



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXX

Број: 8/2015

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“
Година: XXX Свеска: 8

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад
Главни и одговорни уредник: проф. др Раде Дорословачки, декан Факултета
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

Проф. др Раде Дорословачки
Проф. др Владимир Катић
Проф. др Драгиша Вилотић
Проф. др Филип Кулић
Проф. др Срђан Колаковић
Проф. др Владимир Црнојевић
Проф. др Дарко Реба
Проф. др Драган Јовановић
Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Драган Спасић
Проф. др Драгољуб Новаковић
Проф. др Миодраг Хаџистевић
Проф. др Растислав Шостаков
Проф. др Војин Грковић
Проф. др Стеван Станковски
Проф. др Иван Луковић
Проф. др Ђорђе Лађиновић
Доц. др Милан Мартинов

Редакција:

Проф. др Владимир Катић, уредник
Проф. др Жељен Трповски, технички
уредник
Проф. др Зора Коњовић

Проф. др Драгољуб Новаковић
Мр Мирослав Зарић
Бисерка Милетић

Штампа: ФТН – Графички центар ГРИД, Трг Доситеја Обрадовића 6

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

Штампање одобрио: Савет за издавачко-уређивачку делатност ФТН у Н. Саду

Председник Савета: проф. др Радош Радивојевић

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука / главни и одговорни уредник
Раде Дорословачки. – Год. 7, бр. 9 (1974)-1990/1991, бр.21/22 ; Год. 23, бр 1 (2008)-. – Нови
Сад : Факултет техничких наука, 1974-1991; 2008-. – илустр. ; 30 цм. –(Едиција: Техничке
науке – зборници)

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је осма овогодишња свеска часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“.

Часопис је покренут давне 1960. године, одмах по оснивању Машинског факултета у Новом Саду, као „Зборник радова Машинског факултета“, а први број је одштампан 1965. године. Након осам публикованих бројева у шест година, пратећи прерастање Машинског факултета у Факултет техничких наука, часопис мења назив у „Зборник радова Факултета техничких наука“ и 1974. године излази као број 9 (VII година). У том периоду у часопису се објављују научни и стручни радови, резултати истраживања професора, сарадника и студената ФТН-а, али и аутора ван ФТН-а, тако да часопис постаје значајно место презентације најновијих научних резултата и достигнућа. Од броја 17 (1986. год.), часопис почиње да излази искључиво на енглеском језику и добија поднаслов «Publications of the School of Engineering». Једна од последица нарастања материјалних проблема и несрећних догађаја на нашим просторима јесте и привремени прекид континуитета објављивања часописа двобројем/двогодишњаком 21/22, 1990/1991. год.

Друштво у коме живимо базирано је на знању. Оно претпоставља реорганизацију наставног процеса и увођење читавог низа нових струка, као и квалитетну организацију научног рада. Значајне промене у структури високог образовања, везане за имплементацију Болоњске декларације, усвајање нове и активне улоге студената у процесу образовања и њихово све шире укључивање у стручне и истраживачке пројекте, као и покретање нових дипломских-мастер докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и широј јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, пре свега студената, обезбеђује услове за доступност ових резултата.

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“. Поред студената дипломских-мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а (www.ftn.uns.ac.rs) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се више пута годишње у оквиру промоције дипломираних инжењера-мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 13.06.2015. до 31.07.2015. год., а који се промовишу 21.09.2015. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа.

У Зборнику су ови радови дати као репринт уз мање визуелне корекције.

Велик број дипломираних инжењера–мастера у овом периоду био је разлог што су радови поводом ове промоције подељени у три свеске.

У овој свесци, са редним бројем 8, објављени су радови из области:

- грађевинарства,
- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре и
- геодезије и геоматике.

У свесци са редним бројем 7. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства и
- саобраћаја.

У свесци са редним бројем 9. објављени су радови из области:

- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите животне средине и
- математике у техници.

Уредништво се нада да ће и професори и сарадници ФТН-а и других институција наћи интерес да публикују своје резултате истраживања у облику регуларних радова у овом часопису. Ти радови ће бити објављивани на енглеском језику због пуне међународне видљивости и проходности презентованих резултата.

У плану је да часопис, својим редовним изласком и високим квалитетом, привуче пажњу и постане довољно препознатљив и цитиран да може да стане раме-уз-раме са водећим часописима и заслужи своје место на СЦИ листи, чиме ће значајно допринети да се оствари мото Факултета техничких наука:

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

	Strana
Radovi iz oblasti: Građevinarstvo	
1. Špira Bogunović, PROJEKAT KONSTRUKCIJE ARMIRANOBETONSKE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU	1311
2. Vladislav Amidžić, TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA IZRADE AB KONSTRUKCIJE SPORTSKO – POSLOVNOG CENTRA U FUTOGU	1315
3. Dragan Bogović, PREDLOG ALGORITMA ZA PROJEKTOVANJE I BRZU PROCENU KOLIČINA RADOVA PRI PROJEKTOVANJU FRIRAJD BICIKLISTIČKIH STAZA	1319
4. Milan Radić, PROJEKAT ARMIRANO BETONSKOE KONSTRUKCIJE OBJEKTA I ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE ZGRADA UZ POREĐENJE DOMAĆIH I EVROPSKIH PROPISA	1323
5. Bojan Taušan, PROJEKAT VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE POSLOVNE ZGRADE PO EVROKODU	1327
6. Jovana Veletić, ALTERNATIVNE METODE U REŠAVANJU SPOROVA NA GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA U SRBIJI SA FIDIC USLOVIMA UGOVARANJA	1331
7. Vladimir Jović, ANALIZA UTICAJA PROMENE JAČINE ZEMLJOTRESA NA SEIZMIČKU OTPORNOST ZGRADA	1335
8. Mirko Toholj, PROJEKAT VIŠESPRATNE AB ZGRADE PREMA EVROPSKIM STANDARDIMA I ANALIZA OKVIRA ZA KLASU DUKTILNOSTI DCM I DCH	1339
9. Jelena Latinović, PROCENA STANJA, PROJEKAT RUŠENJA PROIZVODNE HALE I PROJEKAT KONSTRUKCIJE ZGRADE DOMA ZDRAVLJA ZA STUDENTE U NOVOM SADU	1343
10. Nenad Žarković, PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE ZGRADE PREMA EVROKODU	1347
11. Goran Marković, MODELI ZA PROCENU TROŠKOVA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA	1351

12. Ivana Ivković,	
PROJEKAT VIŠESPATNE ARMIROBETONСКE STAMБENE ЗГРАДЕ И	
ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ТЕМЕЉНЕ ЈАМЕ	1355

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Miloš Duškić,	
REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA "PRINT PROMET"	1359
2. Ivana Milovanović, Savka Adamović, Miljana Prica,	
UTICAJ RASTVORA RAZLIČITIH pH VREDNOSTI NA OTISAK GRAFIČKE BOJE ZA	
DIGITALNU ŠTAMPU	1363
3. Janko Povolni,	
PROCENA UČINKA I POTENCIJALA TEHNOLOGIJE MERENJA BOJA ZA MOBILNE	
TELEFONE	1367
4. Ana Todorović, Uroš Nedeljković, Irma Puškarević,	
ANALIZA SADRŽAJA REKLAMNIH OGLASA ZA MUŠKU NEGU I LEPUTU	1371
5. Marko Petrović, Bojan Banjanin,	
DIGITALIZACIJA TIPOGRAFSKOG PISMA AMARNA SA ANALIZOM I PRIMENOM	
METODA ZA ODREĐIVANJE RAZMAKA IZMEĐU SLOVA	1375
6. Svetlana Stojaković, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević,	
UTICAJ IZLAZNE REZOLUCIJE NA KVALITET OTISKA DOBIJENOG	
ELEKTROFOTOGRAFIJOM NA BEZDRVNE PAPIRNE PODLOGE	1379
7. Nemanja Vajs, Gojko Vladić,	
PRILAGOĐAVANJE RAMA BIKIKLA ZA NACIONALNOG ŠAMPIONA SRBIJE	1383
8. Ivona Trušnovec, Gojko Vladić,	
ISTRAŽIVANJE UTICAJA OSOBINA OSVETLJENJA NA BRZINU ČITANJA	1387
9. Branislav Psodorov, Dragoljub Novaković, Stefan Đurđević,	
AMBALAŽA ZA PAKOVANJE NAMIRNICA – KRITERIJUMI ODABIRA I NOVI TRENDVI	1391
10. Ljubomir Šišović, Živko Pavlović, Sandra Dedijer,	
ANALIZA REPRODUKCIJE RASTERSKIH ELEMENATA NA KONVENCIONALNIM	
FLEKSO ŠTAMPARSKIM FORMAMA PRIMENOM RAZLIČITIH KOPIRNIH PREDLOŽAKA.....	1395

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Ana Konjević, Darko Reba,	
ARHITEKTONSKA STUDIJA SAMOODRŽIVE KUPOLASTE KUĆE	1399
2. Slobodan Dakić, Darko Reba,	
PARAMETARSKI/ALGORITAMSKI DIZAJN I DIGITALNA FABRIKACIJA - PARAMETARSKI	
PARKING ZA BIKIKLOVE	1402
3. Aleksandar Tkalec, Predrag Šidānin,	
REKONSTRUKCIJA SPORTSKOG CENTRA PARTIZAN II U NOVOM SADU	1406
4. Vladimir Vujović,	
ARHITEKTONSKA STUDIJA „ PRVE VATROGASNE STANICE,, U NOVOM SADU	1410
5. Aleksandar Salić, Marko Todorov,	
PROJEKAT ENTERIJERA – DIZAJN INKUBATOR U NOVOM SADU	1414
6. Ana Svetličić, Milena Krklješ,	
IDEJNI PROJEKAT VATROGASNE STANICE U NOVOM SADU	1418

7. Емил Боб, ЈЕДРИЛИЧАРСКИ КЛУБ ВОЈВОДИНА	1422
8. Tamara Čavić, OD TRADICIONALNE DO MODERNE VOJVOĐANSKE KUĆE	1426
9. Zorica Ličina, BRENDIRANJE GRADOVA-STRATEGIJA RAZVOJA VRŠCA KAO VINSKOG CENTRA	1430
10. Strahinja Erceg, Nađa Kurtović-Folić, REVITALIZACIJA ŽITNOG MAGACINA U NOVOM MILOŠEVU	1434
11. Lidija Petričević, STAMBENA JEDINICA ZA EKSCENTRIČNOG KORISNIKA	1438
12. Teodora Kovčin, ADAPTACIJA VILE U SOMBORU U RESTORAN	1441
13. Nataša Vidaković, VIŠEPORODIČNI STAMBENI OBJEKAT U TEMERINU	1444
14. Jelena Solarov, REVITALIZACIJA DVORCA "ILION" U SREMSKIM KARLOVCIMA	1448
15. Olga Stojkov, JOGA CENTAR SA RESTORANOM U BEČEJU	1452
16. Branislava Gaborov, CENTAR ZA ISTRAŽIVANJE, RAZVOJ, EDUKACIJU I DISTRIBUCIJU ORGANSKE HRANE BILJNOG POREKLA	1456
17. Marina Daniček, Milena Krklješ, STUDENTSKO STANOVANJE U NOVOM SADU	1460
18. Livia Čikoš Pajor, Milica Kostreš, URBANISTIČKO-ARHITEKTONSKA STUDIJA VIKEND NASELJA NA PALIČKOM JEZERU	1464
19. Aleksandra Jovanović, ANEKS BIBLIOTEKE SA UREĐENJEM JAVNOG PROSTORA U INĐIJI	1468
20. Aleksandra Borocki, Igor Maraš, ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA URBANOG BLOKA U NOVOM SADU	1472

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Србислав Станојловић, ВЕРИФИКАЦИЈА ОБЈЕКТА ПРЕ ТЕРЕНСКЕ ДЕШИФРАЦИЈЕ	1476
2. Mario Katić, ANALIZA I OBRADA PODATAKA SNIMLJENIH BESPILOTNOM LETELICOM U IDENTIFIKACIJI OBJEKATA ELEKTRO-ENERGETSKE INFRASTRUKTURE	1480
3. Milena Lukovac, KARTOGRAFSKE CILINDRIČNE PROJEKCIJE I NJIHOVA PRIMENA	1484
4. Marina Georgijević, KREIRANJE I ANALIZA DIGITALNOG MODELA TERENA NA OSNOVU SATELITSKIH SNIMAKA	1488
5. Maja Orihan, ODREĐIVANJE PARAMETARA ZEMLJINE ORIJENTACIJE POMOĆU DUGOBAZISNE INTERFEROMETRIJE	1492
6. Bojan Kerkez, Goran Marinković, Milan Trifković, RANGIRANJE KATASTARSKIH OPŠTINA U OPŠTINI PEĆINCI	1496
7. Jelena Murinji, ANALIZA ZEMLJIŠNIH REFORMI POSLE DRUGOG SVETSKOG RATA NA TERITORIJI OPŠTINE ODŽACI	1500

PROJEKAT KONSTRUKCIJE ARMIRANOBETONSKE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU**STRUCTURAL DESIGN OF THE REINFORCED CONCRETE RESIDENTIAL BUILDING IN NOVI SAD***Špira Bogunović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast- GRAĐEVINARSTVO**

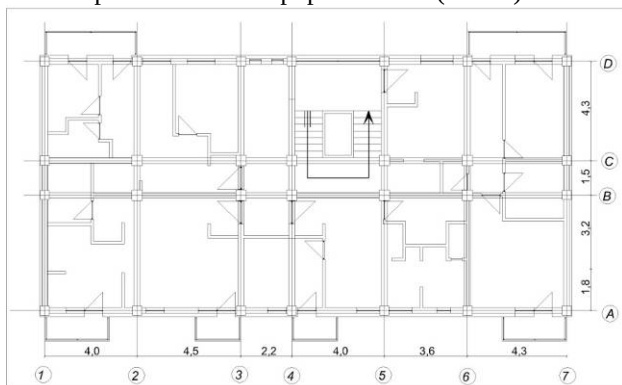
Sadržaj- U radu je prikazan projekat konstrukcije armiranobetonske stambene zgrade u Novom Sadu. Naglasak je stavljen na uporednu analizu cena dva tipa temelja za predmetni objekat. Analizom su obuhvaćeni samo temeljni roštilj i temeljna ploča.

Abstract- The paper presents the design of reinforced concrete construction of the building in Novi Sad. Emphasis is placed on comparative analysis of the price of two types of foundations for the subject property. The analysis included only basic grill and base plate.

Ključne reči: armiranobetonska konstrukcija, temeljni roštilj, temeljna ploča, uporedna analiza cena temeljne konstrukcije.

1. OPIS PROJEKTA**1.1. Projektni zadatak i arhitektonsko rešenje**

Projektnim zadatkom predviđeno je projektovanje stambene zgrade pravougane osnove spratnosti suteran, prizemlje i pet spratova. Zgrada se projektuje u armiranobetonskom skeletnom sistemu sa platnima za ukrućenje. Položaj konstruktivnih elemenata definisan je sa četiri podužne i sedam poprečnih osa (Slika1).



Slika 1: Osnova tipskog sprata sa rasporedom osa

U prizemlju je predviđen prostor za pet lokala, kao i prostor za vertikalnu i horizontalnu komunikaciju. U podrumu su predviđene ostave za stanare, tehničke prostorije i zajednička prostorija. Na prvom spratu su projektovane četiri stambene jedinice, a isti raspored je zadržan i na ostalih pet spratova. Spratna visina u podrumu je 2,40m, dok je u prizemlju i na spratovima 2,80m.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zoran Brujić.

Fasadni zidovi su debljine 33,0cm, dok je debljina unutrašnjih zidova 25,0cm i 12,0cm.

1.2. Konstruktivni sistem

Glavni konstruktivni sistem objekta jeste skeletni sistem koji se sastoji od armiranobetonskih okvira, postavljenih u dva ortogonalna pravca, koji su ukrućeni armiranobetonskim platnima. Svi elementi su projektovani u betonu MB 40 sem temeljne ploče koja je marke betona MB 30, i armirani su armaturom RA 400/500.

Fundiranje objekata je predviđeno na armiranobetonskoj temeljnoj ploči $d=30,0\text{cm}$ na dubini od 2,50m od kote terena. Ploča je ukrućena gredama u osama B i C, kao i osama 2 – 6. Dimenzije greda su $b/d=50/100\text{cm}$. Sa svih strana temeljna ploča je proširena van spoljnih linija stubova. U „X“ pravcu je prepuštena za po 45,0cm od ivice stubova, dok je u „Y“ pravcu prepuštena po 65,0cm. Dimenzije greda su $b/d=30/40\text{cm}$, osim greda u potkrovlju koje predstavljaju oslonce krovne konstrukcije i dimenzija su $b/d=25/35\text{cm}$ i $b/d=20/25\text{cm}$.

Obodni stubovi (ose A, D, 1 i 7) su dimenzija $b/d=40/40\text{cm}$ (slika1), dok su unutrašnji stubovi u podrumu dimenzija $b/d=50/50\text{cm}$, a od prizemlja pa do poslednjeg sprata dimenzija $b/d=45/45\text{cm}$. Na potkrovnoj konstrukciji su svi stubovi dimenzija $b/d=25/25\text{cm}$. U podrumu su projektovani armiranobetonski zidovi. U osama A i D, kao i 1 i 7 su projektovani obodni armiranobetonski zidovi dimenzija $d_z=15,0\text{cm}$ a istih dimenzija su i u osama 4 i 5. Zidna platna su dimenzija $d_z=20,0\text{cm}$ i pozicionirana su u osi 1 između osa A i C, u osi 7 između osa B i D, u osi B između osa 4 i 5, i osi C između osa 1 i 2. Raspored zidova za ukrućenje u osnovi obezbeđuje skoro centrično ukrućenje zgrade u oba ortogonalna pravca. Međuspratna konstrukcija je projektovana kao sistem kontinualnih krstasto armiranih ploča. Debljina ploča je $d=16,0\text{cm}$, koja opterećenja prenosi na grede i stubove rama. Stepeništa se sastoje od dve kose ploče i ravnog međupodesta debljine $d=12,0\text{cm}$. Krovna konstrukcija je prosta drvena konstrukcija sa armiranobetonskom podkonstrukcijom. Dimenzije rogova, slemenjača i grbenjača su $b/d=14/16\text{cm}$, venčanića i podrožnjača $b/d=12/12\text{cm}$. Osovinski razmak rogova je 75,0cm. Dimenzionisanje svih krovnih elemenata je izvršeno metodom dozvoljenih napona.

1.3. Proračun konstrukcije objekta**1.3.1 Analiza opterećenja**

Analizirani su sledeći slučajevi opterećenja: stalno opterećenje, prema SRPS U.C7.123/1988, čine sopstvena težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna

platna, tavanice) i težine nenosivih elemenata (zidovi ispune, podovi, krovni pokrivač, ograde i stolarija); korisno opterećenje, opterećenje intenziteta $7,00 \text{ kN/m}^2$ na delovima konstrukcije koji su direktno izloženi opterećenju liftoske konstrukcije (tehnička oprema lifta) prema SRPS U.C7.121/1988;

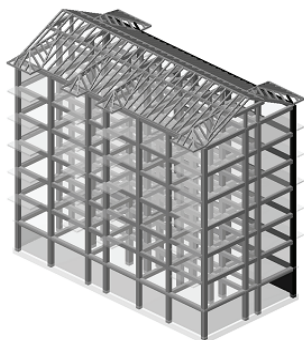
opterećenje snegom usvojeno je intenziteta $0,75 \text{ kN/m}^2$ i projektovano je na osnovu *Privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada*;

opterećenje vetrom analizirano je saglasno aktuelnim standardima SRPS U.C7.110 – 112, za visoku krutu zgradu i lokaciju Novi Sad;

seizmičko opterećenje dobijeno je metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja prema odredbama *Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima*, korišćena je opcija programa Tower 6.0 za modalnu analizu prva 3 tona oscilovanja, nakon čega je izvršen proračun za dva pravca delovanja seizmičkih sila prema multimodalnoj analizi (II kategorija objekta, II kategorija tla, VIII seizmička zona).

1.3.2 Statički i dinamički proračun

Konstrukcija je modelirana prostorno u programskom paketu Tower 6.0, korišćenjem linijskih i površinskih konačnih elemenata (Slika2). Za dimenzionisanje je korišćena anvelopa kombinacija graničnih uticaja.



Slika 2: 3D Izgled konstrukcije

Opterećenja na model su aplicirana kao linijska, površinska i tačkasta, saglasno analizi opterećenja, a posebno za svaki slučaj osnovnog opterećenja. Za nanošenje stalnog opterećenja korišćena je opcija Tower-a 6.0 da sam generiše sopstvenu težinu pojedinih elemenata. Pri formiranju proračunskog modela korišćena je gusta mreža konačnih elemenata (stranica elementa $0,25 \text{ m}$).

Tlo je modelirano pomoću Vinklerovog (Winkler) modela podloge - elastične opruge koje odgovaraju koeficijentu posteljice od 20000 kN/m^3 . Analiza dejstva horizontalnih opterećenja, kao i modalna analiza, pretpostavlja nedeformabilnost tavanične konstrukcije u svojoj ravni. Statički i dinamički proračun je izveden na modelu kod koga su kombinovani linijski i površinski elementi. Modalna analiza je izvedena sa realnim rasporedom masa bez redukovanja faktora krutosti i modula elastičnosti seizmičkih zidova što omogućuje realniji prikaz sadejstva ploča i seizmičkih zidova.

1.3.3 Dimenzionisanje i armiranje elemenata

Svi elementi projektovani su tako da zadovolje propisane uslove *Pravilnika BAB87* i *Pravilnika o tehničkim*

normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list SFRJ 31/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90).

2. UPOREDNA ANALIZA CENA U ZAVISNOSTI OD KONSTRUKCIJE TEMELJA (temeljni roštilj – temeljna ploča)

2.1. Uvod

Temelj je jedan od najvažnijih elemenata konstrukcije objekta. Preko temelja se opterećenje od objekta prenosi na tlo, pri čemu mora biti obezbeđena stabilnost tla, a deformacija tla treba da bude u dozvoljenim granicama. Kontrola naprezanja u kontaktnoj površini se analizira za najnepovoljniju kombinaciju eksploatacionog opterećenja, a cilj je obezbediti da maksimalna naprezanja budu u granicama dozvoljenih. U prenosu opterećenja može učestvovati samo pritisnuti deo kontaktne površi, tj. ne mogu se preneti naponi zatezanja. U izuzetnim slučajevima se dopušta prekoračenje dopuštenih napona za maksimalno 20% (npr. seizmička opterećenja) na ivicama kontaktne površi.

