ STRATEGIJE I PRISTUPI REKONSTRUKCIJI IKONIČNIH MEGAŠTRUKTURA 20. VEKA	1036
116.	Zdravko BIJELIĆ, Biljana MILANOVIĆ, Željka BIJELIĆ, Mitar BIJELIĆ MODEL TRAJNOG SISTEMSKOG UČENJA U FUNKCIJI OPTIMALNOG RAZVOJA GRADITELJSTVA U SRBIJI	1046

DONATORI / DONATORS

Damjana Nedeljković¹
Tatjana Jurenić²
Aleksandra Čabarkapa³

POTENCIJAL PRENAMENE POSLOVNIH U HOTELSKE OBJEKTE U BEOGRADU

Rezime: Poslovni objekti van upotrebe predstavljaju problem velikog broja gradova. Jedan od načina rešavanja ovog problema, pored renoviranja radi korišćenja objekta u iste svrhe, rušenja i izgradnje novih objekata na mestu postojećih, jeste njihova prenamena, budući da su različiti vidovi ponovne upotrebe objekata sve zastupljeniji način delovanja u savremenoj graditeljskoj praksi.

Izbor nove namene je, najčešće, uslovljen tržišnim potrebama pojedinačnih gradova. U Beogradu je, usled porasta broja stranih turista u poslednje dve decenije, došlo do potrebe za povećanjem smeštajnih kapaciteta. Broj hotelskih objekata je povećan i prenamenom objekata van upotrebe. Najveći broj prenamenjenih objekata se nalazi u okviru kulturno-istorijskih celina, što je u skladu sa tendencijama u razvoju turizma u Beogradu. U radu se razmatra potencijal prenamene poslovnih u hotelske objekte u Beogradu.

Ključne reči: prenamena, poslovni objekti, hotelski objekti, kulturno-istorijske celine

THE CONVERSION POTENTIAL OF OFFICE BUILDINGS INTO HOTELS IN BELGRADE

Abstract: Vacant office buildings are an issue of many cities. Considering different types of adaptive reuse as increasingly presented in contemporary building practice, conversion of these buildings is, besides renovation for the same use, demolishing and new building, one of the strategies for solving this problem.

Usually, a choice of new use for converted building is the consequence of market needs of a particular city. In Belgrade, due to the increasement of a number of foreign tourists in last two decades, there is a need for the increasement of accommodation capacity. Number of hotel accommodation is, also, increased through the conversion of vacant buildings. The most of the converted buildings are located in the cultural-historical areas, which is consistent with tendencies in Belgrade's tourism development. In the paper, the conversion potential of office buildings into hotels in Belgrade is considered.

Key words: conversion, office buildings, hotels, cultural-historical areas

¹ Asistent, mast. inž. arh, Univerzitet u Beogradu – Arhitektonski fakultet, Beograd, Srbija, e-mail: damjana@arh.bg.ac.rs

² Dr, docent, dipl. inž. arh, Univerzitet u Beogradu – Arhitektonski fakultet, Beograd, Srbija, e-mail: tanja@arh.bg.ac.rs

³ Dr, asistent, mast. inž. arh, Univerzitet u Beogradu – Arhitektonski fakultet, Beograd, Srbija, e-mail: aleks@arh.bg.ac.rs

1. UVOD

U poslednjih dvadesetak godina primećena je nestabilnost na tržištu poslovnih objekata širom sveta, koja se ogleda u porastu procenta poslovnih objekata koji se više ne koriste. U okviru regularnih promena na tržištu očekivani procenat objekata van upotrebe iznosi 3-8%. Pred vlasnicima ovakvih objekata je nekoliko mogućnosti:

1. Čekanje promena na tržištu, bez ulaganja;
2. Renoviranje;
3. Rušenje postojećeg i izgradnja novog objekta na mestu postojećeg;
4. Prenamena objekta za potrebe druge namene [1].

U radu se razmatra prenamena kao jedan od načina rešavanja problema poslovnih objekata van upotrebe. Među najznačajnijim koracima u okviru procesa prenamene nekog objekta jeste izbor nove namene. Izbor namene uslovljen je većim brojem faktora koji se odnose na interese i želje investitora (ekonomsku isplativost), postojeća planska dokumenta za posmatrano područje, adaptabilnost samog objekta, njegovu lokaciju, potrebe tržišta i strategije razvoja svakog pojedinačnog grada [2]. Brojni gradovi u svetu su pristupili rešavanju ovog problema. Prenamenom poslovnih objekata van upotrebe u Amsterdamu je, u određenoj meri, rešen problem nedostatka stambenog prostora za stalni i privremeni boravak [3], dok su London i Toronto primeri gradova u kojima je prenamena poslovnih objekata u stambeni prostor iskorišćena kao strategija za revitalizaciju centralnih delova gradova [4].

U Beogradu, u poslednjoj deceniji, postoji primetan pad procenta poslovnih objekata van upotrebe. Odnos broja poslovnih objekata van upotrebe, u odnosu na ukupan broj poslovnih objekata, 2011. godine je iznosio čak 26.2%, dok je u 2020. godini odnos bio značajno manji i iznosio 7%. Pored toga što je određeni broj ovih objekata prenamenjen, renoviran ili su na njihovim lokacijama izgrađeni novi objekti, činjenica je da i dalje postoji veliki broj neiskorišćenih objekata nekadašnjih preduzeća. Na drastično smanjenje procenta poslovnih objekata van upotrebe, uticalo je i povećanje ukupnog izgrađenog fonda poslovnih objekata na teritoriji grada Beograda [5].

U radu se razmatra prenamena kao oblik arhitektonsko-urbanističkog delovanja, s obzirom na to da je istraživanje usmereno na poslovne objekte koji se više ne koriste, a nalaze se u prostorno kulturno-istorijskim celinama na teritoriji Beograda i samim tim, ne mogu da budu uklonjeni radi izgradnje novog objekta. Analizom trenutnog stanja predmetnih lokacija utvrđeno je da se u okviru nekoliko centralnih prostorno kulturno-istorijskih celina nalaze objekti nekadašnjih preduzeća od kojih su neki prenamenjeni u hotelske objekte visokih kategorija. Takođe, prisutan je određeni broj objekata koji su i dalje van upotrebe.

Po ugledu na primere evropskih gradova koji su tokove procesa prenamene poslovnih objekata usmeravali ka ostvarenju drugih razvojnih ciljeva, a s obzirom na to da je primećena učestalost prenamene poslovnih u hotelske objekte na područjima prostorno kulturno-istorijskih celina grada Beograda, u okviru istraživanja su analizirane *Strategije razvoja turizma Republike Srbije za period 2016. – 2025.* i *Strategije razvoja turizma grada Beograda 2020-2025.* Ustanovljeno je da je, kao posledica rasta broja stranih turista, potrebno povećanje smeštajnih kapaciteta u Beogradu. Razmatranjem socijalne strukture turista, utvrđeno je da je poseban fokus na povećanju broja hotelskih objekata [6,7].

Budući da su kratke posete gradovima od 2014. godine prepoznate kao najpopularniji vid odmora i čine 47% svih putovanja, a savremeni trendovi u motivima turista ukazuju na porast poseta pokretnog, nepokretnog i nematerijalnog kulturnog nasleđa, "turizam gradova" predstavlja jedan od

turističkih proizvoda od posebnog značaja za razvoj turizma u Srbiji [6,7]. S druge strane, u okviru važeće regulative koja se odnosi na hotelske objekte, može se primetiti velika fleksibilnost u zahtevima koji se odnose na karakteristike delova hotelskog objekta (parking, ulaz, vertikalne komunikacije,...), ako se hotelska namena smešta u objekte koji su deo kulturnog nasleđa i pod nekim stepenom zaštite [8]. Uz to, lokacija posmatranih objekata, njihovo okruženje i dostupnost sadržaja širokog spektra, doprinosi razvoju ove vrste turizma, dok se, istovremeno, pored rešavanja problema nekorišćenja i propadanja izgrađenog fonda, novom namenom prezentuju arhitektonske i druge vrednosti ovih objekata.