2.2 Temeljni roštilj

Temeljni roštilji se primenjuju kao zajednički temelji za više stubova kada se ispod objekta nalazi tlo male otpornosti ili kada temeljni nosači ispod stubova u nizu ne obezbeđuju, zbog nejednakog sleganja, potrebnu prostornu krutost konstrukcije objekta. Oni se izvode isključivo od armiranog betona, a stubovi se nalaze na mestima ukrštanja temeljnih nosača. Dimenzije kontaktne površine se određuju iz uslova da, za najnepovoljniju kombinaciju opterećenja, pritisak na tlo ne prekorači dopušteni napon pritiska za usvojenu dubinu fundiranja i odgovarajuću vrstu tla. Ipak za preporuku je da se za proračun primenjuje složeni model tla, npr. Winklerov model podloge. Ovim se temeljni roštilj oslanja na diskretan niz opruga, čija je krutost određena konkretnim uslovima tla, preko koeficijenta krutosti podloge.

2.3. Temeljna ploča

Ako je tlo na koje treba preneti opterećenja od objekta male nosivosti ili je opterećenje veliko, tada se opterećenje na tlo može preneti preko temeljne ploče. Temeljnim pločama se povećava kontaktna površina i samim tim se smanjuju naprezanja u tlu. Takođe su pogodne kod konstrukcija gde je od interesa da se smanji neravnomerno sleganje pojedinih delova osnove objekta. Proračun se sastoji u određivanju dimenzija kontaktne površine, odnosno izboru najpogodnijih poprečnih preseka i određivanja njihovih dimenzija.

2.4. Analiza cena za suteran i pripadajuću temeljnu konstrukciju

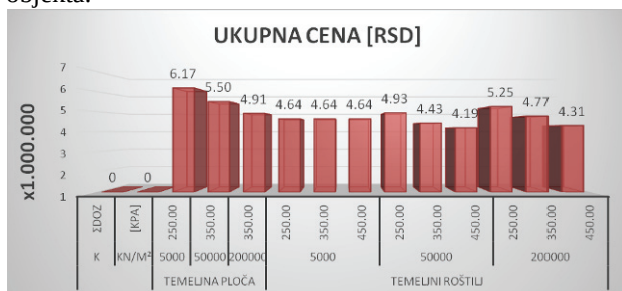
Da bi se mogla izvesti efikasna analiza cene izrade temelja i suterena objekta u zavisnosti od tipa temeljenja i kvaliteta tla, moraju se definisati određeni kriterijumi prema kojima se vrši cenovna analiza. Kriterijumi prema kojima će se analizirati cene su: količina betona, armature, iskopa, hidroizolacije, površina oplate, kao i izrada tampon sloja. U radu je analizirana i promena tonova oscilovanja objekta, veličina seizmičkih sila, kao i pomeranje vrha krovne ploče predmetnog objekta.

Analizirana su dva tipa temeljne konstrukcije: temeljna ploča i temeljni roštilj, koji se fundiraju u tlu sa koeficijentima krutosti tla 5000, 50000 i 200000kN/m³. Dopusćeni naponi u tlu su 250, 350 i 450 kPa.

2.5. Poređenje rezultata

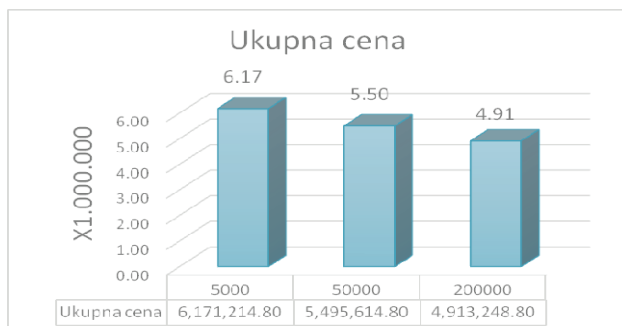
2.5.1. Temeljna ploča

Iz priložene analize (Slika 3) se vidi da je ekonomičnije predmetni objekat fundirati na temeljnom roštilju, ali mora se i napomenuti da se zbog manje kontaktne površine u pojedinim slučajevima javljaju pomeranja koja su na granicama dopuštenih. Takođe je, sa izvođačke strane komplikovanije izvođenje temeljnog roštilja, kako sa stanovišta izrade oplata tako i potrebe za ručnim iskopom tla što dalje implicira dužim rokovima izgradnje objekta.



Slika 3: Ukupne cene koštanja (RSD)

Količina armature u samim temeljnim pločama opada zavisno od karakteristika tla. Tako za tlo slabih karakteristika (krutost posteljice 5000kN/m³) imamo velike količine potrebne armature za prijeme napona zatezanja, a količina opada srazmerno krutosti tla. Za ploče na slabijem tlu (K=5000kN/m³ i K=50000kN/m³) je potrebna debljina ploče 60,0cm, dok je za kruće tlo (K=200000kN/m³) potrebna debljina ploče 50,0cm. Površina oplata potrebne za izradu betonske ploče je prilično mala u poređenju sa oplatom potrebnom za temeljni roštilj. Potreba za oplatom se javlja samo na obodima ploče po spoljnim ivicama. Kad je reč o pomeranju krovne ploče, razlika između pomeranja u x i y pravcu menja se u odnosu na krutost tla. Kada su u pitanju seizmičke sile i periodi oscilovanja tu se kod fleksibilnijeg tla javljaju manje seizmičke sile a veći periodi oscilovanja, što izaziva i veća pomeranja. Periodi oscilovanja za tla slabih karakteristika (K=5000kN/m³) imaju prilično velike vrednosti. Kod krućeg tla (K=50000kN/m³ i K=200000kN/m³) periodi oscilovanja imaju pogodnije vrednosti, smanjuju se pomeranja, a povećavaju ukupne seizmičke sile.



Slika 4: Ukupne cene temeljnih ploča

Razlika između najniže i najviše cene temeljne ploče iznosi oko 30% (Slika 4).

Ekonomski najpovoljnija je konstrukcija na tlu krutosti K=200000kN/m³. Isto važi i za druge aspekte konstrukcije, od utroška materijala, preko pomeranja, do veličine uticaja u konstrukciji temelja.

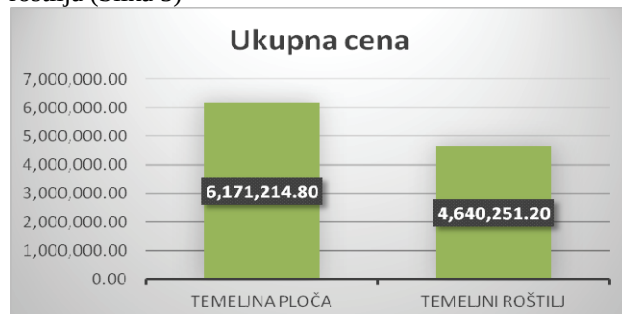
2.5.2. Temeljni roštilj

Kod temeljnih roštilja se javlja pogodnost u uštedi potrošnje materijala u odnosu na temeljne ploče ali se takođe javlja problem većih pomeranja i komplikovanijeg izvođenja. Tako za različite dopuštene napone u kontaktnoj površi imamo različite oblike poprečnih preseka temeljnog roštilja.

- Krutost tla (K=5000kN/m³)

Za objekte fundirane na temeljnim roštiljima na tlu koeficijenta krutosti K=5000kN/m³, potreba za armaturom je daleko manja nego za iste karakteristike tla kod temeljne ploče. Količina betona potrebna za temeljni roštilj je značajno manja u odnosu na onu potrebnu za betoniranje temeljne ploče, ali sa povećanjem temeljne stope se približavamo količini potrebnoj za temeljne ploče. Što se oplata, pak, tiče, za temeljni roštilj je potrebna površina značajno veća od one koja je bila potrebna za temeljnu ploču. Pomeranja krovne ploče su u granicama dopuštenih pomeranjima samo za tla napona od 250kPa. U ovom slučaju javljaju se i prilično velike vrednosti perioda oscilovanja, što je takođe više od onih koji se javljaju u temeljnoj ploči.

Ukupna cena konstrukcije fundirane na temeljnoj ploči je veća za oko 33% od konstrukcije temelja temeljnog roštilja (Slika 5)

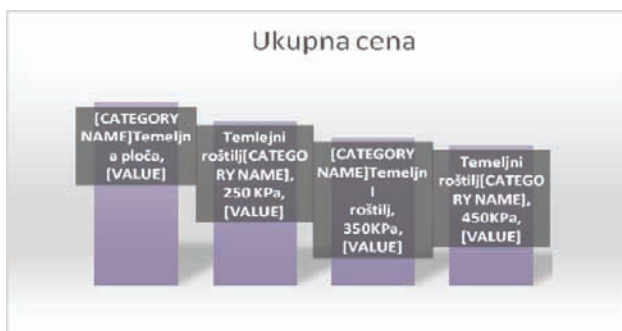


Slika 5: Poređenje ukupnih cena temeljne ploče i roštilja

- Krutost tla (K=50000kN/m³)

Za objekte fundirane na temeljnim roštiljima na tlu koeficijenta krutosti K=50000kN/m³, potreba za armaturom je veća nego za iste karakteristike tla kod temeljne ploče. Količina betona za betoniranje temeljnog roštilja je manja od količine betona za temeljnu ploču i takođe varira od dopuštenih napona u tlu. Kada se razmatraju pomeranja konstrukcije merena u krovnoj ploči dolazi se do zaključka da konstrukcija koja je fundirana na temeljnom roštilju ima veća pomeranja. Za konstrukciju na temeljnom roštilju fundiranu na ovom tlu periodi oscilovanja spuštaju se na određene vrednosti. Seizmičke sile su približnih vrednosti za sva tri tipa tla i oba tipa konstrukcije.

Ukupna cena konstrukcije fundirane na temeljnoj ploči je veća za oko 11,50-31% od konstrukcije temelja temeljnog roštilja (Slika 6).

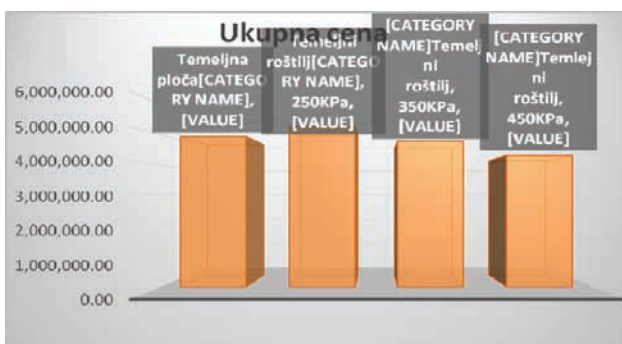


Slika 6: Poređenje ukupnih cena temeljne ploče i roštilja

- Krutost tla ($K=200000\text{kN/m}^3$)

Za objekte fundirane na temeljnim roštiljima na ovom tlu potreba za armaturom je veća nego za iste karakteristike tla kod temeljne ploče. Količina betona potrebna za temeljni roštilj se sve više približava količini potrebnoj za betoniranje temeljne ploče. Što se opterećenja tiče, za temeljni roštilj je potrebna površina značajno veća od one koja je bila potrebna za temeljnu ploču. Kada se razmatraju pomeranja konstrukcije merena u krovnoj ploči dolazi se do zaključka da konstrukcija koja je fundirana na temeljnom roštilju ima veća pomeranja nego konstrukcija fundirana na temeljnoj ploči. Sva pomeranja vrha krovne ravni su u granicama dopuštenih što je jedan od uslova da se objekat stavi u funkciju eksploatacije.

Ukupna cena konstrukcije fundirane na temeljnom roštilju na tlu različitih dopuštenih napona prikazana je na sledećoj slici (Slika 7).



Slika 7: Poređenje ukupnih cena temeljne ploče i roštilja

3. ZAKLJUČAK

Iz priložene analize se vidi da je ekonomičnije predmetni objekat fundirati na temeljnom roštilju, ali mora se i napomenuti da se zbog manje kontaktne površine u pojedinim slučajevima javljaju pomeranja koja su na grancama dopuštenih. Cena temeljne konstrukcije temeljnih ploča opada sa povećanjem koeficijenta krutosti posteljice. Pri tome se širina stope temeljnog roštilja povećava sa opadanjem dopuštenih napona u spojnici. Širinu temeljnih stopa nema smisla povećavati do trećina osovinskih raspona stubova nego treba preći na temeljnu ploču. Za tla male krutosti posteljice (5000kN/m^3), dolazi do velikih pomeranja vrha konstrukcije kod primera temeljnih roštilja, što ih čini neadekvatnim za eksploataciju i u tom slučaju prednost dajemo temeljnim pločama.

Rastom krutosti posteljice, a opadanjem čvrstoće tla, postepeno se prelazi sa temeljnih roštilja na temeljne ploče, sa ekonomske tačke gledano.

U datom radu je u cenu koštanja konstrukcije uzeto u obzir količina materijala kao i cena rada radne snage. Cene su formirane po trenutno važećim cenama na tržištu tako da se dobijeni rezultati mogu smatrati validnim u datom trenutku istraživanja.

4. LITERATURA

- [1] Zbirka jugoslovenskih pravilnika i standarda za građevinske konstrukcije:
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1988 – stalna opterećenja građevinskih konstrukcija (SRPS U.C7.123)
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1988 – korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada (SRPS U.C7. 121)
Jugoslovenski standard sa obaveznom primenom od 1992 – opterećenje vetrom (SRPS U.C7.110 – 112)
Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekta visokogradnje u seizmičkim područjima
- [2] Grupa autora: Beton i armirani beton prema BAB 87, knjiga 1, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000
- [3] Grupa autora: Beton i armirani beton prema BAB 87, knjiga 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000
- [4] Ž. Radosavljević, D. Bajić: Armirani beton 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2007
- [5] B. Petrović: Odabrana poglavlja iz zemljotresnog građevinarstva, Građevinska knjiga, Beograd, 1989
- [6] D. Aničić, P. Fajfar, B. Petrović, A. Szavits-Nossan, M. Tomažević: Zemljotresno inženjerstvo – visokogradnja, Građevinska knjiga, Beograd, 1990
- [7] Radimpex Software, Beograd, uputstvo za primenu Tower 6.0/ArmCAD, 2011, dostupno na: <http://www.radimpex.rs>
- [8] Betonske konstrukcije Dr Zoran Brujić, Novi Sad, (preuzeto 2015), dostupno na: <http://betonske-konstrukcije.blogspot.com/p/blog-page.html> - Skripte
- [9] Z. Stojanović: Predmer i predračun radova – katalog opisa pozicija sa projektantskim cenama, S.A. „STudio 14“, Beograd, 2004
- [10] J. Sklena, N. Vujadinović: Proračun temelja, D.O.O. Principal metromarketing, Novi Sad, 1998
- [11] Dr. S. Stevanović: Fundiranje I, Naučna knjiga, Beograd, 1989

Kratka biografija:



Špira Bogunović rođen je u Šapcu 1984. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva odbranio je 2015. godine.

TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA IZRADE AB KONSTRUKCIJE SPORTSKO – POSLOVNOG CENTRA U FUTOGU**TECHNOLOGY AND ORGANIZATION FOR SPORTS – BUSINESS CENTRE IN FUTOG**

Vladislav Amidžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Predmet rada jeste organizacija i tehnologija građenja armirano-betonske konstrukcije sportsko-poslovnog centra u Futogu. Generalno objašnjenje koncepta izgradnje armirano-betonske konstrukcije, kao i detaljno objašnjenje izrade ploče na koti 0,00 m.

Abstract – Scope of the Project is organisation and technology for sports-buisniss centre in Futog for reinforced structure of Project. In general explanation of the concept of building a reinforced concrete structure, and as well detailed explanation of making slab at level 0,00 m.

Ključne reči: Organizacija i tehnologija građenja, sportsko-poslovni centar u Futogu, armirano-betonska konstrukcija, ploča.

1. UVOD

Građenje objekata se sastoji od velikog broja operacija koje moraju da se ispoštuju po određenom redosledu da bi na kraju dobili gotov proizvod, objekat. Da bi se pristupilo građenju potrebno je imati kvalitetne ulazne podatke sa kojima možemo što efikasnije da završimo objekat sa što većim ispunjenjem funkcije cilja.

U radu su određeni tehnički uslovi građenja, a to su: opis objekta, lokacija, klimatski uslovi, predmer i predračun radova, kao i mnogi drugi uslovi definisani arhitektonsko-građevinskim projektom.

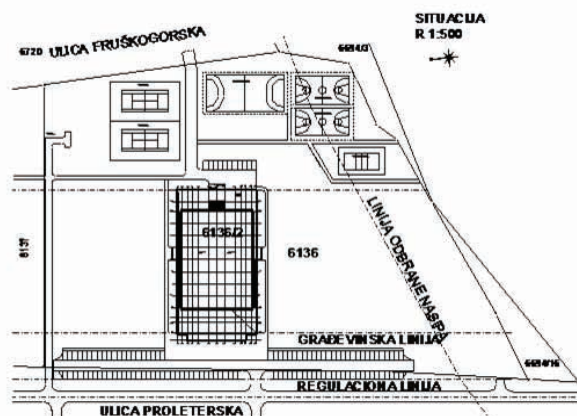
2. OPIS OBJEKTA**2.1. Lokacija objekta**

Objekat se nalazi u Futogu, na parceli 6136/1 i 6136/2, KO Futog, omeđenoj ulicama Proleterskom, Fruškogorskom i Dunavskom. Parcela je locirana u neposrednoj blizini reke Dunav.

Ukupna površina parcele je 19573,00+3176,00 m². Građevinska linija je pomerena ka unutrašnjosti parcele u odnosu na regulacionu liniju (slika 1). Naselje u kome se nalazi objekat je pretežno stambenog tipa maksimalne spratnosti do P+2, a objekat se gradi na neizgrađenoj parceli.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milan Trivunić, red.prof.



Slika 1. Lokacija objekta

2.2. Namena objekta

Objekat je sportsko-poslovne namene, sa velikom sportskom dvoranom. Osim sportske dvorane, objekat sadrži i dva aneksa u podužnom pravcu, koji su u tom pravcu odvojeni dilatacionom razdelnicom. U aneksnim delovima se nalaze ostale prostorije za određene aktivnosti, kao što su svlačionice, teretana, tuševi, kancelarije itd. Kapacitet gledališta je 1500 mesta, a hala raspolaže centralnim terenom sa adekvatnom opremom na kome mogu da se održavaju sve aktivnosti koje za podlogu podrazumevaju parket.

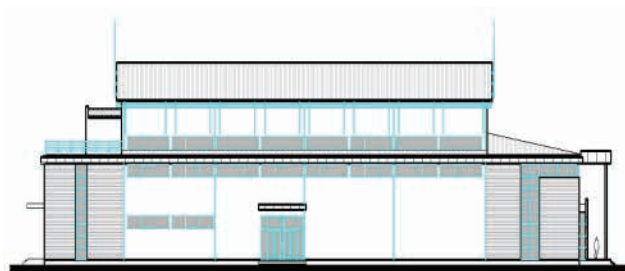
Gabaritne dimenzije objekta su: 40,50x76,05 m + 29,70x4,20 m. Izgled objekta dat je na slikama 2 i 3.

2.3. Konstrukcija objekta

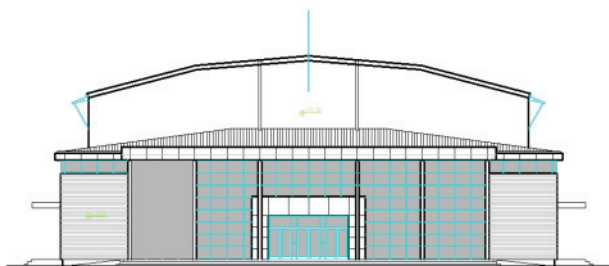
Konstruktivni sistem je skeletni, sa dominantnim vertikalnim elementima, stubovima i horizontalnim elementima, gredama i tavanicama. S obzirom da se radi o objektu male visine, objekat sadrži i četiri armirano-betonska zida za ukrućenje u podužnom pravcu. Glavni noseći elementi su stubovi i grede. Dimenzije stubova su: b/d= 30/30, 40/40, 40/60, 25/60, 25/40, 30/90 cm, akružni stubovi suprečnika R=30 cm.

Dimenzije greda su različite i zavise od pozicije. Međuspratne konstrukcije su rađene kao pune armirano-betonske ploče debljina 12 i 16cm, dok suna jednom delu objekta i FERT tavanice debljine 16+5cm. Ploča, čije izvođenje ćemo kasnije detaljno analizirati urađena je u kombinaciji debljine 10cm i 12cm.

Ploča debljine 10cm se nalazi na površini celog objekta, dok je ploča debljine 12cm postavljena u središnjem delu objekta i delu gde je teren. Ploča je ograničena bočnim stranama objekta i dilatacionim razdelnicama.



Slika 2. Severna fasada



Slika 3. Zapadna fasada

2.4. Primenjeni materijali

Armatura: RA 400/500, GA 240/360 i MA 500/560
Beton: MB30, MB40. Obmarkebetonasukategorije B2.

3. TEHNOLOGIJA IZRADE KONSTRUKCIJE I DINAMIKA IZRADE

3.1. Pripremni i zemljani radovi

Parcela na kojoj je planirana gradnja se vodi kao neizgrađeno građevinsko zemljište, a shodno tome potrebno je izvršiti raščišćavanje terena od korova i šiblja sa odvozom istog na deponiju.

U pripremne radove je uvrštena i sama organizacija gradilišta: planiranje i izrada građevinskih saobraćajnica, postavljanje ograde gradilišta, postavljanje potrebnih kontejnera za smeštaj uprave gradilišta, barake za alat, gradilišni wc i organizovanje deponije materijala.

Takođe, potrebno je izvršiti geodetsko snimanje terena i obeležavanje grubih dimenzija objekta dok se mašinskim putem ne skine humus sa predviđenog mesta izgradnje objekta.

Potrebno je geodetski pozicionirati objekat i izvršiti mašinski iskop zemlje sa odvozom na obližnju deponiju, dok se određena količina materijala zadržava na gradilištu.

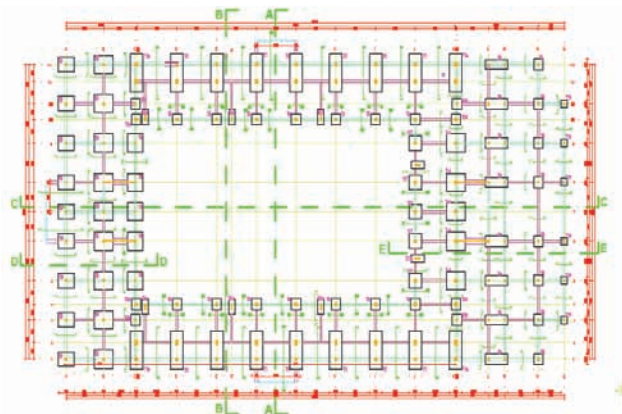
Iskop se mašinski obavlja do 80% količine, dok je 20% ručni iskop sa pravilnim odsecanjem ivica. Sledi izrada tampon sloja šljunka u debljini od $d=50$ cm, a zatim se vrši zbijanje vibro-pločom.