Uzevši u obzir sve navedeno, polazna pretpostavka istraživanja je da postoji potencijal prenamene poslovnih objekata van upotrebe koji se nalaze na područjima prostorno kulturno-istorijskih celina u hotelske objekte u Beogradu.

Budući da je, bez obzira na dugu istoriju primene, i dalje nedovoljno zastupljena, cilj istraživanja je veći stepen integracije prenamene, kao vida arhitektonsko – građevinskog delovanja, u savremenu graditeljsku praksu.

2. TRŽIŠTE POSLOVNIH OBJEKATA U BEOGRADU

Kada je reč o tržištu poslovnih objekata u Beogradu, potražnja za poslovnim prostorom i dalje je veća u odnosu na raspoloživu kvadraturu. Pored godišnjih statistika, činjenica da je, na više lokacija u gradu, u toku izgradnja velikih poslovnih kompleksa finansiranih od strane domaćih, ali i stranih investitora, kao i renoviranje postojećih poslovnih objekata (primer je nekadašnja poslovna zgrada „Trudbenika“ u Bulevaru kralja Aleksandra), upućuje na zaključak da je tržište poslovnih objekata u Beogradu u usponu [9]. Sa druge strane, iako se procenat poslovnih objekata van upotrebe smanjio (slika 1) i može se razmatrati kao očekivana tržišna varijacija (3-8%), na terenu se i dalje mogu videti poslovni objekti koji su, u manje ili više, upotrebljivom fizičkom stanju, na poželjnim lokacijama, ali se ne koriste. Uzroci degradacije su brojni, a najčešće se odnose na preference korisnika koji napuštaju trenutni i odlaze u bolje opremljen ili bolje lociran poslovni prostor [10], ili su ti objekti imovina nekadašnjih preduzeća koja su u procesu stečaja.

2.1. Primeri poslovnih objekata van upotrebe u prostorno kulturno-istorijskim celinama

Istraživanje je fokusirano na poslovne objekte koji se više ne koriste, a koji ne mogu da budu srušeni, pa, samim tim, podležu nekom obliku revitalizacije. U skladu sa tim, analizirani su poslovni



Slika 1 – Procenat poslovnih objekata koji se ne koriste na teritoriji grada Beograda, po godinama

objekti koji se nalaze u okviru prostorno kulturno-istorijskih celina, ali nisu zaštićeni kao kulturni spomenici zbog svojih arhitektonskih, istorijskih ili drugih vrednosti, već su pod ambijentalnom zaštitom, kao deo zaštićene celine.

Na teritoriji grada Beograda se nalazi petnaest prostorno kulturno-istorijskih celina i četiri celine i delova graditeljskih objekata sa istorijskim ili arhitektonskim vrednostima [11]. Utvrđeno je da se poslovni objekti (u većoj meri ili u potpunosti) van upotrebe, među kojima objekti na slikama 2-5, kao i poslovni objekti prenamenjeni u hotelske, o kojima će biti reči u sledećem delu rada, nalaze u okviru:

1. Prostorno kulturno-istorijske celine Istorijско jezgro Beograda,
2. Prostorno kulturno-istorijske celine Terazije, i
3. Prostorno kulturno-istorijske celine Područje knez Mihailove ulice.



Slika 2 – Poslovni objekat preduzeća „Projmetal“ u okviru Istorijскоg jezgra Beograda



Slika 3 – Poslovni objekat preduzeća „Energoprojekt“ u okviru Istorijскоg jezgra Beograda



Slika 4 – Poslovni objekat preduzeća „Komgrap“ u okviru Terazija



Slika 5 – Poslovni objekat preduzeća „Jugoslavijapublik“ u okviru područja knez Mihailove ulice

Na osnovu primera, može se zaključiti da je stepen intervencije potreban za privođenje objekata nameni različit: od izmena u enterijeru (slika 5), do potpune revitalizacije spoljašnjeg i unutrašnjeg dela objekta (slika 3). Zbog dostupnosti drugih sadržaja širokog spektra i dobre infrastrukturne povezanosti sa drugim delovima grada, lokacija svih prepoznatih objekata, kao jedan od najznačajnijih faktora u procesu prenamene [1], je, sa aspekta delatnosti potencijalnog hotelskog objekta i interesovanja budućih korisnika, odgovarajuća.

3. UTICAJ RAZVOJA TURIZMA U BEOGRADU NA ARHITEKTONSKU PRAKSU

Kako bi se razumela uloga prenamene poslovnih objekata van upotrebe, potrebno je ukazati na značaj, savremene tendencije, nedostatke, planirane strategije u razvoju turizma u Srbiji i na teritoriji Beograda, kao i specifičnosti i prednosti turizma gradova.

3.1. Uticaj savremenih tendencija u turizmu na razvoj gradova

Razvoj turizma gradova ima veliki uticaj na proces urbane regeneracije, oživljavanje gradova i ekonomski napredak. Dinamika ovog oblika turizma nije uslovljena sezonom, već su različiti sadržaji (kulturno nasleđe, arhitektura, izložbe, naučni i stručni skupovi), koji su interesne sfere turista, dostupni tokom cele godine. U zavisnosti od pojedinačnog grada, finansijski prihod ostvaren na ovaj način može predstavljati veoma značajan deo lokalnog bruto društvenog proizvoda, pa se kulturni turizam razmatra kao jedna od najvažnijih delatnosti u istorijskim gradovima. U poslednjih pet godina posete gradovima, iako predstavljaju relativno novu vrstu turizma, čine 22% svih međunarodnih putovanja, a primećen je i drastični rast od, približno, 60%. Ovakav vid putovanja karakteriše kraći boravak, uglavnom od jednog do tri noćenja, a aktivnosti turista obuhvataju razgledanje znamenitosti grada, posete muzejima i galerijama, odlazak u pozorišta, edukaciju, posete festivalima...[6].

Kada je reč o razvoju turizma u Republici Srbiji, prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, tokom 2018. godine zabeležen je broj od 3.430.522 turista, od kojih je 32% posetilo grad Beograd. Više od polovine (53%) stranih turista je boravilo u Beogradu, što čini Beograd najposećenijim turističkim gradom u Srbiji od strane inostranih posetilaca. Prosečna dužina boravka (razmatran je desetogodišnji period) je dva noćenja, a najveći broj noćenja je ostvaren na teritoriji opština Novi Beograd, Stari grad, Savski venac, Palilula i Vračar. Jedan od problema razvoja turizma većine opština jeste nedostatak smeštajnih kapaciteta, pa su planirane investicije u tom smeru.

Kada je reč o socijalnoj strukturi turista, najviše posetilaca potiče iz Evrope (69,1%), starosti između 35 i 50 godina [6].

3.2. Razvoj hotelskih objekata u Beogradu

Prema podacima dobijenim od Ministarstva trgovine, telekomunikacija i turizma, trenutno je turistima u Beogradu dostupno 112 kategorisanih objekata hotelskog tipa, 64 hotela i 48 garnih hotela, od kojih su tri hotela specijalizovana u kategoriju poslovnih hotela ("Prag", Radisson Blu Old Mill" i "In Hotel"), a jedan je u kategoriji kongresnih hotela (Hotel "M"). Prisutan je veći broj međunarodnih lanaca hotela: Radisson Collection Old Mill, Tulip Inn Putnik Beograd, Hilton, Holiday Inn Express, Falkensteiner, Courtyard by Marriot Belgrade City Center,...Planirano je još hotela ovakvog tipa u centru Beograda, koji bi mogli značajno unaprediti međunarodnu prepoznatljivost grada [6]. Sa druge strane, planirane su i rekonstrukcije i adaptacije određenog broja hotelskih objekata koji su u vlasništvu lokalnih kompanija [7].