Takođe, u ovoj fazi vrši se postavljanje dve toranjske dizalice zajedno sa šinama i pragovima koji su potrebni za pomeranje dizalice.

3.2. Izrada temeljne konstrukcije

Fundiranje objekta se vrši na sledećim elementima: temeljnim stopama, temeljnim gredama u nivou temeljnih stopa i temeljnim gredama iznad nivoa temeljnih stopa.

Na osnovu ovih elemenata, izvršena je simetrična podela objekata na dva dela na osnovi temelja u osi 7.



Slika 4. Temeljenje objekta

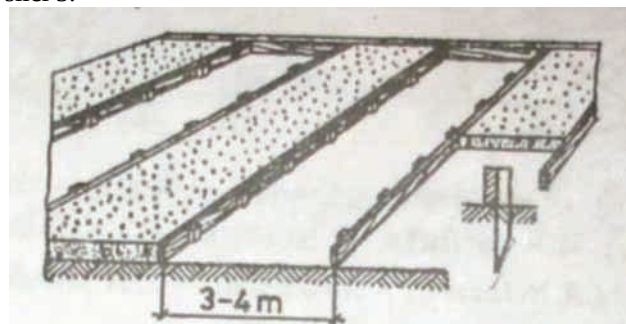
Prva faza obuhvata izradu temeljnih stopa i temeljnih greda u nivou temeljnih stopa, dok druga faza obuhvata izradu greda iznad nivoa temeljnih stopa. Sa tehnološkog aspekta bitno je pomenuti da u prvoj fazi moraju se prvo izraditi temeljne stope i kompaktirati beton, pa onda izraditi temeljne grede. Sve vreme se mora voditi računa o vremenu vezivanja cementa i da se ne prekorači dozvoljena 2h.

3.3. Izrada podnih ploča

Podela koju ćemo izvršiti da bi se izvelo betoniranje podne ploče zasniva se na principu tehnologije betona. Podna ploča se sastoji od dve vrste ploče - podne ploče debljine 10 cm, koja se prostire preko cele površine objekta i podne ploče debljine 12 cm, koja se nalazi na delu objekta između osa CC' i KK', prikazano na slici 4.

Prvo će se betonirati podna ploča debljine 10 cm, a zatim će se betonirati podna ploča debljine 12 cm. Kompletan betoniranje ploče je podeljeno na faze spram uslova i ograničenja koje zadaje transport sveže betonske mase, mesta zapravljenja radnih razdelnica, učinka auto-pumpi, proizvodnje sveže betonske mase i dr.

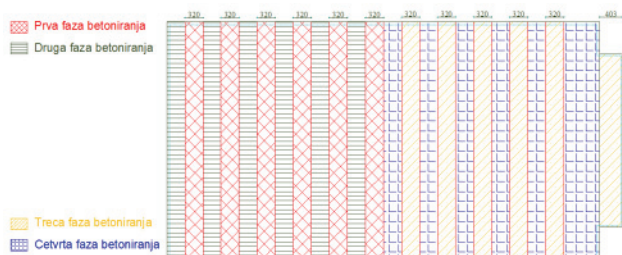
Kada govorimo o izradi podne ploče $d=10$ cm, što je prikazano na slici 5, objekat je podeljen na četiri faze. Podela po fazama i količinama je dobijena iz proračuna o praktičnim učincima mašina koje učestvuju u procesu izrade i samoj tehnologiji. Kompletan ploča je podeljena na trake širine 320 cm, dok je samo poslednja traka širine 400 cm, što je u skladu sa preporukama prikazanih na slici 5.



Slika 5. Šema izrade ploča

Betoniranje teče po dužinama ovih traka, koje su prikazane na slici 6, i na preskok, tj. svaka druga traka se betonira, pa se na tom mestu pravi radna spojnica. Posle dva dana, skida se mala oplata i onda se vrši betoniranje druge faze. Kada se to završi, kreće se nadruhu i četvrtu

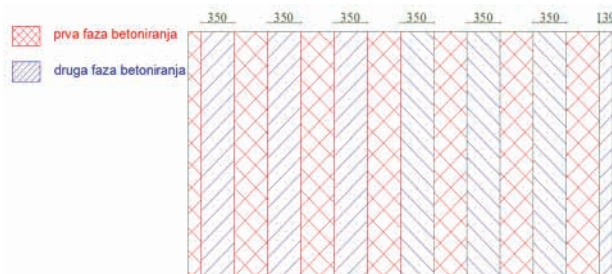
- faza 1: 79m³ (prvi dan betoniranje)
- faza 2: 79m³ (treći dan betoniranje)
- faza 3: 78m³ (prvi dan betoniranje)
- faza 4: 92m³ (treći dan betoniranje)



Betoniranje temeljne ploče, koja je $d=12$ cm i nalazi se između osa CC' i KK' je takođe odrađeno po fazama betoniranja. Postoje dve faze betoniranja, u trakama širine 350 cm i poslednje trake širine 200 cm. Identično kao kod prethodne ploče, radi se betoniranje na preskok po trakama, a posle dva dana se skida oplata i radi se druga faza. Sva pravila za spojnice važe i kod ove ploče. Ukupna količina betona koja je potrebna da bi se izradila ova ploča je 138 m^3 . Kad to podelimona faze, sledeći je redosled:

- faza 1: 68 m³ (svaka druga traka podne ploče)
- faza 2: 68 m³ (popunjavanje preostalih traka podne ploče)

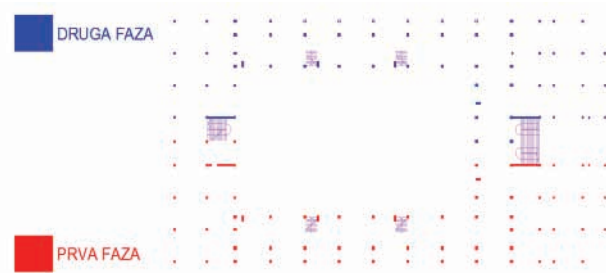
Podela ploče po fazama prikazana je na slici 7. Mehanizacija koja se primenjuje je identična.



Slika 7. Betoniranje podne ploče $d=12\text{ cm}$

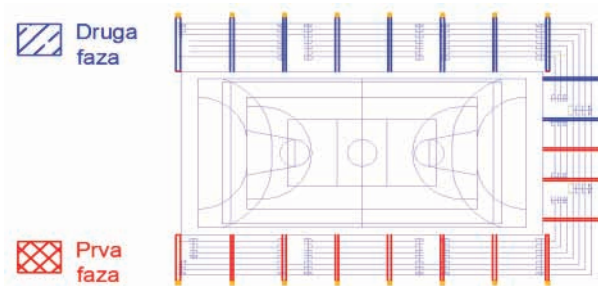
Ova faza obuhvata kompletnu izradu stubova i zidova, tribinskih nosača i na kraju ploče prizemlja i tribina.

Izrada stubova i zidova prizemlja obuhvata sve stubove i zidove, ali u dve faze kao što je dato na slici 8.



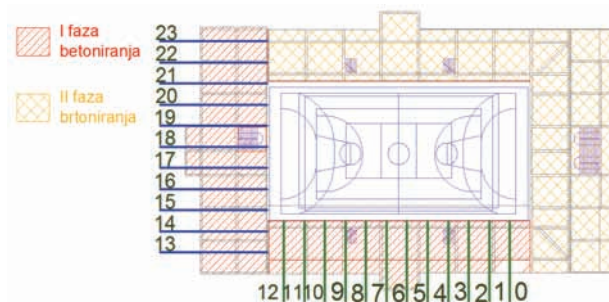
Slika 8. Betoniranje stubova i zidova prizemlja

Izrada tribinskih nosača se radi istom tehnologijom, a to je toranjska dizalica i kibla krana kapaciteta 0,5 m³. Količina betona koja je potrebna da se urade nosači je 84,70 m³(slika 9).



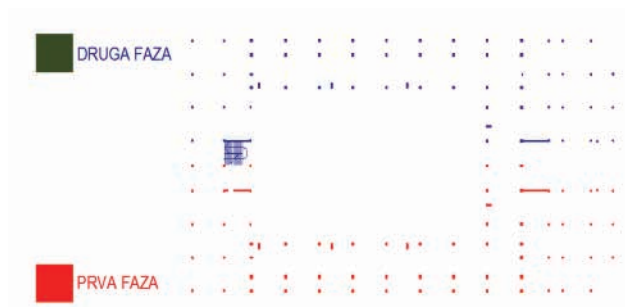
Slika 9. Betoniranje tribinskih nosača

Betoniranje međuspratne konstrukcije, armirano-betonske ploče debljine 12 i 16 cm kao i FERT tavanice 16+5 cm i tribinskih nosača, gde je gazni deo 8 cm i čeonu deo 15 cm, obavlja se u dve faze bez prekida. Količina betona potrebna za obe faze je 275 m³(slika 10).



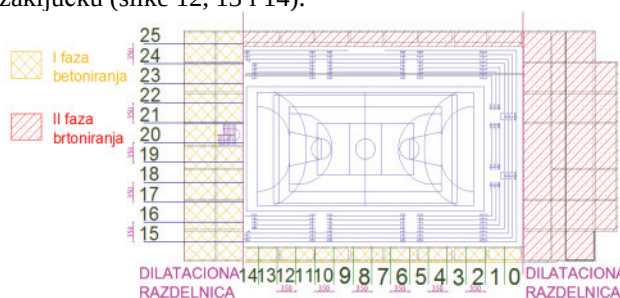
Slika 10. *Betoniranje međuspratne konstrukcije sa elementima*

Ostali delovi konstrukcije takođe se izrađuju po fazama. Njihovu izradu nije potrebno detaljno objašnjavati nego su samo dati prilozi u vidu slika.



Slika 11. Betoniranje stubova i zidova sprata i stepenica

Takođe, radi se sve po tehnološkim fazama, a izrada svakog dela konstrukcije je definisana vremenima u zaključku (slike 12, 13 i 14).



Slika 12. Betoniranje ploče i greda iznad sprata



Slika 13. Betoniranje stubova i zidova iznad sprata



Slika 14. Betoniranje nadstrešnice i greda na koti +11,19

4. ZAKLJUČAK

Sagledavanjem količine radova sa tehnološko-tehničkog dela i proračunom vremena i radnih brigada na osnovu normativa, dobijeni su podaci o trajanju izgradnje objekta. Softverski paket kojim je to urađeno je Microsoft Project Manager. U obzir su uzeti državni praznici, pauze kao i vreme očvršćavanja betona.

Radni dan počinje u 8h, a završava se u 17h. U okviru ovog radnog vremena uključena je jedna pauza za ručak od 1h, između 12 i 13h. Sva betoniranja su tako prilagođena da se uklape u jednu radnu smenu, nezavisno da li je u pitanju jedna faza ili kompletna pozicija. Shodno ovome, usvojena je šestodnevna radna nedelja.

Analizom gantograma dobili smo početak i završetak aktivnosti koje čine proces građenja, a zahvaljujući tome i vreme trajanja kompletne izgradnje objekta.

Planirani početak radova je 06. april 2015. godine, a planirani završetak radova je 16. oktobar 2015. godine. Pojedine faze izrade konstrukcije su već definisane u Prilogu 16, a sada im dodajemo i planirane datume početka i završetka:

- Priprema gradilišta: 6.4.2015.-20.4.2015.
- Zemljani radovi: 20.4.2015.-28.4.2015.
- Temelji: 29.4.2015.-3.6.2015.
- Izrada podnih ploča: 4.6.2015.-16.7.2015.
- Izrada konstrukcije prizemlja: 10.7.2015.-3.9.2015.
- Izrada konstrukcije sprata: 5.8.2015.-15.10.2015.
- Izrada konstrukcije iznad sprata: 16.9.2015.-16.10.2015.

Ukupno vreme trajanja izgradnja objekta kad se sabere svaka faza radova iznosi 223 dana. Ono što je bitno napomenuti je da očvršćavanje betona traje 24h odnosno nije vezano za efektivno radno vreme.

5. LITERATURA

- [1] Trivunić, M., Matijević, Z.: "Tehnologija i organizacija građenja – praktikum", Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Novi Sad 2004.
- [2] Bakić, M: Bechelor rad
- [3] Muravljov, M: „Osnovi teorije i tehnologije betona“, Građevinska knjiga, Beograd 2000.
- [4] „Normativi i standardi rada u građevinarstvu“, Građevinska knjiga, Beograd

Kratka biografija:



Vladislav Amidžić rođen je u Somboru 1978. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva odbranio je 2015.god.

PREDLOG ALGORITMA ZA PROJEKTOVANJE I BRZU PROCENU KOLIČINA RADOVA PRI PROJEKTOVANJU FRIRAJD BICIKLISTIČKIH STAZA**PROPOSITION OF ALGORITHM FOR DESIGN AND RAPID ESTIMATION OF WORK AMOUNTS IN BIKE FREERIDE TRAIL DESIGN**

Dragan Bogović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste analiza idejnog projekta biciklističke frirajd staze sa ciljem da definiše precizan algoritam za projektovanje i brzu procenu količina radova.

Abstract – Subject of this thesis is analysis of bike freeride trail preliminary design with goal to define precise algorithm for design and rapid estimation of amounts of work.

Ključne reči: Biciklistička staza, IMBA (eng. International Mountain Biking Organization), Algoritam za projektovanje, Procena količina radova, Industrijske metode u građevinarstvu, MTB, planinski biciklizam

1. UVOD

U ovom radu obrađena je problematika planiranja i projektovanja biciklističkih frirajd staza, sa akcentom na brzu procenu količina radova, što implicira brzu procenu troškova izgradnje.

Predmet rada je biciklistička staza iz diplomskog rada „Idejno rešenje biciklističke staze u okviru biciklističkog parka MTB na Fruškoj Gori“, čija je trasa usvojena za opitnu. Definisani su principi projektovanja plana i profila, kao i specifični princip projektovanja skakaonica. Analizirajući idejno rešenje zaključeno je da treba korigovati nivoletu staze, redefinisati poprečne profile i usvojiti adekvatnu kolovoznu konstrukciju. Korigovano idejno rešenje je svojim karakteristikama impliciralo pretpostavku da su količine radova duž trase ujednačene, a kako bi to bilo dokazano razvijena je metodologija za predviđanje količina radova čiji su krajnji rezultati upoređeni sa vrednostima predmera.

Cilj rada je definisanje preciznog algoritma za kvalitetno planiranje, projektovanje i brzu procenu troškova izgradnje biciklističkih frirajd staza.

2. ANALIZA IDEJNOG PROJEKTOG REŠENJA BICIKLISTIČKE STAZE

Analizom su predstavljeni opšti uslovi, ograničenja i karakteristike idejnog rešenja iz diplomskog rada, kao i preporuke za njegovu korekciju. Analizirani lokalitet se karakteriše kao planinski teren, što je uobičajena topografija za frirajd staze.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Igor Peško.

2.1. Karakteristike idejnog rešenja iz diplomskog rada

Rešenje celokupne staze rešavano je sa prilično vezanom nivoletom puta i sa što manje preloma nivolete. Jedan od ciljeva projektovanja je bio da staza na što većoj dužini bude u useku zbog stabilnosti kosina.

Na celoj trasi se nalazi ukupno 45 skakaonica koje su projektovane u zonama pravaca i krivina radijusa većeg od 100 metara. Šest različitih tipova skakaonica su definisani uglom, radijalnom krivinom i prelaznim krivinama.

Ukupna dužina ortogonalne projekcije trase je 3911 metara. Staza se sastoji iz dve velike celine i četiri podceline.

Krivine na celoj dužini trase su projektovane samo sa radijalnim delom i sa minimalnim radijusom od 3.5 metara. Manji deo spusta je trasiran „koračanjem“ sa padom od 6%, dok je ostatak spusta trasirani korakom od 8%. Ukupna visinska razlika staze je 290 metara.

Standardni poprečni profili su definisani širinom profila staze na usponu (4.25 m) i na spustu (6 m) i uređenjem kosina. Kosine su definisane za profile u useku, zaseku i nasipu.

Nagib kolovozne konstrukcije u pravcu je definisan bočnim padom od 2% prema gornjem delu padine. Poprečni pad gazne površine u krivini na usponu je ograničen na 4%. Poprečni pad gazne površine u krivini na spustu je definisan dvostrukim padom. Unutrašnji deo poprečnog preseka je ograničen na 8%, a spoljašnji na 58%. Navedeni padovi predstavljaju nagib tangenti, a između njih se upisuje kružni luk maksimalnog radijusa.

Nagib spoljne tangente u krivini, izražen u stepenima (°), funkcija je skretnog ugla (γ) i ima vrednost $\gamma/6$, dok se unutrašnji nagib računa po formuli:

$$[\text{Nagib unutrašnje tangente}] = 4 + \frac{[\text{Nagib spoljašnje tangente}]}{58} \cdot 4$$

* nagibi se unose u procentima [%]

2.2. Proračun vertikalnih elemenata na stazi

Skakaonice su definisane sa odskočnim delom i doskokom. Doskok se u odnosu na odskok pozicionira na osnovu proračuna kosog hica, za šta je potrebno izračunati brzinu koju će bicikl imati pri iskoku.

Proračun kretanja bicikla je simplifikovan. Posmatrajući različitosti u konstrukciji bicikala i individualnih karakteristika vozača, za potrebe procene brzine kretanja usvojen je model kotrljanja diska po kosoj ravni bez proklizavanja [1], pa se brzina dobija sumiranjem:

$$V = V_p + V_r$$

gde su brzine: V – konačna; V_p – početna; V_r – računska

Operator "±" je u zavisnosti da li se radi o ubrzanju ili usporanju. Računska brzina se dobija po obrascu:

$$V_r = \sqrt{L \cdot g \cdot \tan \alpha} \quad ; \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

gde su: L – horizontalno rastojanje u pravcu kretanja
g – ubrzanje zemljine teže (9.81 m/s²)
α – ugao nivelete sa horizontalom [°]

Putanja kretanja bicikla kroz vazduh se opisuje kosim hicem. Za definisanu brzinu i ugao iskakanja (β) određuju se X i Y koordinata za različite vremenske intervale (t [sec]), sve do momenta kontakta bicikla sa površinom staze. Proračun navedenih koordinata se izvodi po formulama [1]:

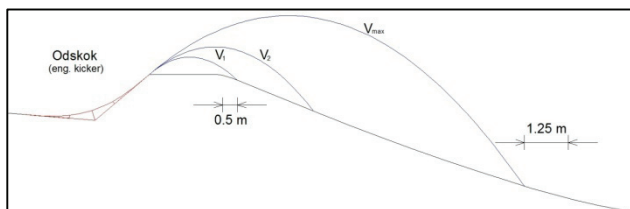
$$X = \cos \beta \cdot t \cdot V$$

$$Y = \sin \beta \cdot t \cdot V - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Staza je sa pretpostavkama dinamike vožnje podeljena na deonice, za koje se primenjuje sledeći algoritam:

1. pretpostavlja se početna brzina sa određenim opsegom,
2. ulazni podaci su horizontalno rastojanje i ugao koji niveleta formira sa horizontalom,
3. na stazu se „postavi” vertikalni element skakaonice,
4. usled postavljenog vertikalnog elementa, vrši se korekcija proračuna brzine, sve do ivice skakaonice,
5. na osnovu dobijenih brzina vrši se proračun kosog hica,
6. projektovanje doskoka definisanog uglom odskoka i usvojenom maksimalnom brzinom,
7. ponavljanje algoritma do kraja deonice, a krajnji rezultat je modifikovana niveleta puta.

Na slici 1 dat je prikaz skakaonice definisane na osnovu prethodnog algoritma sa naznačenim bezbednosnim zonama u okviru doskoka na osnovu minimalne (V₁) i maksimalne (V_{max}) proračunske brzine.



Slika 1. Prikaz skakaonice definisane proračunskim algoritmom

Usvajajući prethodno navedene karakteristike staze, kao i algoritam za proračun skakaonica, urađen je projekat idejnog rešenja. Vizuelnim poređenjem urađenog projekta sa postojećim stazama, utvrđeno je da staza ne zadovoljava eksploatacione uslove.

U nastavku teksta predstavljene su neke od namenskih, biciklističkih preporuka, kao i ekološke preporuke. Ove preporuke ukazuju na nedostatke idejnog rešenja i daju smernice za korekciju istog.

2.3. Preporuke za planiranje i gradnju frirajd staza

Međunarodna organizacija za planinski biciklizam (IMBA) je s namerom unificiranja problema definisala smernice za izgradnju novih i evaluaciju postojećih održivih biciklističkih staza [2]:

1. Trasom pratiti liniju terena (*eng. Rolling Contour Trail*),
2. Kontrolisati podužni nagib staze,
3. Obezbediti integrisano odvodnjavanje,
4. Kad god je moguće, raditi pun usek,
5. Raditi izdržljivu i trajnu kolovoznu konstrukciju,
6. Planirati i obezbediti prikladno održavanje.

IMBA je takođe definisala projektne parametre [3]. Ovi parametri ukazuju na projektne ciljeve i determinišu dominantne fizičke kriterijume koji najbolje definišu geometrijske karakteristike staze, a odnose se na:

- širinu profila,
- površinu staze – tip podloge, ravnost i prepreke,
- projektovani nagib,
- projektovani bočni nagib,
- slobodni profil,
- projektovane krivine – minimalni radijus krivine.

Prema nekim autorima sa gledišta uticaja na okolinu, najjednostavnije rečeno, šumske staze su raščišćeni koridori za kretanje od polazne do krajnje tačke. One izuzetno dobro služe našim potrebama, a koncentrisanjem ljudskog delovanja na uzani prostor gazne površine sprečavamo gaženje šireg područja [4].

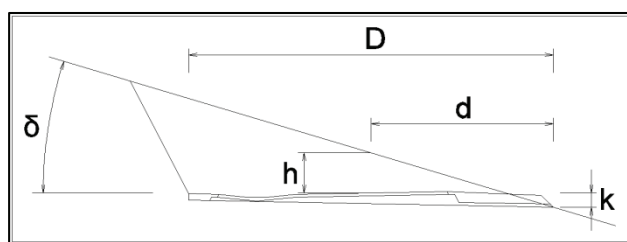
Služba nacionalnih parkova Severne Amerike je u dokumentu „Uticaji planinskih bicikala na staze od nevezanog materijala: pregled i diskusija” donela zaključak da fizički uticaji nastali usled dejstva bicikala nisu merodavni za odlučivanje o korišćenju prostora i da su biciklisti znatno manje štetni po prirodne vrednosti od ostalih korisnika [5].