Struktura smeštajnih objekata izmenjena je u poslednjih nekoliko godina [7]. Budući da je istraživanjem obuhvaćen hotelski sektor, na slici 6 data je dinamika razvoja hotelskih objekata svih kategorija u Beogradu u periodu od 2000. do 2020. godine. Analizom hotelskih kapaciteta prema kategorijama, uočeno je da najveći procenat čine hoteli kategorisani sa četiri (61%) i tri zvezde (31%) [6]. Primećen je dominantni rast broja hotelskih objekata kategorisanih sa četiri zvezde.

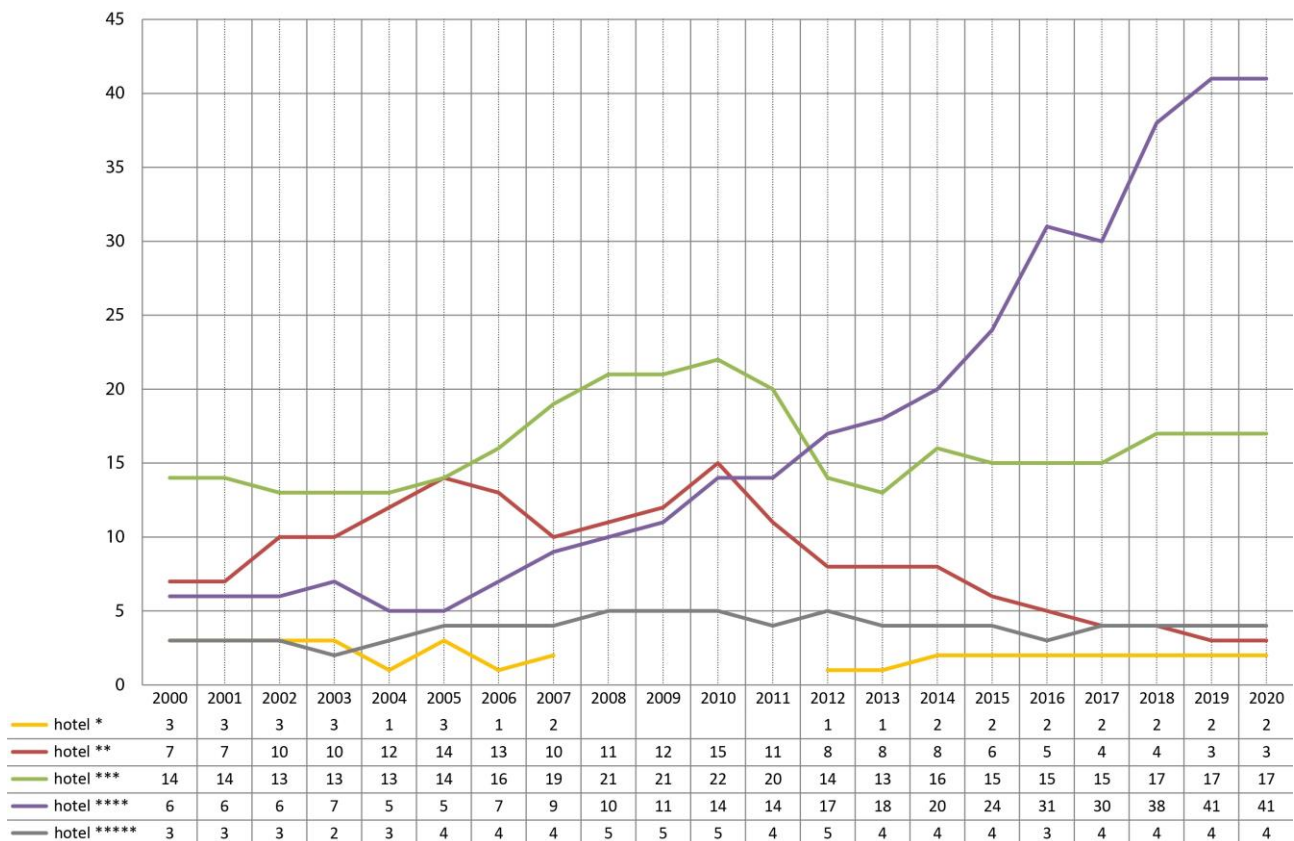
Takođe, nagli rast broja ovih objekata se beleži u poslednjih deset godina: od 14, koliko je zabeleženo u 2014, do 41 u 2020. godini [12]. Iz svega navedenog, može se zaključiti da se na teritoriji Beograda nalaze kvalitetni smeštajni kapaciteti, uglavnom visoke i srednje kategorije, a broj hotelskih objekata nižih kategorija je značajno manji [6].

Iako su hoteli najčešći izbor smeštaja turista (54,4%), sa akcentom na objekte kategorisane sa četiri zvezde, činjenica da je udeo privatnog smeštaja, koji se rezerviše preko brojnih *online* platformi, prilično visok (30,5%), može upućivati da je potrebno razmotriti povećanje kapaciteta hotelskih objekata srednje i niže kategorije.

3.3. Primeri hotelskih objekata nastalih prenamenom objekata van upotrebe

Budući da je fokus istraživanja na prenameni poslovnih u hotelske objekte, izvršena je analiza hotelskih objekata na teritoriji Beograda.

U tabeli 1 su prikazani završeni hotelski objekti i dva u procesu realizacije, koji su nastali prenamenom objekata koji su se ranije koristili za neke druge namene. Kada je reč o prethodnim namenama prenamenjenih objekata, najveći broj je bio u upotrebi kao poslovni objekat nekog preduzeća, što upućuje na zastupljenost ovog vida prenamene koja je tema istraživanja. Nekoliko hotelskih objekata je rezultat prenamene stambenih objekata, a ostalo su pojedinačni slučajevi (tursko kupatilo, pozorište). Veći broj prikazanih objekata (14 završenih hotelskih objekata i jedan u procesu realizacije) se nalazi na međusobno relativno malim rastojanjima i u okviru prostorno kulturno-istorijskih celina, a dominantno, na teritoriji Istorijskog jezgra Beograda, ujedno najvećoj prostorno kulturno-istorijskoj celini. Sa jedne strane, može se zaključiti da je lokacija prenamenjenih objekata (centralno gradsko jezgro), uzevši u obzir raznovrsnost ostalih sadržaja u neposrednoj blizini i dobru infrastrukturnu povezanost sa svim delovima grada, veoma pogodna za razvoj turizma. Sa druge strane, budući da su ovi objekti pod određenim stepenom zaštite,



Slika 6 – Broj hotela svih kategorija u Beogradu u period od 2000. do 2020. godine

hotelska namena se razmatra kao dvostruko ekonomski isplativa: zbog potencijalne ostvarene dobiti tokom perioda eksploatacije, kao i zbog fleksibilnosti važećih standarda za hotelsku namenu smeštenu u objekte pod zaštitom [8], što rezultira smanjenim obimom građevinskih intervencija i postupak prenamene čini u celini jeftinijim.

Svi prenamenjeni objekti su smeštajni objekti visokih kategorija, što je u skladu sa opštim trendom u razvoju hotelskih kapaciteta u Beogradu poslednjih nekoliko godina, prema vrsti određeni kao garni hoteli ili hoteli. Razlika je, prevashodno, u veličini kuhinje: garni hoteli su opremljeni distributivnom kuhinjom, dok su hoteli opremljeni kuhinjom u kojoj se obroci spremaju na licu mesta, što podrazumeva daleko složeniji tehnološki proces, pa su i potrebni prostorni kapaciteti značajno veći. Stepenn intervencija na objektima u procesu prenamene je bio različit: kod nekih objekata dominantno je izmenjena unutrašnjost objekta, a fasadni omotač je ostao nepromenjen (slika 6), dok je, kod drugih, značajno izmenjen i sam izgled objekta (slika 7).