3. KORIGOVANO PROJEKTO NO REŠENJE BICIKLISTIČKE STAZE

Korekcija projektnog rešenja se odnosi na promenu podužnog preseka staze i na promenu elemenata poporečnih profila. Ortogonalna projekcija sa svim svojim elementima je identična. U vertikalnoj projekciji su korišćeni isti tipovi skakaonica. Definisanje zone sa početnim brzinama za proračun brzina su iste.

U cilju ispunjenja IMBA preporuka i smanjenja zemljanih radova definisan je nov pristup projektovanja nivelete. Smisao ovog pristupa je trasom pratiti liniju terena [3].

Novi algoritam projektovanja nivelete je definisan na sledeći način, a veličine koje u njemu figurišu su prikazane na slici 2:



Slika 2. Poprečni presek puta u pravcu na teorijskoj niveleti

- Usvoji se poprečni presek širine **D** ; $d = \frac{D}{2}$
- Za svaki poprečni presek se odredi ugao **δ** - ugao koji teren zaklapa sa horizontalom.
- Izračunava se dubina **h**- optimalna vrednost za koju se poprečni presek spusti u odnosu na kotu terena na mestu osovine puta kako bi ceo presek bio u useku

$$h = d \cdot \tan \delta - k$$

gde je **k**- korekciona visina usled razlike u visini između osovine i ivice poprečnog preseka.

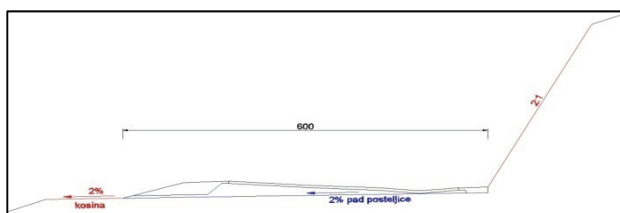
- oduzimanjem vrednosti **h** od kote nivelete terena dobijamo teorijsku niveletu staze.

- Kao poslednji korak, vrši se korekcija dobijene teorijske nivelete prema sledećim preporukama:
- niveleta puta se sa većim brojem vertikalnih krivina vodi što bliže teorijskoj niveleti,
- postavljaju se skakaonice na niveletu,
- na osnovu uspostavljenog algoritma proračuna brzina i kosih hitaca, definišu se doskoci,
- iza doskoka niveleta prati teorijsku niveletu.

Promena standardnog poprečnog preseka se odnosi samo na preseke na spustu. Pad posteljice od 2% se orijentiše ka nižoj strani padine, radi odvodnjavanja. Gazna površina iz bezbednosnih razloga zadržava svoju geometriju, sa obavezno obezbeđenom filtracijom vode ispod gazne površine kroz kolovoznu konstrukciju.

Kosina orijentisana ka višoj strani padine se radi u padu 2:1. Ka nižem delu padine se radi bočni pad od 2%.

Tipičan primer staze u punom useku je prikazan na slici 3.



Slika 3. Korigovani standardni poprečni presek na spustu u punom useku

Kolovozna konstrukcija je usvojena tako da ispuni preporuke koje su ranije navedene (poglavlje 2.3.). Izbor kolovozne konstrukcije se sveo na mestimično vezanu konstrukciju od drobljenog kamena. Debljine slojeva kolovozne konstrukcije su usvojene iskustveno. Na planiranoj posteljici se izrađuje donji noseći sloj minimalne debljine 8 cm i habajući sloj debljine 5 cm.

4. PRETPOSTAVKA O UJEDNAČENOSTI KOLIČINA RADOVA DUŽ TRASE

Korigovano rešenje idejnog projekta biciklističke staze navelo je na pretpostavku da se količine radova za celu trasu mogu dovoljno precizno predvideti na osnovu analize dela trase. U cilju dokaza ranije navedenog zaključka o velikim količinama zemljanih radova dobijenih po pristupu iz diplomskog rada, detaljno je razrađeno 500 metara trase nekorigovanog i korigovanog rešenja i urađena je uporedna analiza.

Dobijene vrednosti predmera su prikazane u tabeli 1.

Na osnovu prikazanih numeričkih pokazatelja, predmera količina radova, korigovano varijantno rešenje se pokazalo povoljnijim.

U daljem tekstu prikazana je metodologija proračuna vrednosti za pozicije predmera, za dužinu cele trase spusta na osnovu urađenog detaljnog predmera na deonici dužine 500 metara.

Prvo se pristupilo analizi cele trase. Definisane su stacionaže početaka i završetaka pravaca, krivina i skakaonica. Iz situacionog plana poznati su radijusi krivina, a krivine su podeljene u četiri grupe:

- 1) Oštre ($R = 3-10$ m),
- 2) Srednje ($R = 10-30$ m),
- 3) Blage ($R = 30-100$ m),
- 4) Prave / ravne ($R > 100$ m).

Tabela 1. Vrednosti predmera deonice dužine 500 m za klasičnu i korigovanu varijantu

	Klasična varijanta		Korigovana varijanta	
	P [m ²]	V [m ³]	P [m ²]	V [m ³]
Iskop humusa	4547.46	909.49	4181.22	836.24
Iskop u širokom otkopu rovokopačem		8536.42		4539.64
Nabijanje podtla	4547.46		4181.22	
Izrada nasipa		51.88		274.33
Izrada bankina i bermi	743.50	148.70	632.60	126.52
Planiranje i valjanje posteljice	2910.63		2530.82	
Humuziranje	743.50	148.70	632.60	126.52
Razastiranje zemljanog materijala na deponiji		9245.33		4975.03
Transport zemljanog materijala		9245.33		4975.03
Izrada kolovozne konstrukcije:				
* frakcija 0/11.2		62.49		62.49
* frakcija 0/31.5		99.99		99.99
Odvodnjavanje:				
* izrada jarkova	917.24	91.72	648.33	64.83
* izrada cevastih propusta	98.20	[m]	111.70	[m]
Ukupna površina zauzimanja prostora	4547.46		4181.22	

Određene su ortogonalne dužine pravaca, krivina i skakaonica, a grupisanje je urađeno na osnovu prosečnog nagiba terena, tipa skakaonice i tipa krivine.

Ista analiza je izvučena za detaljno analiziranu deonicu dužine 500 metara i pojedinačno za deset zona dužine 50 metara.

Ortogonalne dužine navedenih elemenata, pravaca, krivina i skakaonica, sumirane su za celu trasu i za deonicu dužine 500 metara.

Gore navedeni prosečni nagib terena je usvojen kao aritmetička sredina nagiba terena između susednih izohipsi u blizini trase i izražen je u stepenima [°].

Kao referentne vrednosti za količine radova, uzete su količine iz detaljnog predmera za definisanih 500 metara spusta. Dobijene količine su sumirane za celu deonicu od 500 metara, a sumiranje je odrađeno i za deset zona od 50 metara.

Zatim je određena prosečna količina radova za pozicije po metru dužnom za svaku zonu (I-X) i ista prosečna količina radova za deonicu dužine 500 metara.

Za svaki pravac, krivinu ili skakaonicu, izvučene su prosečne vrednosti radova za pozicije po metru dužnom i grupisane su po zonama (I-X) ili po zonama sa istim prosečnim nagibom terena. Takođe su definisane prosečne vrednosti pozicija po metru dužnom za tipove skakaonica po zonama od 50 metara.

Za potrebe numeričke analize neophodno je bilo definisati referentni profil. Kao takav, usvojen je standardni poprečni presek u pravcu čija se osovina nalazi na teorijskoj niveleti terena i za njega su izračunate specifične vrednosti po pozicijama. Referentni profil se nalazi u terenu referentnog nagiba, a referentni nagib terena se određuje po formuli:

$$\alpha_{ref} = \frac{\sum(\alpha \cdot l)}{L}$$

gde su:

α_{ref} – referentni nagib terena

α – prosečni nagib terena za određenu dužinu trase

l - dužina trase sa definisanim prosečnim nagibom terena

L - ukupna dužina cele trase

Kako bi se dokazala pretpostavka o ujednačenosti količina, pristupilo se numeričkoj analizi, a podaci su analizirani na sledeći način:

- Urađeno je prvo predviđanje za količine svih pozicija na dužini cele trase.
- Za svaki element (pravac, skakaonicu i krivinu) i poziciju određuje se faktor korekcije koji vezuje izračunatu poziciju bilo kog poprečnog profila za vrednost iste pozicije referentnog profila.
- Za svaki element nađen je prosečni korekcionni faktor za svaku zonu istog nagiba terena.
- Prethodni korak implicira da nagib terena ne daje implikativno funkciju zavisnosti korekcionnih faktora.
- Zaključak iz detaljnog predmera dela trase je da vrednost količina nasipanja iznosi oko 3% količine useka.
- Za svaki element i poziciju na usvojenoj deonici definisan je prosečni korekcionni faktor.
- Ustanovljene su tri pretpostavke za predviđanje količina za dužinu cele trase na osnovu predmera dela trase i prethodno navedene numeričke analize trase.

Preciznost vrednosti dobijenih na osnovu pretpostavki je vezana za nivo razrade projektne dokumentacije, pa definišemo sledeće pretpostavke:

4.1. Pretpostavka za generalni projekat

$$POS_{uk} = (L_{uk,prava} \cdot f_{k,p,avg} + L_{uk,skakaonica} \cdot f_{k,skakaonica,avg} + L_{uk,krivine} \cdot f_{k,krivine,avg}) \cdot POS_{ref}$$

gde su:

POS_{uk} – ukupna vrednost za traženu poziciju (pozicije koje su analizirane su navedene u tabeli 1).

POS_{ref} – vrednost za traženu poziciju iz referentnog profila.

$L_{uk,prava}$ – ukupna dužina pravaca

$L_{uk,skakaonica}$ – ukupna dužina skakaonica

$L_{uk,krivine}$ – ukupna dužina krivina

$f_{k,p,avg}$ – prosečni korekcionni faktor za pravce.

$f_{k,skakaonica,avg}$ – prosečni korekcionni faktor za skakaonice.

$f_{k,krivine,avg}$ – prosečni korekcionni faktor za krivin.

4.2. Pretpostavka za idejni projekat sa nedefinisanim skakaonicama

$$POS_{uk} = [L_{uk,prava} \cdot f_{k,p,avg} + L_{uk,skakaonica} \cdot f_{k,skakaonica,avg} + \sum_{i=1}^4 (L_{Ri,krivine} \cdot f_{k,Ri,avg})] \cdot POS_{ref}$$

$$\ast f_{k,R4,avg} = f_{k,p,avg}$$

gde su:

$L_{Ri,krivine}$ – ukupna dužina i-tog tipa krivina ($i=1-4$)

$f_{k,Ri,avg}$ – prosečni korekcionni faktor za krivine i -te grupe.

4.3. Pretpostavka za idejni projekat sa definisanim skakaonicama

$$POS_{uk} = [L_{uk,prava} \cdot f_{k,p,avg} + \sum_{i=1}^6 (L_{i,skakaonica} \cdot f_{k,i,avg}) + \sum_{i=1}^4 (L_{Ri,krivine} \cdot f_{k,Ri,avg})] \cdot POS_{ref}$$

gde su:

$L_{i,skakaonica}$ – ukupna dužina i -tog tipa skakaonica ($i=1-6$)

$f_{k,i,avg}$ – prosečni korekcionni faktor za skakaonice i -tog tipa.

Kako bi tačnost postavljenog algoritma bila proverena, urađen je predmer za celu trasu. Pokazalo se da algoritam pretpostavljanja količina daje zadovoljavajuće vrednosti.

Koristeći se navedenim tehnikama za procenu količina radova u zavisnosti od raspoloživih podataka, dobijaju se dovoljno precizne vrednosti koje služe za brzo definisanje približne cene koštanja objekta.

5. ZAKLJUČAK

U okviru rada koji se bavi tematikom industrijskog pristupa gradnji biciklističkih frirajd staza, predstavljeni su osnovni principi planiranja, projektovanja i brze procene količina radova, tj. procene cene projekta. Takođe, prezentovan je proračunski model za dimenzionisanje skakaonica u zavisnosti od voznodinamičkih karakteristika staze.

U cilju kvalitetnog projektovanja specijalizovanih staza, razvojem preciznog algoritma za proračun nivelete staze za usvojenu ortogonalnu projekciju, ispunjen je uslov da svaki građevinski inženjer može da ih projektuje. Na osnovu preporuka za gradnju i algoritma proračuna nivelete i skakaonica urađena je korekcija idejnog rešenja. Na osnovu karakteristika korigovanog rešenja, došlo se do pretpostavke o ujednačenosti količina radova duž trase. Kako bi se dokazala i nakon toga upotrebila ova pretpostavka, razvijena je metodologija za predviđanje količina radova. Upoređujući rezultate dobijene na osnovu metodologije sa rezultatima predmera, došlo se do zaključka da uspostavljena metodologija daje zadovoljavajuća rešenja. Zaključak istraživanja je da se primenom analiziranih algoritama i metoda može kvalitetno projektovati i planirati gradnja biciklističke staze sa specijalnom namenom.

Sušтина je da se koristeći stečenim saznanjima iz ovog rada, na tržište gradnje bajk parkova može uključiti svaka kompanija koja se bavi izgradnjom puteva i time da poveća konkurentnost na tržištu, čija je posledica padanje cene konačnog proizvoda, tj. smanjenje koštanja kilometra izvedene staze.

6. LITERATURA

1. „Mehanika” (Đorđe S. Đukić, Teodor M. Atanacković, Livija J. Cvetičanin, Fakultet tehničkih nauka, 2005.)
2. Sustainable Trail Design, Construction and Maintenance (Brendan Taylor, Appalachian Mountain Club, North Country Trails, Volunteer Program Supervisor, November 6, 2014.)
3. Trail Solutions: IMBA's Guide to Building Sweet Singletrack (IMBA, 2004.)
4. Lightly on the Land: the SCA Trail Building and Maintenance Manual (Robert Birkby and the Student Conservation Association 2005.)
5. Off-road impacts of mountain bikes : a review and discussion (Gordon R. Cessford. Wellington, N.Z. : Dept. of Conservation, 1995.)

Kratka biografija:



Dragan Bogović rođen je u Novom Sadu, 1987. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Građevinarstvo na temu »Idejno rešenje biciklističke staze u okviru biciklističkog parka MTB na Fruškoj Gori« odbranio je novembra 2013. godine.

PROJEKAT ARMIRANO BETONSKOE KONSTRUKCIJE OBJEKTA I ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE ZGRADA UZ POREĐENJE DOMAĆIH I EVROPSKIH PROPISA**PROJECT OF REINFORCED CONCRETE BUILDING AND ASEISMIC DESIGN OF BUILDINGS WITH COMPARISON OF DOMESTIC AND EUROPEAN STANDARDS**

Milan Radić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Rad sadrži opis i proračun armirano-betonske konstrukcije objekta u Bijeljini, spratnosti Po+P + 5 po domaćim propisima. Takođe je detaljno obrađena tema aseizmičkog projektovanja zgrada uz poređenje domaćih i evropskih propisa.

Abstract – This paper contains description and calculation of reinforced concrete structure of building in Bijeljina (basement + ground floor + 5 storeys) according to domestic standard. Theme of aseismic design of buildings with comparison of domestic standard and european was treated in detail.

Ključne reči: Projektovanje armirano betonskih konstrukcija, Aseizmičko projektovanje, Čvorovi gredastub

1. UVOD

Projektnim zadatkom predviđeno je projektovanje armirano betonske konstrukcije objekta nalokaciji u području Bijeljine. Predviđena spratnost objekta je Po+Pr+ 5 (podrum + prizemlje + 5 spratova). Konstruktivni sistem objekta je armirano-betonski skelet utemeljen na panoj armirano betonskoj ploči.

2. ARHITEKTONSKO RJEŠENJE

Osnova objekta je pravougaona, dimenzija 21.50 m u podužnom pravcu i 16.00 m u poprečnom pravcu. Osovinski rasteri ramova su u podužnom pravcu iznose 4.75, 5.20 i 6.00 m dok u poprečnom pravcu iznose 4.86 i 5.60 m.

Prema svojoj nameni objekat je stambeni. Podrumsluži kao zajednička prostorija, a na ostalim etažama objekta su stambene jedinice. Vertikalna komunikacija u objektu obezbeđena je liftom i dvokrakimstepeništem na svim etažama. Spratna visina u prizemlju je 3.0 m na svim etažama. Objekat je zatvoren fasadnim zidovima od blok opeke debljine 25 cm. Pregradni zidovi između apartmana su takođe od blok opeke debljine 25 cm, zbog ostvarivanja zvučne izolacije između različitih prostora. Pregradni zidovi su od blok opeke debljine 12 cm. Raspored stanova je isti na svim spratovima osim u prizemlju. Na svakoj etaži se nalaze četiri stambene jedinice čiji je raspored, kao i položaj pojedinih zidova, različitih debljina. U svim stanovima, idejnim rešenjem, obezbeđen je izlaz na balkon, svaki stan ima izlaz na bar dva balkona koji pripadaju svakom stanu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ladinović, red.prof.

Ulaz u objekat obezbeđen je sa jedne strane objekta. Elementi za vertikalnu komunikaciju smješteni su takođe blizu ulaza. Ostali dio površine prizemlja zauzimaju 4 stambene jedinice. Na objektu je viševodan krov.

3. KONSTRUKTIVNI SISTEM

Kao što je već navedeno, konstruktivni sistem objekta je AB skeletna konstrukcija.

Noseću konstrukciju objekta formiraju međuetazne pune AB ploče, koje seoslanjaju na okvirnu AB konstrukciju i AB zidove suterena.

Međuetazne ploče su projektovane kao system kontinualnih, krstasto armiranih punih AB ploča, debljine $d_{pl} = 15$ cm. Njima se prima, kako vertikalno, tako i horizontalno opterećenje, i prenosi na okvire.

Okviri objekta u poprečnom pravcu su sedmospratni, trobrodni sa osovinskim rastojanjima od 4.86, 5.60 i 4.8 m dok su okviri u podužnom pravcu sedmospratni, četvoro-brodni sa osovinskim rastojanjima od 4.75, 5.20 i 6.00 m. Oni se sastoje od AB stubova i AB greda koji su kruto povezani na svojim krajevima.

Grede skeletnog sistema primaju opterećenja sa međuspratnih tavanica i prenose ih na stubove, a zatim putem njih prenose dalje do tla. Grede su dimenzija poprečnog presjeka 25x40 i 25x25 cm.

Stubovi su zaduženi za prijem i prenos gravitacionog opterećenja do temelja, kao i za prijem horizontalnog opterećenja prvenstveno usled seizmičkih uticaja na konstrukciju. Postavljeni su u dva ortogonalna pravca sa dimenzijama 25x25, 40x40, 50x50, 55x55 i 60x60 cm, zavisno od veličine normalnih napona koji se javljaju u njima. Dimenzije poprečnog preseka pojedinih stubova su, zbog toga, promjenljive po visini i to većih dimenzija u prve tri etaže gde su i veći aksijalni uticaji.

Zidovi suterena su projektovani za prihvatanje opterećenja bočnim pritiskom tla. Ovi zidovi se nalaze po obodu objekta u suterenu, čija je debljina $d_z = 20.0$ cm. Spoljašnja ivica zidova je u ravni sa spoljašnjim ivicama fasadnih zidova zbog lakšeg izvođenja hidroizolacija suterena.

Temeljnu konstrukciju čini AB ploča debljine $d_p = 50.0$ cm, koja je armirana rebrastom armaturom u dva ortogonalna pravcu, u dve zone. Temeljna ploča je projektovana sa konzolnim ispustima u odnosu na gabarite objekta. Konzolni ispusti su veličina 50.0 cm, ova veličina je dobijena na osnovu zahteva da dozvoljeni naponi u tlu ne budu preko-račeni.

Stepenišna konstrukcija projektovana je u blizini lift okna objekta. Stepeništa na objektu konstruisana su kao dvokraka. Debljina stepenišne AB ploče iznosi $d = 12.0$ cm, kao i debljina ploča podesta.

Materijali: Za sve konstruktivne elemente predviđeno je izvođenje betonom kvaliteta MB40. Armiranje istih se predviđa rebrastom armaturom kvaliteta RA400/500.

4. ANALIZA DEJSTAVA

Objekat je projektovan tako da može da prihvati i temeljima prenese uticaje od svih relevantnih dejstava i njihovih kombinacija. Dejstva na koje je objekat proračunat su stalno, korisno, snijeg i vjetar koja su određena u skladu sa domaćim SRPS propisima. Takođe je objekat proračunat i na seizmičko dejstvo, koje je dobijeno multi modalnom analizom.

5. MODELIRANJE

Konstrukcija je modelirana u softverskom paketu Tower 6.0. koji je baziran na metodi konačnih elemenata. Svi uticaji u konstrukciji određeni su na osnovu proračunskog modela koji dovoljno realno predstavlja stvarnu konstrukciju i njeno ponašanje pod analiziranim dejstvima na objekat.

Na model su naneta sva stalna opterećenja, povremena opterećenja, korisna opterećenja, opterećenja od snega i vetra kao i seizmička opterećenja. Ovim programom omogućeno je prostorno modeliranje konstrukcije površinskim i linijskim elementima. Medjusratne tavanice, temeljna ploča, liftovsko okno kao i AB zidovi suterena su modelirani kao površinski elementi, dok su grede i stubovi modelirani kao linijski elementi (slika 1).



Slika 1. 3D prikaz proračunskog modela

Mehaničke karakteristike korištenih materijala određene su kvalitetom betona, tj. njegovom markom. Geometrijske karakteristike su pridružene elementima usvajajući bruto betonske presjeke, zanemarujući doprinos armature. Tako se sve površine i momenti inercije poprečnih presjeka (izuzetak – torziona krutost) zadaju jednakima onima koje odgovaraju homogenom bruto betonskom preseku. Imajući u vidu da uslijed pojave dijagonalnih pukotina od

glavnih napona zatezanja torziona krutost značajno opada (u odnosu na krutost homogenog presjeka) ona je kod greda umanjena 10 puta, dok je kod stubova 2 puta.

6. STATIČKI I DINAMIČKI PRORAČUN

Statički i dinamički proračun su sprovedeni na formiranom modelu. Veza objekta i podloge je modelirana pomoću elastičnih opruga po Vinklerovom modelu. Statički proračun je urađen prema linearnoj teoriji prvog reda, uz pretpostavku da je konstrukcija potpuno nepomjerljiva.

Tokom proračuna izvršena je kontrola napona u tlu kojom je utvrđeno da su maksimalni naponi manji od onih koji su dopušteni na osnovu geotehničkog elaborata. Takođe je izvršena kontrola napona u stubovima i zidovima, kao i kontrola horizontalnog pomeranja zgrade, a sve u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima [1].