Tabela 1 – Hotelski objekti u Beogradu nastali prenamenom

redni broj	Karakteristike objekta				
	Sadašnja namena	Prethodna namena	Prostorno kulturno-istorijska celina	Kategorija objekta	Vrsta objekta
1.	Garni hotel "Capital"	poslovni objekat	Istorijsko jezgro Beograda	****	garni hoteli
2.	Garni hotel "Centar No.1"	poslovni objekat preduzeća "Jugoeksport"	Istorijsko jezgro Beograda	****	garni hoteli
3.	Garni hotel "Belgrade Inn"	poslovni objekat	Istorijsko jezgro Beograda	****	garni hoteli
4.	Garni hotel "Marshal"	poslovni objekat preduzeća "Grmeč"	Istorijsko jezgro Beograda	****	garni hoteli
5.	Garni hotel "Marquise"	tursko kupatilo		****	garni hoteli
6.	Garni hotel "Townhouse 27"	stambeni prostor	Istorijsko jezgro Beograda	****	garni hoteli
7.	Hotel "Belgrade Art Hotel"	poslovni objekat	Područje knez Mihailove ulice	****	hoteli
8.	Hotel "Jump Inn Hotel"	poslovni objekat preduzeća "TP Čelik"		****	hoteli
9.	Hotel "Envoy"	ambasada	Istorijsko jezgro Beograda	****	hoteli
10.	Hotel "Courtyard by Marriot Belgrade City Center"	poslovni objekat preduzeća "Jugodrvno"	Istorijsko jezgro Beograda	****	hoteli
11.	Hotel "Mercure Belgrade Excelsior"	objekat građen za potrebe klinike, ali se nikad nije koristio za tu namenu; prilagođen potrebama Ministarstva šumarstva;	Područje uz ulicu Kneza Miloša	****	hoteli

redni broj	Karakteristike objekta				
	Sadašnja namena	Prethodna namena	Prostorno kulturno-istorijska celina	Kategorija objekta	Vrsta objekta
12.	Hotel "Theater Belgrade"	pozorište	Staro jezgro Zemuna	****	hoteli
13.	Hotel "City Savoy"	poslovni objekat		****	hoteli
14.	Hotel "Public House Hotel Belgrade"	stambeni objekat, zatim poslovni objekat, onda ambasada, kulturni centar, različite institucije; hotel od 2018. godine	Područje uz ulicu Kneza Miloša	****	hoteli
15.	Hotel "Museum"	stambeni objekat/ poslovni objekat	Istorijsko jezgro Beograda	****	hoteli
16.	Hotel "Zepter"	poslovni objekat preduzeća "Jugošped"	Terazije	****	hoteli
17.	Hotel "Square Nine"	stambeni objekat	Istorijsko jezgro Beograda	*****	hoteli
18.	Hotel "Saint Ten"	stambeni objekat		*****	hoteli
U procesu realizacije					
19.	Hotel	poslovni objekat_banka Nikole Boškovića, a od 1939-1940. godine, sedište preduzeća "Putnik"	Terazije		
20.	Hotel	poslovni objekat preduzeća "Partizanski put"			



Slika 6 – Garni hotel "Centar No.1"



Slika 7 – Hotel "Courtyard by Marriot Belgrade City Center"

4. ZAKLJUČAK

Različiti aspekti prenamene poslovnih objekata van upotrebe predstavljaju predmet brojnih istraživanja. U nekim od tih istraživanja u svetskoj praksi, ovi objekti su prikazani kao potencijal za razvoj druge oblasti značajne za razvoj jednog grada.

U radu je razmatrana revitalizacija poslovnih objekata van upotrebe promenom namene. Analizom lokacija ovih objekata, izdvojeni su poslovni objekti koji se nalaze u okviru prostorno kulturno-istorijskih celina, jer su pod stepenom zaštite koji onemogućava njihovo uklanjanje. Razmatrani su objekti koji nisu proglašeni kulturnim spomenicima, već su pod zaštitom kao njihovo neposredno okruženje, odnosno, imaju ambijentalnu zaštitu. Prenamena poslovnih u hotelske objekte ima značajnog uticaja na implementaciju ciljeva *Strategije razvoja turizma Republike Srbije za period 2016. – 2025.* i *Strategije razvoja turizma grada Beograda 2020-2025*, koji se odnose na povećanje smeštajnih kapaciteta na teritoriji Beograda, usled primećenog povećanja broja stranih turista.