7. DIMENZIONISANJE

Dimenzionisanje svih elemenata je izvršeno pomoću softver-skog paketa Tower 6.0, koji ima opciju dimenzioni-sanja prema domaćem standardu BAB'87, koji zahteva dimenzionisanje preseka prema graničnom stanju nosivosti za uticaje proizašle iz merodavnih kombinacija graničnih (uvećanih parcijalnim koeficijentima) opterećenja. Prilikom usvajanja armature u svim konstruktivnim elementima vodilo se računa o poštovanju zahteva propisanih pomenu-tim domaćim Pravilnikom za objekte visokogradnje [1].

8. ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE ZGRADA UZ POREĐENJE DOMAĆIH I EVROPSKIH PROPISA

U ovom poglavlju biće prikazano analiziranje konkretnog objekta sa aspekta aseizmičkog projektovanja i biće ukazano na sve mere koje su preduzete u cilju povećanja njegove seizmičke otpornosti.

8.1. Lokacija objekta

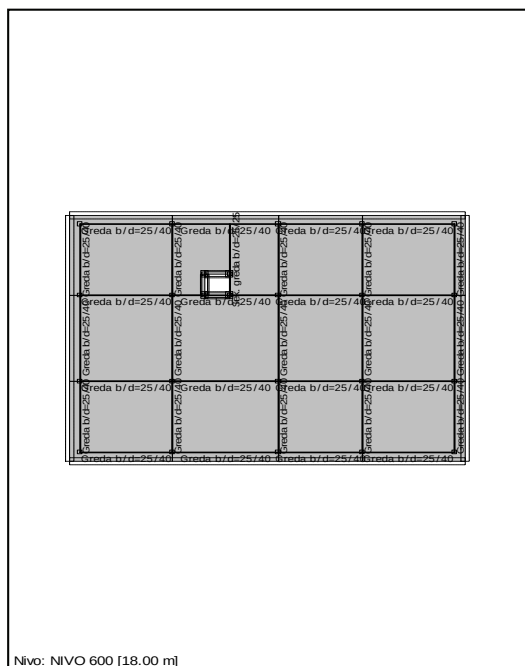
Lokacija objekta je zadata projektom, tako da se na odluku o lokaciji nije moglo uticati. Objekat se nalazi na lokaciji u području Bijeljine, odnosno pripada sedmoj osnovnoj seizmičkoj zoni, prema seizmološkoj karti SFRJ za povratni period zemljotresa od 500 godina.

Na osnovu podataka iz geomehničkog elaborata utvrđeno je da je tlo na konkretnoj lokaciji čvrsto i pogodno sa aspekta aseizmičkog projektovanja. Ono nije podložno likvefakciji, klizanju ili obrušavanju, što bi bilo izuzetno nepovoljno.

8.2. Dispoziciono rješenje objekta

Osnova objekta je pravougaona, dakle jednostavna i simetrična u odnosu na dvije ortogonalne ose. Što pogoduje postizanju translatornog kretanja i umanjenu torzionih uticaja. U prilog dobrog ostvarenja dispozicionog rješenja ide i činjenica da se u prva dva najniža svojstvena oblika oscilovanja javlja translatorno pomijeranje zgrade, dok se u trećem svojstvenom obliku oscilovanja javlja torziona obrtanje konstrukcije u osnovi.

U samoj konstrukciji je obezbeđeno približno poklapanje centra mase i centra krutosti a samim tim spriječili (tačnije sveli na najmanju moguću mjeru) torzioni efekti u osnovi pri dejstvu horizontalnog opterećenja.



Slika 2. Dispoziciono rešenje objekta

Konstrukcija projektovanog objekta bi se u slučaju proračuna po Evrokodu mogla svrstati u regularne konstrukcije u osnovi, s obzirom na to da je oblik u osnovi kompaktan i svaka tavanica oivičena konveksnim linijama, kao i to da je odnos dužine prema širini ($21.50/16 = 1.34$) manji od 4.

Konstrukcija objekta takođe može biti klasifikovana i kao regularna po visini s obzirom na to da su svi vertikalni elementi vođeni bez prekidanja od vrha ka dnu, kao i da je horizontalna krutost svih spratova konstantna sa visinom, pa bi se prilikom proračuna po Evrokodu mogla koristiti određena pojednostavljena.

Debljinom tavaničnih konstrukcija od 15 cm ostvarena je željena krutost tavanice u svojoj ravni koja doprinosi da horizontalna pomernja na jednoj tavanici budu ista u svim tačkama ploče, što je izuzetno značajno u pogledu raspodjele seizmičkih sila na elemente saglasno njihovoj krutosti.

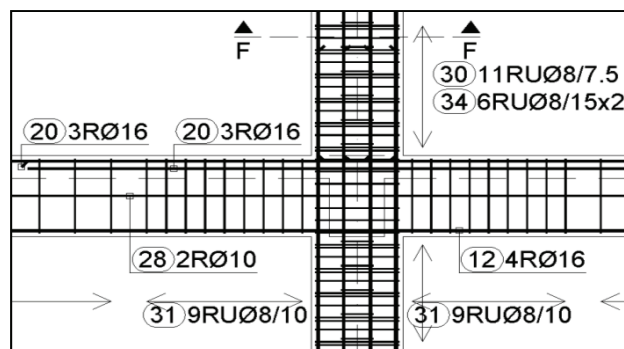
8.3. Konstruktivni sistem i armiranje

Konstruktivni sistem objekta je skeletni system. Ovaj konstruktivni sistem se odlikuje relativno malom masom, što je bitan princip aseizmičkog projektovanja, jer se tako javljaju manje seizmičke sile koje dejstvuju na objekat, budući da su one direktno proporcionalne masi.

Konstrukcija je projektovana tako da se plastični zglobovi formiraju na krajevima greda a ne u stubovima. Konstruktivnim mjerama trudilo se povećati duktilnost greda, kao i povećati nosivost stubova. Na slici 3. prikazan je karakterističan čvor konstrukcije.

Krutim vezama između svih konstruktivnih elemenata obezbeđeno je da je konstrukcija višestruko statički

neodređena, što je veoma poželjno sa aspekta seizmičkog projektovanja, zbog mogućnosti formiranja velikog broja plastičnih zglobova za disipaciju energije



Slika 3. Armiranje karakterističnog čvora konstrukcije

8.4. Analiza karakterističnog čvora prema Evrokodu 8

Zbog činjenice da čvorovi konstrukcije znatno određuju ponašanje konstrukcije, kao i zbog činjenice da je, sa aspekta programiranog ponašanja, veoma bitno ostvarivanje plastičnih zglobova u stubovima, analiziran je jedan, naj-opterećeniji, čvor konstrukcije kako bi se utvrdilo njegovo uklapanje u odredbe po Evrokodu 8. U njima se zahtijeva obavezno spriječavanje plastičnog mehanizma mekog sprata, kao i ostvarivanje određenih uslova lokalne duktilnosti.

Analizom čvora je utvrđeno da je ispunjen sledeći uslov:

$$\sum M_{RC} \geq 1.3 \cdot \sum M_{RB} = \frac{247.03 + 231.09}{88.93 + 43.03} = 3.62 > 1.3$$

Odnosno momenat nosivosti stubova veći je od momenta nosivosti greda za više od 1.3 puta koliko se zahtijeva.

Takođe je provereno zadovoljenje uslova lokalne duktilnosti. Ukupni koeficijent armiranja stubova uklapa se u odredbe ovog uslova po kojim se zahtijeva da se on nalazi u sledećim granicama:

$$\rho_{min} = 0.01 \leq \rho = 0.0109 \leq \rho_{max} = 0.04.$$

U gredama je ispunjen zahtijev da je u pritisnutoj zoni usvojeno više ili jednako od polovine količine armature u zategnutoj zoni:

$$\rho' = 0.536\% \geq \rho_{zat} / 2 = 0.536\%.$$

Dužina na kojoj je vršeno proglašćenje uzengija kod stubova zadovoljava kriterijum za srednju klasu duktilnosti, dok za visoku klasu ne ispunjava kriterijum za kritičnu zonu po ovom pravilniku:

$$l_{usv} = 65\text{cm} \geq l_{cr} = 58.3\text{cm} = \max(50, 40, 58.3\text{cm}) \text{ za DCM, i}$$

$$l_{usv} = 65\text{cm} < l_{cr} = 75\text{cm} = \max(75, 60, 58.3\text{cm}) \text{ za DCH.}$$

Kod greda usvojena dužina kritične zone ispunjava uslove za obje klase duktilnosti:

$$l_{usv} = 91\text{cm} \geq l_{cr} = 50\text{cm} \text{ za DCM, i}$$

$l_{sv} = 91\text{cm} \geq l_{cr} = 75\text{cm}$ za DCH.

Usvojena poprečna armatura takođe ispunjava uslove propisane po Evrokodu 8. Zahtijeva se minimalni prečnik poprečne armature od 6mm, a i u stubovima i gredama upotrebljen je prečnik uzengija $\varnothing = 8\text{ mm}$. Prva uzengija postavljena je na 5 cm od krajnjeg presjeka grede koliko je i maksimalno propisano. Takođe su ispunjeni uslovi po pitanju maksimalnog rastojanja uzengija na dužini kritične zone:

$$s_s = 7.5\text{cm} \leq s_{min} = 13.6\text{cm} = \min(15, 17.5, 13.6\text{ cm})$$
$$s_g = 10\text{ cm} \leq s_{min} = 12.5\text{cm} = \min(12.5, 19.2, 22.5, 12.8\text{ cm})$$

8.5. Poređenje domaćih i evropskih propisa

Razlike u konceptu aseizmičkog projektovanja između domaćeg Pravilnika i Evrokoda 8 postoje i vrlo su značajne. One su primietne počevši od nivoa projektnog opterećenja, a što je još značajnije one su prisutne u samom konceptu obezbeđenja pouzdanog ponašanja konstrukcije. Razlikuju se takođe i proračunski modeli i metode koje se koriste za njihovu analizu.

Odredbama domaćeg Pravilnika objekti visokogradnje u seizmičkim područjima projektuju se tako da zemljotresi najjačeg intenziteta mogu prouzrokovati oštećenja nosivih konstrukcija, ali ne smije doći do rušenja objekata. Evrokod previđa koncept projektovanja zgrada na dva nivoa seizmičkog dejstva. Prvi nivo odgovara umjerenim zemljotresima, a cilj je obezbediti prijem sila elastičnim radom konstrukcije, bez oštećenja noseće konstrukcije. Drugi nivo odgovara jakim zemljotresima, koji se mogu očekivati jednom u toku veka eksploatacije konstrukcije. Ideja je da ove seizmičke sile konstrukcija primi duktilnim, disipativnim, elasto-plastičnim radom, uz određena oštećenja, koja se posredno ograničavaju. Zavisno od usvojene klase duktilnosti, projektno seizmičko opterećenje prema Evrokodu 8 je dva (klasa visoke duktilnosti – DCH) do četiri (klasa niske duktilnosti – DCH) puta veće nego prema domaćem Pravilniku, osim u području dužih perioda ($T > 2\text{ s}$).

Niži nivo projektnog opterećenja prema našim propisima, zahtevao bi obezbeđenje visoke duktilnosti konstrukcije, više nego po Evrokodu 8 u poređenju sa njim, čime bi se dobila manja krutost konstrukcije i manje seizmičke sile. Odnosno, niži nivo projektnog opterećenja prema domaćem Pravilniku, u odnosu na Evrokod 8, trebalo bi da bude praćen i strožijim konstrukcijskim zahtevima za obezbeđenje potrebne duktilnosti, što nije slučaj.

Osim nekoliko zahteva u vezi sa detaljima armiranja, kao i dobro ocenjenog ograničenja nivoa normalne sile u stubovima i zidovima, naši propisi daju samo načelne stavove o obezbeđenju duktilnog ponašanja konstrukcije.

Prema domaćem Pravilniku za proračun konstrukcija koristi se ekvivalentna statička metoda za sve vrste zgrada, a svi preseki elemenata dimenzionišu se za seizmičku kombinaciju opterećenja kao da je u pitanju bilo koje drugo opterećenje. Ne postoji algoritam za određivanje lokacije plastičnih zglobova, oni se mogu javiti bilo gdje. Kada se dostigne kapacitet nosivosti plastičnih zglobova, van kontrole je preopterećenje priključnih elemenata.

Prema Evrokodu 8, metoda i način proračuna se razlikuju zavisno od ostvarenih uslova za regularnost konstrukcije. Uticaji usled seizmičke kombinacije opterećenja definišu potrebnu nosivost plastičnih zglobova na savijanje. Nakon usvajanja armature plastičnih zglobova, svi ostali elementi se dimenzionišu prema kapacitetu nosivosti plastičnih zglobova sprečavajući tako kruti lom u neduktilnim zonama i obezbeđujući duktilan lom i mogućnost preraspodele uticaja.

Prema domaćem Pravilniku dva pravca zemljotresnog dejstva smatraju se potpuno nezavisnim. Prema Evrokodu 8, prilikom formiranja seizmičkih situacija, kombinuju se uticaji nastali usled delovanja seizmičkog dejstvajednog pravca i 30 % uticaja nastalih usled delovanja seizmičkog dejstva drugog pravca.

9. ZAKLJUČAK

U odnosu na iznete kriterijume, Evrokod 8, kao moderniji standard, ima znatne prednosti u odnosu na domaći Pravilnik jer unosi mnoge odredbe i mjere koje doprinose poboljšanju seizmičke otpornosti konstrukcije.

10. LITERATURA

- [1] Službeni list SFRJ: “Zbirka jugoslovenskih pravilnika i standarda za građevinske konstrukcije”, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1995.
- [2] Grupa autora: “Beton i armirani beton”, Univerzitetska štampa Beograd, 2000.
- [3] Žika Radosavljević, Dejan Bajić: “Armirani beton 3”, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- [4] Zoran Brujić: “Materijal sa predavanja iz predmeta Betonske konstrukcije”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2013.
- [5] Boško Petrović: “Odabrana poglavlja iz zemljotresnog građevinarstva”, II izdanje, Građevinska knjiga, Beograd, 1989.
- [6] Đorđe Lađinović: “Analiza konstrukcija zgrada na seizmičko dejstvo”, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 1989.
- [7] Stevan Stevanović: “Fundiranje I”, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [8] EN 1998-1:2004: “Proračun seizmički otpornih konstrukcija, dio 1 – Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade”, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2009.

Kratka biografija:

Milan Radić rođen je u Bijeljini 1987. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Konstrukcije – Seizmička analiza konstrukcija, odbranio je 2015. god.

**PROJEKAT VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE POSLOVNE ZGRADE
PO EVROKODU****PROJECT OF MULTISTORY REINFORCED CONCRETE OFFICE BUILDING
ACCORDING TO EUROCODE**Bojan Taušan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRADJEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – u radu je prikazan projekat višespratne armiranobetonske poslovne zgrade Su + Pr + 5 u Novom Sadu po evropskim propisima

Abstract – this paper presents a project of multi-story reinforced concrete office building basement + ground floor + 5 floors in Novi Sad according to European regulations

Ključne reči: Armirani beton, skeletni sistem, evropski propisi

1. UVOD

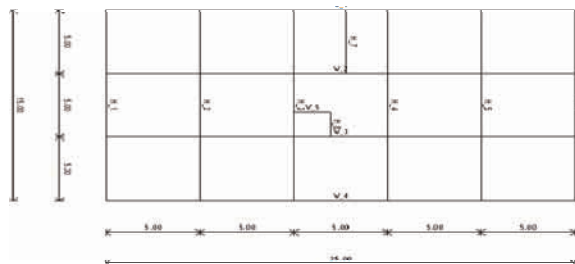
Projektnim zadatkom predviđa se projektovanje poslovne zgrade Su + Pr + 5. Zgrada se izvodi kao ukrućeni armiranobetonski skelet. Poslovna zgrada se nalazi u Novom Sadu. Objekat je pravougaone osnove. Šema ramova prikazana je na Slici 1.

2. ARHITEKTONSKO REŠENJE

Duža strana objekta je 25 m, a širina 15 m. Prema svojoj nameni objekat je poslovni sa kancelarijama. U suterenu objekta se nalaze tehničke prostorije, dok se prizemlje i ostali deo prostora koristi kao poslovni i u njima se nalaze kancelarije. Spratna visina svih nivoa odsuterena do krova je 3,10 m. Raspored prostorija na svim spratovima je isti osim na prizemlju, gde je zbog ulaza u objekat nešto izmenjen. Svaka etaža ima po 5 kancelarija sa odgovarajućom opremom za poslovanje. Vertikalna komunikacija se obavlja pomoću lifta i dvokrakog stepeništa sa međupodestom, koji se prostiru celom visinom objekta. Podovi u objektu su obloženi parketom i keramičkim pločicama. Keramičkim pločicama su obložene sanitarne prostorije, hodnici i stepeništa. Svi zidovi i plafoni prostorija se malterišu i završno obrađuju poludisperzivnom bojom, kao i zidovi hodnika i stepeništa. Fasadni zidovi se izvode kao sendvič zidovi debljine 42 cm (opeka 25 cm + termoizolacija 5 cm + opeka 12 cm). Unutrašnji pregradni zidovi, između prostorija, su od opeke debljine 25 cm, dok se pregradni zidovi u samim poslovnim prostorijama izvode od opeke debljine 12 cm.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ladinović, red. prof.



Slika 1. Šema ramova

3. KONSTRUKTIVNI SISTEM

Konstruktivni sistem objekta je skelet ukrućen zidnim platnima. Međusobni raster stubova je 5 m u oba pravca. Stubovi su međusobno povezani gredama, koji zajednički čine ramovski sistem u dva ortogonalna pravca.

Međuspratna tavanica je projektovana kao sistem kontinualnih krstasto armiranih ploča u oba pravca, i to kao puna AB ploča debljine $d = 15$ cm.

Stepenište je dvokrako i sastoji se od dve kose stepenišne ploče i ravne međupodesne ploče, čije su debljine $d = 15$ cm.

Dimenzije stubova se razlikuju po visini objekta. U suterenu i prizemlju stubovi su poprečnog preseka 60/60 cm, a na ostalim spratovima 50/50 cm.

Dimenzije glavnih greda u oba pravca su iste, i iznose $b/d = 30/45$ cm.

Raspored zidova za ukrućenje je takav da obezbeđuje skoro centrično ukrućenje zgrade u oba ortogonalna pravca. Uloga ovih elemenata je da smanje fleksibilnost i deformabilnost skeletnoj konstrukciji, da horizontalno opterećenje prime i prenesu na temelje, i da doprinesu krutosti celog sistema. Debljina zidova za ukrućenje je $d = 20$ cm, osim oko liftovskih otvora gde je debljina $d = 15$ cm. Zidovi za ukrućenje su projektovani tako da zadovoljavaju propisane uslove za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima.

U suterenu su projektovani AB zidovi debljine $d = 25$ cm. Noseća konstrukcija lifta su zidna platna debljine 15 cm, koja sa ostalim zidovima učestvuju u prijemu horizontalnih sila.

Fundiranje objekta je izvršeno na punoj AB temeljnoj ploči debljine $d = 30$ cm, koja je ojačana temeljnim gredama dimenzija 150/70 cm. Ispod temeljne ploče izvodi se sloj mršavog betona debljine $d = 10$ cm i nasipa se tampon sloj šljunka debljine $d = 15$ cm. Kota fundiranja objekta je -198 cm. Dozvoljeni napon u tlu je dobijen u

geomehničkom elaboratu i iznosi $\sigma_{doz} = 300 \text{ kN/m}^2$. Krovna konstrukcija je složeni drveni krov sistema trostruke stolice.

Krovna konstrukcija je rađena od četinara II klase ili po evrokodu 5, C 24[5]. Tavanjača i venčanice su ankerovani za betonsku konstrukciju ankerima M 10 na maksimalnom rastojanju od 1.5 m. Dimenzije građe date su u statičkom proračunu. Krovni pokrivač je falcovani crep.

4. ANALIZA DEJSTAVA

Analizirani su sledeći slučajevi opterećenja:

Stalno opterećenje čine težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna, tavanice i stepeništa) i težina nenosećih elemenata (zidovi ispune, podovi, krovne obloge...) [1]

Korisno opterećenje je definisano propisima [1].

Opterećenje snegom iznosi $s = 0.70 \text{ kN/m}^2$ osnove krova (Privremeni tehnički propisi za opterećenje zgrada. Opterećenje snegom). Uzeto po domaćim propisima [3].

Opterećenje vetrom je računato prema važećim evropskim standardima [2].

Seizmičko opterećenje je dobijeno na osnovu multimodalne analize i to od rezultata prethodno dobijene modalne analize [6].

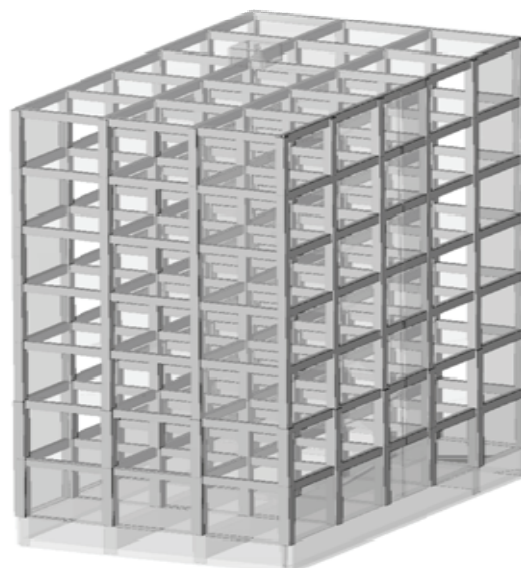
5. STATIČKI I DINAMIČKI PRORAČUN

Konstrukcija je modelirana prostorno u programskom paketu Tower 6.0. Veza objekta i podloge je modelirana pomoću elastičnih opruga po Vinklerovom (Winkler) modelu. Pretpostavljeno da su tavanice nedeformabilne u svojoj ravni i na osnovu ove pretpostavke urađena je analiza horizontalnog opterećenja kao i modalna analiza. Statički i dinamički proračun sprovedeni su na modelu kod koga su kombinovani linijski i površinski elementi, a konačni element u modelu je $50 \times 50 \text{ cm}$. Svi elementi izrađeni su od betona kvaliteta C 30 i armature S500H. Prilikom dimenzionisanja elemenata korišćena je anvelopa graničnih uticaja.

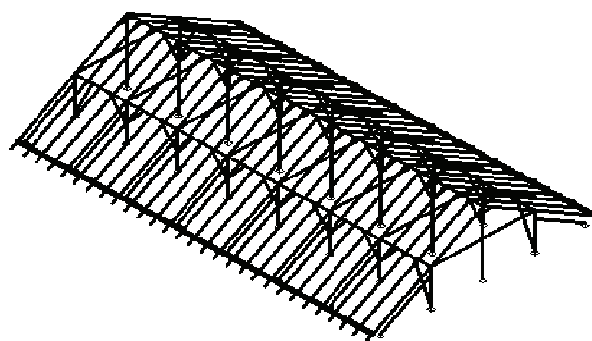
6. MODELIRANJE

Konstrukcija je modelirana u softverskom paketu TOWER 6.0. Slika 2. Prilikom modeliranja konstrukcije vodilo se računa o optimalnom odnosu jednostavnosti modela i realnom predstavljanju konstrukcije. proračun se sprovodi metodom konačnih elemenata koji se zasniva na diskretizaciji i realnu konstrukciju opisuje konačnim dimenzijama elemenata. Proračun statičkih uticaja se sprovodi po linearnoj teoriji elastičnosti. Međuspratna konstrukcija, stepenište, temeljna ploča, AB platna i zidovi suterena su modelirani kao površinski elementi dok su grede i stubovi kao linijski elementi.

Krovna konstrukcija je isto proračunata u programskom paketu TOWER 6.0 Slika 3, na kombinaciju stalnog, korisnog i opterećenja od vetra. Površinsko opterećenje se u samom TOWER-u konvertuje u linijsko i postavlja se da deluje na rogove. Dobijene vrednosti reakcija oslonaca se prenose na proračunski model.



Slika 2. Prikaz proračunskog modela



Slika 3. Prikaz krovne konstrukcije

7. DIMENZIONISANJE

Dimenzionisanje svih elemenata izvršeno je pomoću TOWER 6.0, u kojem se nalazi opcija dimenzionisanja po Evrokodu. Elementi se dimenzionišu prema uticajima merodavnih graničnih kombinacija opterećenja koje se nalaze u EC2 [4] i EC8 [6]. Elementi drvene krovne konstrukcije dimenzionišu se prema dopuštenim naponima shodno pravilima EC5 [5]. AB grede su dimenzionisane kao jednostruko ili dvostruko armirane. U karakterističnim presecima u polju i nad osloncima kontinualnih greda, u kojima se pojavljuju ekstremne vrednosti momenata savijanja, kao i u svim presecima greda minimalni koeficijent armiranja donjom zategnutom armaturom ne treba da bude manji od:

$$\rho_{min} = 0,5 \cdot \left(\frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \quad (1)$$

gde je

f_{ctm} - srednja vrednost čvrstoće betona na zatezanje,

f_{yk} - proračunska vrednost granice razvlačenja čelika

AB stubovi su simetrično armirani, opterećeni na koso savijanje. Kod stubova u seizmičkoj proračunskoj situaciji

ukupni koeficijent armiranja podužnom armaturom ρ mora se kretati između vrednosti

$$0,1A_c < \rho < 0,4A_c \quad (2)$$

gde je

A_c – površina betonskog preseka

AB zidovi i zidovi za ukrućenje su dimenzionisani saglasno EC2 [4] i EC8 [6], kao duktilni zidovi. U stubovima i zidovima za ukrućenje sprovedena je kontrola opterećenja.

8. ANALIZA AB ZIDOVA PO EVROKODU I POREĐENJE SA PRAVILNIKOM BAB 87

8.1 Dimenzionisanje i armiranje po Evrokodu

Betonske zgrade se po evrokodu projektuju u zavisnosti od intenziteta seizmičkog dejstva, a na osnovu toga Evrokod uvodi tri klase duktilnosti:

1) Niska (Ductility Class Low DCL); 2) Srednja (MediumDCM); 3) Visoka (High DCH).

Klasa DCM – Obuhvata područja sa jakim zemljotresima koji se mogu očekivati jednom u toku eksploatacije objekta što odgovara lokaciji objekta – Novi Sad.

Kod AB zidova za klasu duktilnosti DCM moraju se obuhvatiti nepouzdanosti kod stvarnih raspodela momenata savijanja za $h_w/l_w \geq 2$ gde je h_w – visina zida a l_w – dužina zida. Sa obzirom na to, dijagram proračunskih momenata savijanja po visini zida uzima se kao anvelopa dijagrama momenata savijanja dobijena proračunom konstrukcije koja je vertikalno pomerena (pomeranje zatezanja).

Ako konstrukcija nema nekih diskontinuiteta u masi, krutosti ili nosivosti, anvelopa se može uzeti kao prava linija. U obzir se mora uzeti povećanje transversalnih sila usled tečenja u osnovi primarnog seizmičkog zida, a to se može dobiti ako se uzme da je proračunska vrednost transversalne sile 50% veća od transversalne sile dobijene iz analize. U primarnim seizmičkim zidovima vrednost normalizovanog aksijalnog opterećenja v_d ne treba da bude veći od 0,4:

$$v_d = \frac{N_{ed}}{f_{cd}A_c} < 0,4 \quad (4)$$

gde je

N_{ed} – normalizovana aksijalna sila u seizmičkoj proračunskoj situaciji;

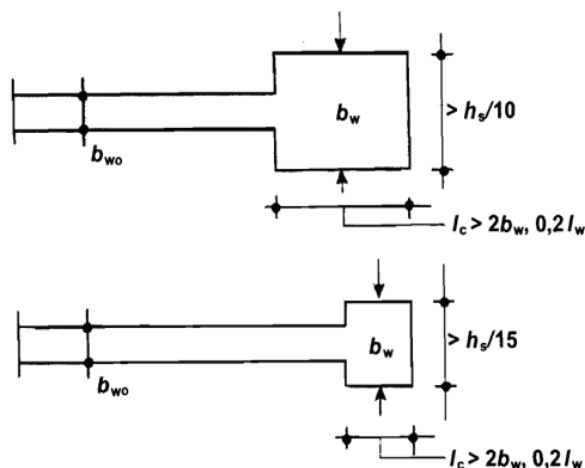
A_c – površina poprečnog preseka zida;

f_{cd} – proračunska vrednost čvrstoće betona pri pritisku

$$v_d = \frac{1278,67}{2 \cdot 10000} = 0,1 < 0,4 \text{ (uslov je ispunjen)}$$

Debljina utegnuto delu ivičnih elemenata b_w ne sme biti manja od 20 cm. Ako dužina utegnuto elementa nije veća od $2b_w$ i $0,2l_w$, vrednost b_w ne sme biti manja od $h_s/15$, gde je h_s – visina sprata.

Ako je dužina utegnuto elementa veća od $2b_w$ i $0,2l_w$, vrednost b_w ne sme biti manja od $h_s/10$ slika 4.



Slika 4. Debljina utegnuto ivičnog elementa zida

Dužina utegnuto elementa je dobijena da je manja od vrednosti $0,2l_w$ i $2b_w$ Slika 5:

$$l_c < 2b_w \Rightarrow b_w \geq h_s/15 \quad (5)$$

$$l_c < 0,2l_w \Rightarrow b_w \geq h_s/10 \quad (6)$$

$$l_c \geq 2b_w \Rightarrow b_w \geq h_s/10$$

$$l_c \geq 0,2l_w$$

$$60 < 0,2 \cdot 560 \Rightarrow 60 < 112$$

$$60 < 2 \cdot 60 \Rightarrow 60 < 120$$

Iz čega je potrebno da je:

$$60 > 310/15 \Rightarrow 60 > 20,67 \text{ (uslov je ispunjen)}$$

Visina kritične oblasti h_{cr} iznad osnove zida može se proceniti kao $h_{cr} = \max(l_w, h_w/6)$

ali

$$h_{cr} \leq \begin{cases} 2l_w \\ h_s \\ 2h_s \end{cases} \quad (7)$$

gde je h_s čista spratna visina, a osnova nivo temelja. U kritičnim oblastima treba da se obezbedi vrednost faktora duktilnosti krivine μ_ϕ koja je najmanje jednaka:

$$\mu_\phi = 2q_o - 1 \text{ ako je } T_1 \geq T_c \quad (8)$$

$$\mu_\phi = 2 + 2(q_o - 1) T_c/T_1 \text{ ako je } T_1 < T_c \quad (9)$$

gde je

q_o – osnovna vrednost faktora ponašanja

Za samostalne zidove je $\mu_\phi = q^2 = 14,1$

Za zidove sa proširenim presecima na krajevima, mehanički zapreminski koeficijent armature za utezanje ivičnih elemenata se dobija preko formule:

$$\alpha \omega_{wd} \geq 30\mu_\phi(v_d + \omega_v)\epsilon_{sy,d} \frac{b_c}{b_o} - 0,035 \quad (10)$$

gde je

$$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s$$

$$\alpha_n = 1 - \Sigma b_i^2 / 6b_o h_o = 1 - \frac{8 \cdot 25,95^2}{6 \cdot 55,2 \cdot 55,2} = 0,7$$

$$\alpha_s = (1-s/2b_0)(1-s/2h_0) = \left(1 - \frac{7,5}{2 \cdot 55,2}\right)^2 = 0,87 \Rightarrow$$

$$\alpha = 0,7 \cdot 0,87 = 0,61$$

$$\omega_{wd} = \frac{V_h}{V_o} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}} = \frac{188,4}{22852,8} \cdot \frac{434,8}{20} = 0,18$$

$$v_d = \frac{N_{ed}}{h_c b_c f_{cd}} = \frac{1681,17}{60 \cdot 60 \cdot 2} = 0,23$$

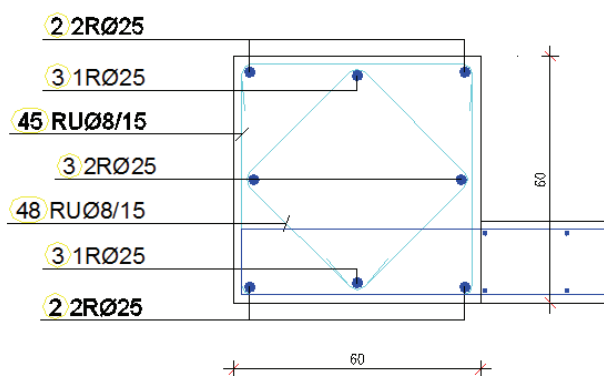
$$\omega_v = \frac{A_{sv}}{h_c b_c} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}} = \frac{3,95}{60 \cdot 60} \cdot \frac{43,48}{2} = 0,02$$

$$\varepsilon_{sy,d} = \frac{\varepsilon_{sy}}{\gamma_s} = \frac{0,0025}{1,15} = 0,002$$

$$0,61 \cdot 0,18 \geq 30 \cdot 14 \cdot (0,1+0,02) \cdot 0,002 \cdot \frac{60}{55,2} = 0,035$$

$$0,11 \geq 0,075$$

Koeficijent armiranja podužnom armaturom ivičnih elemenata ne treba da je manji od 0,5 %, pri čemu se od ove vrednosti pola armature stavlja na oba kraja zida, a proračunom je dobijeno da armatura u stubovima, koji postaju stubasta proširenja zidova, zadovoljava minimalne i dobijene proračunske vrednosti armature ivičnih elemenata Slika 5. Minimalni koeficijenti armiranja vertikalnom i horizontalnom armaturom rebra su $\rho_{h,min} = \rho_{v,min} = 0,2$ % betonskog preseka



Slika 5. Poprečni presek zida

Nastavljanje zavarivanjem u kritičnim oblastima konstruktivnih elemenata nije dozvoljeno.

8.2 Dimenzionisanje i armiranje po Pravilniku BAB 87

Po pravilniku BAB87 [7] dimenzionisanje se vrši po graničnom stanju nosivosti uz maksimalno smanjenje aksijalne sile pritiska i maksimalno povećanje momenta savijanja. Naponi u zidovima za ukrućenje izazvani aksijalnom silom od totalnog eksploatacionog opterećenja se ograničavaju na 20 % čvrstoće betonske prizme (0.7 MB). Uz upotrebu interakcionih dijagrama definiše se minimalni koeficijent armiranja podužnom (vertikalnom) armaturom u seizmički aktivnim područjima $\mu_{min}=0.45$ % od površine horizontalnog preseka zida. Po trećina ove armature grupiše se na svakom kraju zida na dužini od 1/10 preseka.

Minimalna površina podeone (horizontalne) armature je $\mu_{min} = 0.20$ % površine horizontalnog preseka.

Lom zida treba da je duktilan, tj. treba da nastane usled plastifikacije armature, a ne usled drobljenja betona ili smicanja. Armaturu treba voditi iz temelja do prve sledeće etaže gde se može izvršiti prvo nastavljanje. Nastavljanje vertikalne armature se radi u srednjem delu zida preklapom, ili na krajevima zida zavarivanjem.

9. ZAKLJUČAK

Za razliku od pojedinih karakteristika AB zidova koji se tiču simetrije, neprekidnosti celom visinom zgrade itd. u kojima Evrokod i BAB daju približno slična uputstva, nesumnjivo da je Evrokod jasniji i precizniji što pokazuje svojim kvantitativnim zahtevima.

Evrokod postavlja brojčane uslove, koji nedvosmisleno ostvaruju balans duktilnosti i nosivosti.

10. LITERATURA

- [1] Evrokod 1 EN 1991-1-1:2002 – Dejstva na konstrukcije, zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade
- [2] Evrokod 1 EN 1991-1-4:2004 – Dejstva na konstrukcije dejstva vetra
- [3] "Tehnički propisi '86 knjiga 2", Beograd, centar za radničko samoupravljanje, 1986.
- [4] Evrokod 2 EN 1992-1-1:2004 – Proračun betonskih konstrukcija
- [5] Evrokod 5 EN 1995-1-1:2004 – Proračun drvenih konstrukcija
- [6] Evrokod 8 EN 1998-1:2004 – Proračun seizmički otpornih konstrukcija
- [7] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON, BAB 87, knjiga 1, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [8] Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON, BAB 87, knjiga 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.

Kratka biografija:



Bojan Taušan rođen je u Sarajevu 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – usmerenje konstrukcije odbranio je 2015.god.

ALTERNATIVNE METODE U REŠAVANJU SPOROVA NA GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA U SRBIJI SA FIDIC USLOVIMA UGOVARANJA**ALTERNATIVE DISPUTE METHODES IN CONSTRUCTION PROJECTS IN SERBIA WITH FIDIC CONDITIONS OF CONTRACT**

Jovana Veletić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Svrha ovog rada jeste da istraži razloge povećanog rasta kontradiktornih ugovornih odnosa i odštetnih zahateva. Takođe posmatra tehnike za rešavanje sporova koje se mogu koristiti u Srbiji kao način da se skрати proces skupog i iscrpnog spora.

Abstract – The purpose of this study is to investigate the reasons for the increased growth contradictory contractual relations and claims. It also looks at techniques for dispute resolution that can be used as a way to shorten the process of expensive and exhaustive dispute.

Ključne reči: FIDIC, Odštetni zahtevi, alternativne metode za rešavanje sporova

1. UVOD

Proteklih godina broj odštenih zahteva u građevinarstvu je alarmantno porastao. Postalo je znatno teže za strane koje učestvuju na projektu da blagovremeno postignu sporazumno rešenje na pravedan i efikasan način.

Oslanjajući se na pravni sistem da reši sporove je kontraproduktivna potrebi da posao završi. Ceo postupak zahteva vreme i sredstva za obe strane. Težnja je da se nesuglasice rešavaju izbegavajući sporove, što se može postići kroz saradnju, smislene i otvorene pregovore, kao i timski pristup upravljanju ugovorom, odnosno projektom. Svrha ovog rada je da istraži razloge povećanog rasta kontradiktornih ugovornih odnosima i odštetnim zahtevima. Takođe posmatra tehnike za rešavanje sporova koje se mogu koristiti kao način da se skрати proces skupog i iscrpnog spora.

Činjenica je da i Investitor i Izvođač, kako u privatnom tako i u javnom sektoru traže nove načine da brzo i jeftino reše nesuglasice i izbegnu sporove.

2. UGOVARANJE

Ugovor o građenju je ugovor o delu kojim se izvođač radova obavezuje da naručiocu-investitoru izgradi određen građevinski objekat ili da izvede određene građevinske radove na postojećem građevinskom objektu, a naručilac se obavezuje da izvođaču za to plati ugovorenu cenu.

Ugovor je hijerarhijski najznačajniji dokument i trebalo bi precizno da definiše kompletan proces, od potpisivanja,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zoran Cekić.

do okončanja ugovora, sa jasno definisanim odnosima i obavezama ugovornih strana. Ugovor o građenju mora biti zaključen u pisanoj formi.

Ugovor čini dokument ili dokumenti prihvaćeni potpisom ugovornih strana:

- Sporazum
- Opšti uslovi ugovora
- Posebni uslovi ugovora
- Ponuda
- Garancije
- Predmer
- Nacrti i specifikacije
- Drugi datumi

3. MEĐUNARODNI UGOVORI

Ulaganje kapitala na globalnom tržištu zahteva čiste, standardizovane uslove poslovanja. A početna faza uspešnog procesa poslovanja su čisti odnosi pri početnoj realizaciji investicije. Takođe, uočeno je od strane državnih i privatnih investitora širom sveta da usvajanje međunarodnih standarda povoljno utiče na privlačenje stranih partnera, te stoga utiče na poboljšanje kvaliteta izrade građevinskih radova. Ovo uslovljava potrebu za globalno važećim ugovorom za izgradnju objekta. Kvalitet ovakvih ugovora je njihova standardizovanost, nemogućnost bilo kakvih pravnih ili proceduralnih iznenađenja od bilo koje strane, kao i sveobuhvatnost.

Danas postoji više tipskih ugovora, a neki od njih su:

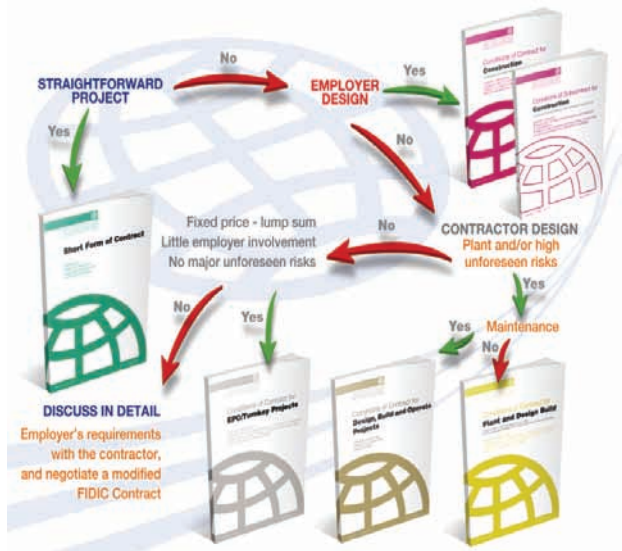
- Joint Contracts Tribunal
- New Engineering Contracts
- International Chamber of Commerce
- Federation International des Ingenieurs Conseils

3.1. Fidic

FIDIC je međunarodno udruženje inženjera konsultanata osnovano 1913. godine u Ženevi, sa preko 97 zemalja članica. Prvo izdanje FIDIC uslova ugovora za izvođenje radova niskogradnje (Crvena knjiga) objavljen je 1952. godine, a kasnije drugo, treće 1963., 1977. i 1987. godine. Ovi uslovi ugovaranja u bazirani na engleskom pravnom sistemu. Može se reći da su jasni, koherentni, fer, primenjivi, efektni, potpuni i fleksibilni. Nastali su kao proizvod prakse multinacionalnih kompanija, banaka i državne administracije zapadne Evrope i severne Amerike [4].

4. PROCEDURA ZA ODABIR PROJEKTA

Veoma je važna procena Investitora koju formu Opštih uslova ugovora je najprikladnije koristiti za konkretna projekat. U nastavku ćemo pokušati da objasnimo, teoretski, ali potkrepiti i konkretnim primerima, proceduru za pravilan izbor firme Opštih uslova ugovora (slika br.1)



Slika 1. Procedura za izbor

Kratku formu ugovora (Zelena knjiga) koristimo ako je projekat relativno male vrednosti, kratkog perioda izvođenja, jednostavnih ili cikličnih procesa. nije važno da li je projekat obezbedio Izvođač ili Investitor. Nije važno da li projekat obuhvata građevinske, elektro, mašinske ili neke druge radove.

Za veće (kompleksnije ili skuplje projekte) presudno je ko obezbeđuje glavni deo tehničke dokumentacije.

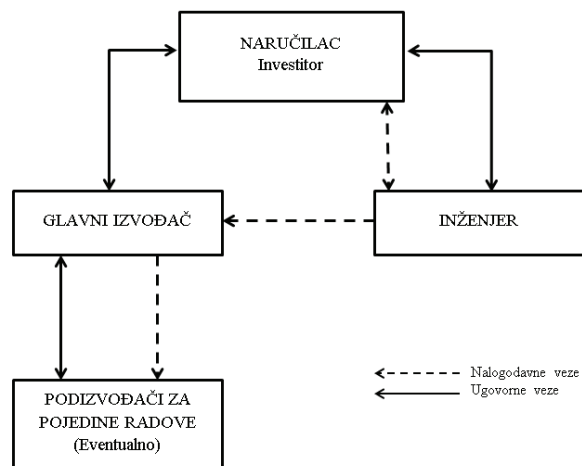
Uslovi ugovora za građevinske radove (Crvenu knjigu) možemo da koristimo praktično na svim objektima visokogradnje i niskogradnje. tradicionalni je način ugovaranja na našim prostorima. Ovu knjigu biramo ako želimo da:

- Investitor obezbeđuje praktično kompletan projekat
- Konsultantska kuća (Inženjer) vodi projekat, tehnički nadzire radove i overava plaćanja
- Investitor bude u potpunosti upoznat sa projektom, te da može da vrši izmene na projektu
- Plaćanje bude prema jedničnim cenama i stvarno izvršenim radovima

4.1. Učesnici na projektu

Organizaciona šema projekta koji se vrši prema FIDIC uslovima ugovaranja je prikazana na šemi (slika 2). Grafički su prikazane ugovorne i nalogodavne veze, odnosno tokovi finansiranja i komunikacije.

Akteri projekta po FIDIC uslovima su uvek Investitor i Izvođač, dok Inženjeri u nekim formama nije predviđena institucija. U nastavku ćemo bliže objasniti ulogu svakog učesnika Projekta.



Slika 2. Organizaciona šema projekta

5. RIZIK

Angažovanje građevinskih usluga je inherentno rizičan poduhvat za investitora, projektanta i izvođača radova. Sve ove strane su izložene nepredviđenim rizicima, ekonomskim gubicima i nepredviđenih obaveza na osnovu ugovora. Odgovornost za rizik igra važnu ulogu u razvoju sporova koji nastaju u toku gradnje. Iako rizik ne može biti eliminisan, adekvatno upravljanje rizikom može dovesti do lakšeg i jednostavnijeg izvođenja radova kao i smanjenje ukupne cene projekta. Nasuprot tome, neadekvatna raspodela rizika dovodi do većih troškova, loših odnosa između učesnika na projektu, veće verovatnoća sporova, kao i povećan rizik od sudske intervencije između učesnika.