Analizom hotelskih objekata u Beogradu, utvrđeno je da je značajan broj tih objekata nastao prenamenom, u najvećem broju slučajeva, poslovnih objekata i da se veliki broj tih objekata zaista nalazi u okviru neke prostorno kulturno-istorijske celine. S obzirom na to da je reč o objektima visokih kategorija, može se zaključiti da je postupkom prenamene poslovnih objekata van upotrebe moguće dobiti kvalitetne hotelske objekte. Sagledavanjem obima intervencija na ovim objektima može se doći do zaključka da je širok spektar arhitektonskih mogućnosti u procesu revitalizacije ovih objekata.

Istraživanje prikazano u ovom radu upućuje, sa jedne strane, na pojavu rešavanja problema poslovnih objekata van upotrebe prenamenom u objekte hotelskog tipa, a, sa druge strane, na fleksibilnost hotelske namene u objektima pod nekim stepenom zaštite.

Dalja istraživanja treba usmeriti na uspostavljanje višekriterijumskog modela u okviru kojeg će biti određen set parametara i uslova pod kojima se ovakve prenamene mogu smatrati ekonomski održivim i opravdanim.

Napomena:

Istraživanje je rađeno u okviru Istraživačke jedinice *Laboratorija za instalacije i realizaciju arhitektonskih objekata* Univerziteta u Beogradu – Arhitektonskog fakulteta.

LITERATURA

- [1] H. Remoy and T.J.M. Van der Voordt, “Adaptive reuse of office buildings: Opportunities and risks of conversion into housing,” in *Building Research and Information*, vol. XLII, S. Emmitt, Ed. Oxford: Taylor & Francis, 2014, pp. 381-390.
- [2] S. Wilkinson, H. Remoy and C. Langston, *Sustainable Building Adaptation: Innovations in Decision-Making*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley&Sons, 2014.
- [3] H. Remoy and T.J.M. Van der Voordt, “A new life: conversion of vacant office buildings into housing,” in *Facilities*, vol. XXV, J. Lai and S. Lavy, Eds. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2007, pp. 88-103.
- [4] T. Heath, “Adaptive re-use of offices for residential use: the experiences of London and Toronto” in *Cities*, vol. XVIII, P. Zhao, Ed. Amsterdam: Elsevier Science, 2001, pp. 173-184.
- [5] CBRE research, unpublished.
- [6] Grad Beograd, Sekretarijat za privredu, *Strategija razvoja turizma Grada Beograda 2020-2025*, Novi Sad, Srbija: Centar za istraživanje i studije turizma, 2019.
- [7] Vlada Republike Srbije, Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija, *Strategija razvoja turizma Republike Srbije za period 2016.-2025.*, Beograd, Srbija, 2016.

- [8] Standardi za razvrstavanje hotela u kategorija, Beograd, Srbija: Službeni glasnik Republike Srbije, 2016.
- [9] CBRE research, Belgrade officie market Snapshot Q2 2021, dostupno 21. 9. 2021. na <https://www.cbre.rs/en/research-and-reports/Belgrade-Office-Market-Snapshot-Q2-2021>.
- [10] H. Remoy, P. Koppels, C. van Oel and H. de Jonge, “Characteristics of vacant offices, a Delphi-approach”, in ENHR Rotterdam 2007 conference proceedings, Rotterdam, TU Delft.
- [11] Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Beograda, Zaštićene celine, <https://beogradskonasledje.rs/zasticene-celine>
- [12] Republički zavod za statistiku, Kapaciteti za smeštaj turista prema kategoriji objekata, 2020.

SPISAK ILUSTRACIJA

- [1] Slika 1 – fotografija autora
- [2] Slika 2 – fotografija autora
- [3] Slika 3 – fotografija autora
- [4] Slika 4 – fotografija autora
- [5] Slika 5 – fotografija autora
- [6] Slika 6 – preuzeto sa: <https://hotelcentar-no1.com/>, dostupno 21.9.2021. godine
- [7] Slika 7 – preuzeto sa: <https://konstruktorgrupa.com/en/projects/hotel-marriott>, dostupno 21. 9.2021. godine