Primarni cilj investitora, kada planira izgradnju objekta, jeste da dobije završenu i upotrebljivu konstrukciju u prihvatljivom vremenskom roku. Poznavanje raspodele rizika i adekvatna primena tehnika za odgovorno upravljanje rizikom daje za rezultat komfort pri izvođenju i vremenu potrebnom da se konstrukcija izgradi. Dok neispravna raspodela rizika dovodi do većeg broja odštetnih zahteva, sporova i potrebe za suđenjem.

Sporovi koji se javljaju između učesnika na projektu jesu posledica nespremnosti strana da ravnopravno dele odgovornost i rizik koji se odnosi na završetak posla. Trenutno raspoloženje u građevinskoj industriji da samo jedna starana može da izađe kao pobednik na kraju ugovora je osnovni razlog za mimolazjenje i nespremnost za kooperativnu saradnju, što dovodi do sukoba i neprijateljskog odnosa. Neravnopravna raspodela rizika dodatno podstiče takav stav.

6. ALTERNATIVNO REŠAVANJE SPOROVA

Alternativno rešavanje sporova (ADR) je struktuiran proces koji podrazumeva učešće treće strane, čija intervencija ne nameće pravosnažni ishod učesnicima. Sam koncept alternativnog rešavanja sporova kao alternativa tradicionalnom sudskom sistemu nije nov, ipak donosi konotaciju inovacija. Treća strana, kao posrednik, pomaže da se dođe do prihvatljivog, sporazumnog rešenja. Dok se poreklo medijacije može smatrati drevnim i istočnjačkim, skorije više formalizovane tehnike su uglavnom razvijene u SAD-u (Stipanowich 1994). U

velikoj Britaniji, posredovanje je u početku ozbiljno uzimano u obzir pri rešavanju porodičnih sporova (Dingwall and Eeklaar 1998). Pitanje je da li medijacija, ili neki drugi alternativni postupak, privukao dovoljno pažnje u širokom spektru građevinskih sporova?

Postoje tri glavna faktora koja trenutno utiču na rešavanje sporova u građevinskoj industriji. Prvo, opšte nezadovoljstvo arbitražom kao postupkom i značajan porast konflikata i sporova u industriji dovodi do potrebe za preispitivanjem ugovornog i tenderskog sistema. Drugo, komplikovan sudski postupak koji bi trebalo da je proaktivniji pri rešavanju sporova. Sudije bi trebalo da upravljaju sporovima u ranoj fazi postupka sa ciljem da se postigne dogovor ili da se omogući efikasnije suđenje. Treće, Zakon o arbitraži koji se razlikuje za domaću i međunarodnu arbitražu.

Dostupna literatura ukazuje na to da je ADR disciplina o kojoj se dosta raspravlja u građevinskoj industriji. Činjenica je da alternativno rešavanje sporova nudi više prednosti nego mana.

Primenom Alternativnog rešavanja sporova može se uštedeti mnogo novca i vremena, što je svakako u interesu ugovorenih strana, i samim tim dolazimo do činjenice da je neophodno u ugovor uključiti praktičnu proceduru za alternativno rešavanje sporova

Najvažnije metode za rešavanje sporova koje stoje na raspolaganju investitoru i izvođaču a spadaju u grupu alternativnih su:

- Pregovaranje
- Medijacija
- Rana nepristrasna procena
- Odluka eksperta
- Odbor za rešavanje sporova

7. STUDIJA SLUČAJA

Cilj ovog istraživanja je da sagleda trenutno stanje u struci, a tiče se poznavanja Alternativnih metoda za rešavanje sporova i njihove primene. Vođeni motom "Bolje sprečiti nego lečiti" pokušali smo da od ispitanika saznamo kakava su njihova iskustva, kakvi su njihovi stavovi po pitanju istih i na kraju kakva su njihova predviđanja.

Ukupan broj zaposlenih u preduzećima, u okviru korporacije X, je nešto više od 200 zaposlenih. Tu spadaju niskokvalifikovani i visokokvalifikovani radnici, pravne službe, građevinski inženjeri, različitog stepena obrazovanja, projekt menadžeri, kao i rukovodeća lica. Takođe u cilju postizanja realnijih i boljih rezultata u istraživanju su učestvovali i konsultantske kuće, podizvođači kao i advokatske kancelarije, kao spoljni saradnici ove korporacije.

Za ovo istraživanje primenjena je metoda Intervjua, koji predstavljala odvijanje konverzacije između analitičara i jednog ili više eksperata. Ova metoda se razvila iz medicinske i psihijatrijske prakse, kao i iz prakse policijskih i sudskih istraživanja, ali se u nauci primenjuje kao adaptirana metoda, u cilju saznanja o ljudskim stavovima vrednih i interesantnih za nauku.

Istraživanje je sprovedeno u četiri dela. U prvom je nastojano da se prikupe informacije percepciji tehnika rešavanja sporova. U drugom delu, prikupljeni su podaci od strane korisnika ovih tehnika u poslednjih dvanaest meseci, uključujući i ranije iskustvo ispitanika. Treći deo

predstavlja predviđanja ispitanika o budućnosti tehnika alternativnog rešavanja sporova u narednih pet godina. Konačno, postavljeno je pitanje da se fokusiraju na jedno negativno i jedno pozitivno iskustvo pri rešavanju sporova.

8. ANALIZA I DISKUSIJA REZULTATA

Svi ispitanici smatraju da je pregovaranje najefikasnija tehnika za rešavanje sporova u pogledu vremena, troškova, minimiziranja daljih sporova, itd.

Drugo, ispitanici smatraju da su najsposobniji da odgovore na pitanje koje se odnosi na pregovaranje, nešto manje su uvereni u oblasti arbitraže i parnica, a posebno su nesigurni po pitanju procesa medijacije, određivanja stručnjaka i presude.

Od ispitanika se tražilo da daju odgovore na osnovu stvarne upotrebe tehnika u proteklih dvanaest meseci i iskustva koje su stekli tokom svoje karijere.

Prilikom razgovora sa ispitanicima, primećena je nepoverljivost kao i nerazumevanje kod određenog broja ispitanika starosne dobi preko 40 godina. Naime, nedovoljna edukovanost iz same oblasti FIDIC uslova ugovaranja, pa i alternativnih metoda rešavanja sporova, kod ovih ispitanika rezultira negodovanjem celokupnog procesa.

Uzrok ovog stava, leži u činjenici da su zatvoreno reagovali na sveopštu globalizaciju i promene koje se dešavaju u industriji u proteklih deset godina. Za njih sve strogo definisane FIDIC procedure predstavljaju previše bespotrebne papirologije, koja im je u potpunosti strana. Jedini model za rešavanje sporova koji odobravaju je Pregovaranje. Konkretno, u okviru korporacije koja je učestvovala u istraživanju, ovakav stav imaju i neki od zaposlenih na odlučujućim pozicijama.

S druge strane, uslovno rečeno mlađi kadar, visokoobrazovanih stručnjaka, koji su bolje ili odlično upoznati sa problematikom stava su da u našoj zemlji ima previše prepreka koje stoje na putu uspešnoj realizaciji primene FIDIC uslova ugovaranja, pa i za alternativne metode rešavanja sporova.

Po njima problem je u trenutnoj situaciji građevinske industrije u Srbiji. Mnoge firme, uključujući i ovu, zbog krize koja je zahvatila i ovu granu industrije prihataju skorko pa sve poslove. Ne ulažu dovoljno vremena u analizu tehničke dokumentacije, kao ni pripremu adekvatnog programa i upuštaju se u projekte za koje nisu adekvatno pripremljeni. Smatraju da je Srbija još uvek nedovoljno razvijena zemlja sa kadrovima nedovoljno obučeni kako bi se ove metode primenjivale.

Još jedan od razloga navode i to da su strani Investitori koji ulažu u Srbiju daleko iskusniji od naših Izvođača u primeni FIDIC uslova ugovaranja. Njihova politika poslovanja se dijametralno razlikuje od politike primenjivane u našoj zemlji.

Dalje, skoro svi ispitanici kao veoma bitan faktor navode fazu naplate. Vezano sa ovim, definisanje klizne skale, odnosno parametara njenog obračuna je veoma bitan deo ugovora. Zaključeno je da se kod nas veoma retko koristi. U ispitivanju su učestvovali i konsultanti, koji za navedena preduzeća rade kao spoljni saradnici. Njihova iskustva se značajno razlikuju. Oni su daleko edukovaniji o predmetnoj temi. Veoma dobro poznaju FIDIC uslove

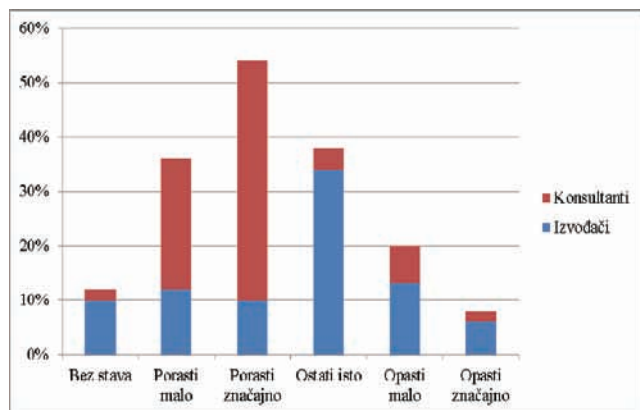
ugovaranja, i naravno mišljenja su da dobra priprema, adekvatna raspodela rizika kao i primereno upravljanje projektom su više nego dovoljni da bi se izbegli potencijalni odštetni zahtevi, pa i sporovi.

Njihovim angažovanjem stiču se brojne prednosti za obe strane, a pre svega: jednostavna komunikacija, uredna dokumentacija, profesionalno vođenje projekata, smanjenje troškova stalnog angažovanja profesionalnih projekt menadžera, oslobađanje Izvođača obaveza većine administracije i njegovo koncentrisanje na radove, kao i mnogi drugi.

Problem s kojim se oni susreću jeste, da su neretko kasno uključeni u projekte. Praktično kada je već do spora došlo i kada su propuštene sve prilike za bilo kakvu prevenciju ili alternativno delovanje. Takođe navode osnovni problem nedostatak sredstava da bi njihove usluge Izvođač mogao sebi da priušti.

9. PREDVIĐANJA ZA BUDUĆNOST

Ispitanici su bili zamoljeni da navedu svoje prognoze o mogućem povećanju ili smanjenju primene neke od tehnika u narednih pet godina, nakon intervjua. Generalno, većina ispitanika smatra da će se pregovaranje primenjivati u istoj meri (52%) ili neznatno povećati (28%), dok 11% predviđa znatno povećanje primene ove tehnike. Samo 9% misli da će se upotreba pregovaranja smanjiti. Sednji procenat ispitanika smatra da će se primena procesa Medijacije neznatno povećati 35%, dok 54% misli da će se znatno povećati. Naime, 38% misli da će njena primena ostati ista.



Dijagram 9.1-Primena medijacije u narednih 5 godina

Većina ispitanika smatra da će primena arbitraže ostati ista kako je tehnika malo korišćena i relativno nepoznata. Iako su predviđana u ovoj oblasti teška u ovom trenutku, zajednički je stav da će se ulazkom u Evropsku uniju promeniti klima na tržištu i da će se stvoriti bolji uslovi za primenu navedenih procedura. Takođe moguće povećanje stranih investicija bi dovelo do poboljšanja situacije u građevinskoj industriji, kao i veću primenu međunarodnih ugovora.

10. ZAKLJUČAK

Svi ispitanici su se složili da prevencija mogućih negativnih događaja ima ključnu važnost za uspešno upravljanje projektom i izbegavanje odštetnih zahteva.

Zaključeno je da se upravljanje rizicima na projektu čitavo zanemaruju, ili se primenjuje na komplikovan i nepraktičan način. Time se potencijal za pojavu odštetnih značajno povećava.

Skoro svi učesnici u istraživanju su se složili da je pregovaranje najdelotvornije, kao vid alternativnog delovanja kako bi se sprečili sporovi. Činjenica da im je najpoznatiji, da su se sa njim najviše sretali tokom svojih karijera govori u prilog tome. Pregovaranje je često prvi korak u rešavanju sporova ili neslaganja.

Medijacija je prepoznata kao efikasna forma rešavanja sporova koja nastavlja da se razvija, i predviđanja su da će se ona u budućnosti više koristiti, možda čak i zameniti pregovaranje, kao zastareli vid rešavanja sporova.

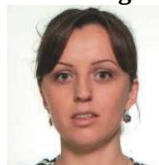
Arbitraža i suđenje su ocenjene kao jako nepovoljne i negativne metode. Razlog leži u činjenici da naši stručnjaci nemaju previše iskustva sa ovim metodama. Činjenica da su to vrlo dugotrajni, skupi procesi koji negativno utiču na poslovne odnose i ugled učesnika podstiče ovaj stav.

Građevinski projekti su puni nepoznanica i nepredviđenih okolnosti koje zahtevaju vitalnu koordinaciju između izvođača radova, brojnih podizvođača, mnoštva dobavljača, itd. To je gotovo nemoguć zadatak da se projekat izgradi na vreme i u okviru budžeta, osim ako ne postoji značajna saradnja između svih učesnika.

11. LITERATURA

- [1] Popović, Ž.: *Odštetni zahtevi u građevinarstvu, procedure iz FIDIC ugovora i metode proračuna sa primerima*, Građevinska knjiga, Beograd, 2009
- [2] Corbett, E.: *FIDIC's 1999 Rainbow The Red, Yellow, Silver and Green Books –An Overview*, London, 2000
- [3] FIDIC: *Conditions of Contract for EPC / Turnkey Projects*, Lausanne, 1999
- [4] FIDIC: *Conditions of Contract for Design, Build and Operate Projects*, Geneva, 2008
- [5] FIDIC (Booen, P.L. and group of authors): *The FIDIC Contracts Guide*, Lausanne, 2000
- [6] www.ice.org.me/topicsmanagement, Institut of Civil Engineers, London, 2014
- [7] <http://fidic.org/>
- [8] <https://www.neccontract.com/>
- [9] <http://www.iccwbo.org/products-and-services/trade-facilitation/model-contracts-and-clauses/>
- [10] Watts, V. and Scrivener, J.: Building disputes settled by litigation Comparison of Australian and UK practice, *Building Research & Information* 23(1), 31-38, 1995

Kratka biografija:



Jovana Veletić rođena je u Sarajevu 1987. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Građevinarstvo – Organizacija i tehnologija građenja odbranila je 2015.god.

**ANALIZA UTICAJA PROMENE JAČINE ZEMLJOTRESA NA SEIZMIČKU
OTPORNOST ZGRADA****ANALYSIS OF INFLUENCE OF THE DIFFERENT MAGNITUDE OF EARTHQUAKE
ON SEISMIC RESISTANCE OF BUILDING**Vladimir Jović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – Radom je predviđeno da se analizira ponašanje dvanaestospratne AB konstrukcije pod dejstvom projektnih seizmičkih sila koje variraju usled promene projektnog seizmičkog ubrzanja a_g . Promena inteziteta je izvršena tako što vrednost projektnog ubrzanja a_g varira od vrednosti $a_g = 0.1g$ do vrednosti $a_g = 0.4g$ sa korakom $\Delta g = 0.1$. Za svaku od vrednosti projektnog ubrzanja je određeno odgovarajuće seizmičko dejstvo čime se dobijaju četiri slučaja seizmičkog dejstva. Svaki slučaj se analizira posebno, vrši se statički proračun konstrukcije a zatim i dimenzionisanje svih elemenata konstrukcije koji su zaduženi za prijem seizmičkog opterećenja.

Abstract – The paper analyzes the behavior of the twelve floor construction under the influences of design seismic forces that vary due to the changes in the seismic acceleration a_g . In the analysis, values of the seismic design acceleration are varied from 0.10 to 0.40 with the step $\Delta = 0.10$. Appropriate seismic forces are calculated for each of these values and then on the basis of the obtained influences are calculated all constructive elements.

Glavne reči: Seizmičko opterećenje, DCH, Evrokod, odgovor konstrukcije

1. UVOD

Zemljotres predstavlja kretanje tla koje nastaje pod dejstvom velikih pritisaka u stenskim masama Zemljine kore, najčešće izazvani pomeranjem većih blokova, tektonskih ploča. Tako dolazi do iznenadnog loma stenske mase, koji je praćen elastičnim deformacijama okolnih stenskih masa, koje se zatim šire u prostor u obliku seizmičkih talasa.

Dalje seizmički talasi izazivaju kretanje osnovne stene ispod objekta, propagiraju kroz lokalno tlo do temelja objekta i izazivaju kretanje temelja i objekta. Iako zemljotres u suštini izaziva prinudna pomeranja konstrukcije, najčešće se njegovi efekti opisuju preko ubrzanja mase konstrukcije, kao slučaj horizontalnog opterećenja.

Naravno, seizmičke sile ne zavise samo od seizmičkih karakteristika lokacije, nego i od dinamičkih karakteristika konstrukcije.

Glavna ideja vodi sve projektante ka projektovanju konstrukcije koja će se umerenim, relativno čestim zemljotresima, suprostavljati radom u elastičnom području (bez oštećenja noseće konstrukcije, sa eventualno malim oštećenjima nenosećih elemenata), dok će se sa zemljotresima koji se mogu očekivati jednom u toku eksploatacije konstrukcije, boriti duktilnim, disipativnim, elasto-plastičnim radom, uz određena oštećenja, koja se posredno ograničavaju

1.1. Koncept projektovanja konstrukcija u seizmički aktivnim područjima

Da bi se moglo govoriti o jačim ili slabijim zemljotresima potrebno je njihovu rušilačku snagu na neki način i normirati. Kao referentni podatak za opisivanje efekta zemljotresa usvaja se maksimalno ubrzanje tla a_g na nivou osnovne stene (tlo tipa A) i ono odgovara referentnom povratnom periodu T_{NCR} za zahtev da se objekat ne sruši. Zemljotres pri kome se dostigne maksimalno ubrzanje tla se naziva projektni zemljotres.

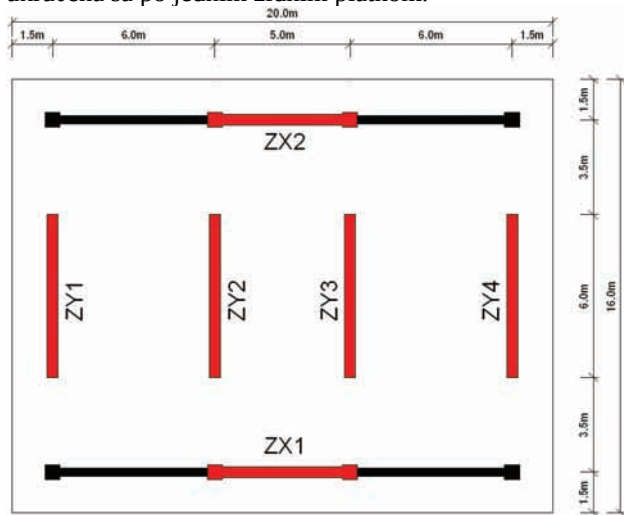
Na osnovu prethodnih razmatranja je i određen koncept projektovanja konstrukcija u seizmički aktivnim područjima. Ideja je da u slučaju projektnog zemljotresa konstrukcija sme da pretrpi određeni nivo oštećenja, ali ne smije da dođe do lokalnog ili potpunog rušenja. Odnosno, usled dejstva projektnog zemljotresa svesno se dopušta da dođe do prekoračenja nosivosti konstrukcije i da konstrukcija opterećenje primi elasto-plastičnim radom, tj. uz određena oštećenja. S obzirom da se konstrukcija sada suprostavlja dejstvima zemljotresa u nelinearnom domenu to načelno omogućava njeno projektovanje na sile koje su višestruko manje on stvarnih koje mogu da se pojave za vreme projektnog zemljotresa. Naravno, preterano smanjivanje nosivosti konstrukcije nije na mestu jer bi konstrukcija tada trpila oštećenja i za vrijeme slabijih zemljotresa koji su veće verovatnoće pojave.

Da bi se konstrukcija mogla projektovati na smanjeno seizmičko opterećenje, odnosno sa smanjenom nosivošću, potrebno je da poseduje sposobnost deformisanja, a mera za sposobnost deformisanja je duktilnost. Duktilnost se definiše kao odnos izeđu nelinearnih deformacija i deformacija na granici elastičnosti i može biti izražena preko pomeranja konstrukcije, rotacije grednog elementa u čvoru, krivinom preseka i slično. Duktilnost predstavlja veličinu koju je jako teško numerički odrediti, ali za inženjerske potrebe dovoljna je i njena procena. Globalna duktilnost konstrukcije se postiže adekvatnom dispozicijom objekta, izborom materijala, pravilnim oblikovanjem detalja i pravilnim rasporedom armature. Kod konstrukcija koje imaju veću obezbeđenu duktilnost moguće je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Đorđe Ladinović, dipl.ing. grad.

veće smanjenje seizmičkog opterećenja. Metod projektovanja konstrukcija sa smanjenom nosivošću na račun ostvarene duktilnosti se još naziva i metoda faktora duktiliteta. Evrokod 8 propisuje tri klase duktilnosti, a saglasno sa klasom duktilnosti i vrednost smanjenja seizmičkog opterećenja preko faktora ponašanja q . Za svaku klasu duktilnosti se propisuje i niz konstruktivnih zahteva koje treba ispuniti da bi se obezbedila predviđena duktilnost konstrukcije. Osnova konstrukcije je prikazana na slici 1 gdje se jasno vidi da je glavni konstruktivni sistem X pravca sistem nevezanih zidova, dok u Y pravcu se konstrukcija sastoji od dva okvira ukrucena sa po jednim zidnim platnom.



Slika 1. Osnova tipskog sprata

2. ANALIZA OPTEREĆENJA

Analiza opterećenja izvršena je kompletno prema Evropskim standardima [1], [2] i obuhvata analizu stalnog, korisnog, opterećenje vetrom i snegom, kao i seizmičkog dejstva.

2.1. Stalna opterećenja

Kao stalna opterećenja analiziraju se ona opterećenja koja deluju na konstrukciju tokom celog eksploatacionog veka konstrukcije. Pod tim opterećenjima podrazumeva se sopstvena težina svih elemenata konstrukcije, podova, težina instalacija, kao i težina fasadnih zidova i zastakljenih površina. Radi jednostavnosti proračuna, stalno opterećenje je nanesto kao površinsko opterećenje na međuspratne tavanice. U naneto površinsko opterećenje je uračunato svo prethodno navedeno opterećenje. Intenzitet opterećenja svih tavanica je jednak i iznosi 8.0 kN/m^2 .

2.2. Korisnaopterećenja

Prema [2] korisna opterećenja u poslovnim zgradama iznose: za tipski sprat 3 kN/m^2 , a za krov 0.45 kN/m^2 .

2.3. Opterećenje snegom

Opterećenje snegom se uzima 1.0 kN/m^2 na površini krovne poče.

2.4. Seizmičko dejstvo

Seizmička dejstva su određena u svemu prema [4]. Usvojena kategorija tla je C pri čemu je korišćen tip 1

elastičnog spektra odgovora, sa vrednostima parametara iz tabele 1.

Tabela 1. Vrednosti parametara koji opisuju preporučeni tip 1 elastičnog spektra odgovora

Kategorija tla	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0

Za horizontalne komponente seizmičkog dejstva, u zavisnosti od perioda vibracija konstrukcije i faktora ponašanja q , projektni spektar $S_d(T)$ se određuje prema sledećem izrazu:

$$T_c \leq T \leq T_d \rightarrow S_d(T) = a_g \cdot S \cdot 2.5/q \cdot [T_c/T] \geq \beta \cdot a_g \quad (1)$$

Vrijednost faktora ponašanja q se određuje iz izraza:

$$q = q_0 \cdot k_w \geq 1.5 \quad (2)$$

gde je: q_0 - osnovna vrednost faktora ponašanja zavisna od tipa konstrukcijskog sistema; k_w - faktor koji uzima u obzir preovlađujuću vrstu loma konstrukcijskih sistema sa zidovima; Faktor q se određuje posebno za oba proračunska pravca i u konkretnom slučaju za X pravac iznosi 5.85, dok za Y pravac iznosi 4.40.

2.4.1. Modalna analiza

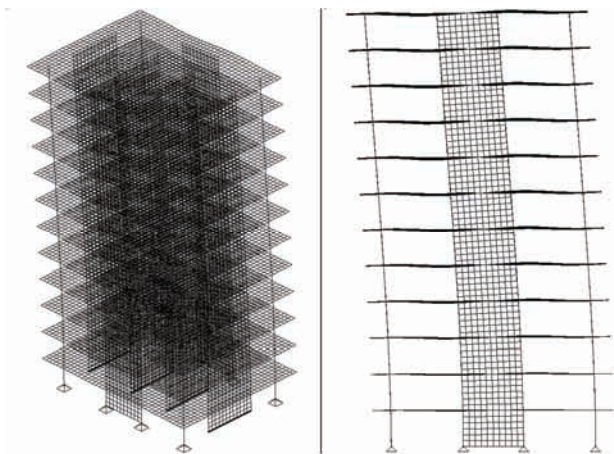
Modalna analiza služi za proračun svojstvenih vrednosti i oblika vibracija konstrukcije. Kada su spratne tavanice zgrada dovoljno krute u svojim ravnima, mase i momenti inercije masa svakog sprata mogu biti koncentrisane u centrima masa tavanica i predviđa se da se stalna opterećenja i opterećenje snegom uzmu u punom iznosu, dok se vrednost korisnog opterećenja ne uzima u punom iznosu zato što se smatra da neće biti u celosti prisutno za vreme zemljotresa.

Dinamičke karakteristike konstrukcije zavise i od njene krutosti, te je pri modeliranju fleksiona i smičuća krutost svih elemenata smanjena na 50 % početne preko modula elastičnosti betona E . Ovim se opisuje realnije stanje isprskalih armiranobetonskih elemenata. Periodi koji su dobijeni modalnom analizom su prikazani u tabeli 2, a forme oscilovanja za prva dva tona su prikazane na slikama 2. i 3.

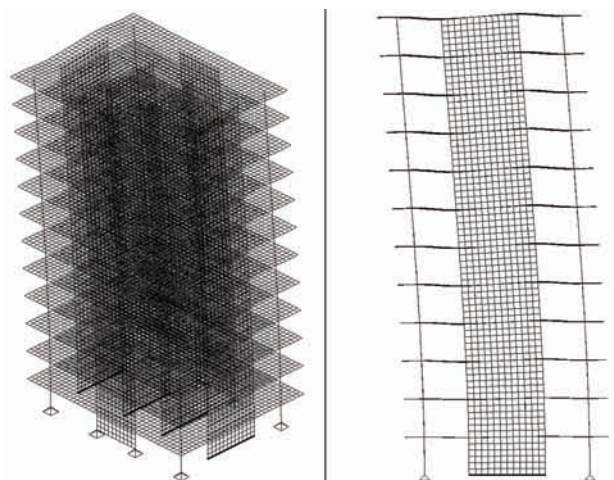
Tabela 2. Vrednosti perioda oscilovanja

	T [s]	f [Hz]
1	1.1831	0.8452
2	0.9849	1.0153

Seizmički uticaji mogu da se odrede na osnovu linearno elastičnog ponašanja konstrukcije. Prema [4] referentni metod za određivanje seizmičkih dejstava je modalna analiza u kombinaciji sa metodom spektra odgovora, gde se koristi linearnoelastični model konstrukcije i projektni spektar. Metoda ekvivalentnih bočnih sila može da se primjeni kod zgrada čiji odgovor ne zavisi bitno od uticaja viših tonova oscilovanja, upravo kakva i jeste analizirana konstrukcija.



Slika 2. Forme oscilovanja u prvom tonu



Slika 3. Forme oscilovanja u drugom tonu

2.4.2. Određivanje seizmičkih sila

Seizmičke sile se određuju za dva analizirana pravca i ukupna seizmička sila se određuje prema sledećem izrazu:

$$F_b = S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda \quad (3)$$

gde je: $S_d(T_1)$ – ordinata projektnog spektra za period T_1 ; T_1 – osnovni period slobodnih vibracija za posmatrani horizontalni pravac; m – ukupna masa zgrade iznad temelja ili iznad vrha krutog podruma; λ – korekcionni faktor, čija je vrednost $\lambda = 0.85$ ako je $T_1 \leq 2T_c$ i zgrada ima više od dva sprata, dok je $\lambda = 1.0$ u svim ostalim slučajevima.

Vrednosti ordinata projektnog spektra su prikazane u tabeli 3, dok su vrednosti bazne smičuće sile prikazane u tabeli 4.

Tabela 3. Vrednosti ordinata projektnog spektra $S_d(T_1)$

Ordinata projektnog spektra				
a_g	0,1g	0,2g	0,3g	0,4g
X pravac	0,0249g	0,0498g	0,0747g	0,0997g
Y pravac	0,0398g	0,0796g	0,1194g	0,1592g

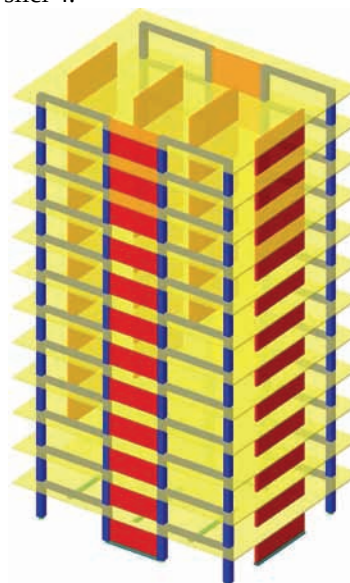
Tabela 4. Vrednosti bazne smičuće sile F_b

Baza smičuća sila				
a_g	0,1g	0,2g	0,3g	0,4g
X pravac	705.64	1411.29	2117.22	2822.86
Y pravac	1126.99	2254.27	3381.27	4508.55

3. MODELIRANJE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija je modelirana u softveru Tower 7 za statičku i dinamičku analizu konstrukcija koji je baziran na metodi konačnih elemenata. Programom je omogućeno prostorno modeliranje konstrukcija i opterećenja. Svi uticaji u konstrukciji određeni su na osnovu proračunskog modela koji dovoljno realno predstavlja stvarnu konstrukciju i njeno ponašanje pod dejstvima. Ovim paketom omogućeno je prostorno modeliranje konstrukcije površinskim i linijskim elementima.

Međuspratne tavanice, krovna ploča i AB zidna platna modelirani su kao površinski elementi dok su grede i stubovi modelirani kao linijski elementi. Mehaničke karakteristike kao što su računski čvrstoda betona na pritisak, modul elastičnosti Poasonov koeficijent, koeficijent toplotnog širenja, određeni su klasom betona. S obzirom da je akcenat rada na uporednoj analizi konstrukcije usled promene jačine zemljotresnog dejstva uslovi oslanjanja konstrukcije nisu detaljno analizirani te su modelirani kao potpuna uklještenja. Izgled modela je prikazan na slici 4.



Slika 4. Izgled proračunskog modela

4. KONCEPT PROGRAMIRANOG PONAŠANJA

Faktor ponašanja definiše smanjenje seizmičkih sila, te je pri određivanju nosivosti pojedinih elemenata svuda uzeta u obzir jednaka redukcija nosivosti. To znači da će granica elastičnosti biti postignuta približno istovremeno kod svih elemenata. Zbog toga se razvila metoda programiranog ponašanja na kojoj insistira i Evrokod 8. Glavna ideja ove metode je da se unapred izaberu elementi, odnosno načini neelastičnog deformisanja koji mogu formirati mehanizme sa velikom sposobnošću absorpcije energije i ne ugrožavaju vertikalnu nosivost konstrukcije. Ti elementi se namerno dimenzionišu tako da se prvi plastificiraju. Istovremeno su detalji njihovog izvođenja takvi da omogućavaju što veću disipaciju energije. Ostalim elementima obezbeđuje se dovoljno velika nosivost tako da se mogu programirati mehanizmi absorpcije u potpunosti prihvatiti.

Tipični primeri elemenata u kojima je poželjno formiranje plastičnih zglobova su krajevi greda kod skeletnih konstrukcija i visoki nosači na spoju zidova sa otvorima,

kao i stubovi na spoju sa temeljem. Formiranje plastičnih zglobova u stubovima svakako nije poželjno jer bi se tako ugrozila vertikalna nosivost konstrukcije i vrlo je izvesno da bi došlo do njenog kolapsa.

5. PROJEKTOVANJE ZA VISOKU KLASU DUKTILNOSTI

Da bi globalno duktilnost cele konstrukcije bila obezbeđena, potencijalne oblasti za formiranje plastičnih zglobova moraju imati visok kapacitet plastične rotacije, odnosno da je dovoljna duktilnost krivine obezbeđena u svim kritičnim oblastima primarnih seizmičkih elemenata, da je lokalno izvijanje pritisnute armature unutar oblasti potencijalnog plastičnog zgloba sprečeno odgovarajućim merama i da su primenjeni beton i armatura odgovarajućeg kvaliteta.

6. DIMENZIONISANJE ZIDOVA X PRAVCA

Usvojena armatura u zidovima X pravca u kritičnoj zoni je prikazana u tabeli 5 za sva četiri slučaja projektnog ubrzanja, a dimenzionisanje je urađeno u skladu sa [3].

Tabela 5. Usvojena armatura u kritičnoj zoni

[g]	Ivična armatura	Vertikalana armatura	Horizontalna armatura	Uzengije
0,1	2·12RØ14 (18.48cm ²)	±RØ10/15 ±5.2 cm ² /m	±RØ12/10 ±11.3cm ² /m	URØ8/8
0,2	2·12RØ14 (18.48cm ²)	±RØ10/15 ±5.2 cm ² /m	±RØ16/9 ±22.33cm ² /m	URØ10/8

7. DIMENZIONISANJE ZIDOVA Y PRAVCA

Usvojena armatura u zidovima Y pravca u kritičnoj zoni je prikazana u tabeli 6 za sva četiri slučaja projektnog ubrzanja, a dimenzionisanje je urađeno u skladu sa [3].

Tabela 6. Usvojena armatura u kritičnoj zoni

[g]	Ivična armatura	Vertikalana armatura	Horizontalna armatura	Uzengije
0,1	2·10RØ14 (15.40cm ²)	±RØ10/20 ±3.9 cm ² /m	±RØ10/20 ±3.9 cm ² /m	URØ8/5
0,2	2·10RØ14 (15.40cm ²)	±RØ10/20 ±3.9 cm ² /m	±RØ10/25 ±3.90cm ² /m	URØ10/5
0,3	2·10RØ16 (20.1cm ²)	±RØ12/15 ±7.53cm ² /m	±RØ10/15 ±5.24cm ² /m	URØ8/9
0,4	2·20RØ19 (56.80cm ²)	±RØ10/15 ±5.24cm ² /m	±RØ10/15 ±5.24cm ² /m	URØ12/10

8. ZAKLJUČAK

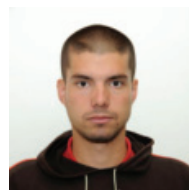
Projektovanje zgrade prema DCH metodi obezbeđuje da se zgrada zemljotresima suprotstavlja svojom duktilnošću, tj mogućnošću disipacije velike količine energije koja nastaje kao rezultat pomeranja tla.

Projektovanjem zgrade na ovaj način, konstrukciji se dopušta viši stepen plastifikacije pa su samim tim i strožije mere za oblikovanje konstrukcijskih elemenata i detalja. Samim izborom DCH projektne sile smanjene su za iznos faktora q ali time nije smanjena ukupna nosivost konstrukcije, već se sama konstrukcija seizmičkim silama suprotstavlja upravo svojim malim disipativnim mogućnostima. Ovako smanjene seizmičke sile su izazvale relativno male uticaje u konstrukciji za slučaj velikih pobuda, pa je samim tim i potrebna količina armature ostala mala.

9. LITERATURA

- [1] EN 1990:2002 Evrokod 0; Osnove proračuna konstrukcija. Beograd, februar 2006
- [2] EN 1991-1-1: 2002 Evrokod 1; Dejstva na konstrukcije. Deo 1-1: Zapreminske težine, Sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade. Beograd, novembar 2009
- [3] EN 1992-1-1:2004 Evrokod 2; Proračun betonskih konstrukcija. Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade. Beograd, februar 2006
- [4] EN 1998-1:2004 Evrokod 8; Proračun seizmički otpornih konstrukcija. Deo 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade. Beograd, novembar 2009
- [5] Dražen Aničić, Peter Fajfar, Boško Petrović, Antun Szavits-Nossan, Miha Tomažević: Zemljotresno inženjerstvo-visokogradnja, Građevinska knjiga, Beograd 1990.
- [6] Đorđe Lađinović: Analiza konstrukcija zgrada na zemljotresna dejstva
- [7] Vanja Alendar: Projektovanje seizmički otpornih armiranobetonskih konstrukcija kroz primere. Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Institut za materijale i konstrukcije, Beograd novembar 2004.

Kratka biografija:



Vladimir Jović rođen je u Zrenjaninu 1987. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Seizmičke analize konstrukcija odbranio je 2014. godine.

PROJEKAT VIŠESPRATNE AB ZGRADE PREMA EVROPSKIM STANDARDIMA I ANALIZA OKVIRA ZA KLASU DUKTILNOSTI DCM I DCH

PROJECT MULTI-STOREY RC BUILDINGS ACCORDING TO EUROPEAN STANDARDS AND ANALYSIS FRAMES DUCTILITY CLASS DCM AND DCH

Mirko Toholj, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Rad se sastoji iz dve celine. Prvi deo se sastoji iz kompletnog projekta konstrukcije stambeno poslovnog objekta projektovanog prema evropskim standardima, a u drugom, istraživačkom delu je akcenat na razlici u uticajima, vođenju armature i oblikovanju detalja okvira za klase duktilnosti DCM I DCH.

Abstract – Thesis contains two parts. The first part contains complete structural design of residential and commercial building under European standards, and in the second, research part is emphasis on the difference in impacts, conducting fittings and design details frames for ductility class DCM and DCH

Ključne reči: Armiranobetonska konstrukcija, Statički proračun, Evropski standardi.

1. UVOD

Objekat je projektovan kao stambeno – poslovna zgrada. Nalazi se u Novom Sadu, spratnosti Po+P+5. U suterenu se nalaze ostave za stambeni deo, kao i magacin za poslovni deo. U prizemlju i na prvom spratu je predviđen prostorni prostor, dok na ostalim etažama je stambeni prostor.

Rad sadrži:

- tekstualnu dokumentaciju
- grafičku dokumentaciju
- numeričku dokumentaciju

2. OPIS PROJEKTA

2.1 Arhitektonsko rešenje

Objekat je projektovan kao armiranobetonski, ukrućen zidovima za ukrućenje, sa punim armiranobetonskim pločama.

Fasadni zidovi su od pune opeke debljine 25cm, obloženi demit fasadom debljine 7cm.

Pregradni zidovi između stanova su od pune opeke debljine 25cm i 12cm, a pregradni zidovi su od pune opeke debljine 12cm. Pregradni zidovi su malterisani krečnim malterom i ofarbani u bijelu boju.

Podovi u poslovnom prostoru su izvedeni od keramičkih pločica, a podovi u stambenom prostoru su izvedeni od parketa. Keramičke pločice se u sanitarnim prostorijama postavljaju do plafona, a u kuhinjama do visine 1.45m. Zidove stepenišnog prostora potrebno je malterisati i završno obraditi dekorativnim malterom, a stepenište obraditi kamenim pločama

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Đorđe Ladinović.

Predviđen je ravan krov. Plafon petog sprata ujedno predstavlja i krovnu ploču debljine 15cm.

Na nju se nanosi: sloj za pad nagiba 1%, termoizolacija, hidroizolacija i završni sloj.

5	6.00	3.00	4.00	3.00	
4		H 3			6.00
3		H 5			1.30
2		H 4			1.70
1		H 2			6.00
0					1.50
Dispozicija ramova					

Slika 1. Šema ramova

2.2. Konstruktivni sistem

Konstruktivni sistem objekta je skeletni ukrućen armirano betonskim platnima. Rasteri stubova su 6.5m, 3m i 4m u poprečnom pravcu i 6m i 3m u podužnom pravcu. Stubovi dimenzija 45/45cm su međusobno povezani gredama dimenzija 35/40cm. Tavanica je puna ploča debljine 15cm.

Medjuspratna konstrukcija je projektovana kao sistem kontinualnih krstasto armiranih ploča u oba pravca. Ona prima gravitaciono opterećenje jednog sprata i prenosi ga na grede i stubove ramova. Tavanica ukrućuje sistem u horizontalnom pravcu, prima horizontalne sile od vetra i seizmike i prenosi ih na vertikalne elemente: stubove i zidna platna.

Zidovi za ukrućenje su simetrično raspoređeni u odnosu na težište objekta kako bi se obezbedilo poklapanje centra masa i centra krutosti objekta, a samim tim sprečili (tačnije sveli na najmanju meru) torzioni efekti u osnovi pri dejstvu horizontalnog opterećenja (seizmika i vetar). Noseća konstrukcija lifta su AB platna debljine 15cm.

Stepenište je izvedeno kao dvokrako. Debljina stepenišne ploče je 15cm. Stepenišne ploče i podestne ploče se oslanjanju na podestne grede, grede ramova i na zidna platna.

Klasa betona svih elemenata glavnog nosećeg konstruktivnog sistema je C40/50, a kvalitet armature je B500C.

Objekat se fundira na temeljnoj ploči debljine 70cm. Ispod AB temeljne ploče nasipa se tampon sloj šljunka debljine 20cm i sloj mršavog betona debljine 10cm. Preko sloja mršavog betona se postavlja hidroizolacija koja je sa gornje strane zaštićena slojem mršavog betona debljine 5cm. Podrumski zid se sa spoljašnje strane oblaže termoizolacijom i hidroizolacijom, te zasipa se šljunkom. Kota poda prizemlja je 0.0, a kota fundiranja temeljne ploče je -3.67cm.

Dozvoljeni napon u tlu je 220 kN/m^2 .

2.3. Analiza opterećenja

Stalno opterećenje čine težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna, tavanice i stepeništa) i težina nenosećih elemenata (zidovi, ispune, podovi, krovne obloge...). Sopstvena težina nosivih elemenata se proračunava softverom, a težina nenosivih elemenata na osnovu zapremine težine i zapremine elementa, definisanih u Evrokod 1 EN 1991-1-1:2002.

Korisno opterećenje se usvaja u skladu sa standardom Evrokod 1 EN 1991-1-1:2002, na osnovu kategorije upotrebe prostorija u stambenim zgradama.

Opterećenje snegom treba da se računa prema evropskom standardu EN 1991-1-3:2003 za ravne krovove, odnosno krovove nagiba između 0° i 30° i da se na konstrukciju aplicira u vidu jednakopodeljenog površinskog opterećenja.

Opterećenje vetrom je sračunato prema evropskom standardu EN 1991-1-4:2005, i nanoseno je na konstrukciju kao površinsko opterećenje i zatim je konvertovano u linijsko opterećenje.

Seizmičko opterećenje se izračunava pomoću softvera, Tower 6.0, koji nudi opciju seizmičkog proračuna prema evrokod standardu EN 1998-1:2004 multimodalnom spektralnom analizom.

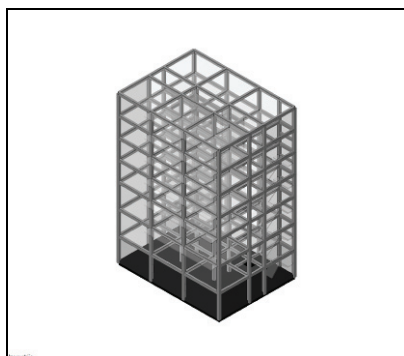
2.4. Statički i dinamički proračun

Konstrukcija je modelirana prostorno u programskom paketu TOWER 6.0.

Veza objekta i podloge je modelirana pomoću elastičnih opruga po Vinklerovom modelu.

Analiza dejstva horizontalnih opterećenja, kao i modalna analiza, pretpostavlja nedeformabilnost tavanice konstrukcije u svojoj ravni.

Statički i dinamički proračun sprovedeni su na modelu kod koga su kombinovani linijski i površinski elementi, a veličina konačnog elementa u modelu je dimenzija $50 \times 50 \text{ cm}$. Klasa betona svih nosećih elemenata je C40/50, a kvalitet armature je B500C



Slika 2. 3D model zgrade

Tabela 1. Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.7733	1.2931
2	0.6425	1.5564
3	0.5070	1.9725
4	0.1652	6.0542
5	0.1611	6.2071
6	0.1438	6.9562
7	0.0987	10.1305
8	0.0936	10.6814
9	0.0782	12.7928
10	0.0711	14.0600

Nakon sprovedene modalne analize zgrade, pristupa se definisanju parametara za proračun seizmičkih sila. Programski paket nudi opciju seizmičkog proračuna prema evropskim standardima, preo multimodalne spektralne analize koja se svrstava u grupu linearno-elastičnih analiza. Seizmička analiza se sprovodi u skladu sa pravilima i preporukama evropskog standarda EN 1998-1:2004 koji sadrži pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade.

Tabela 2. Parametri za seizmički proračun.

Kategorija tla:	C
Kategorija značaja:	II ($\gamma=1.0$)
Odnos a_g/g :	0.20
Faktor ponašanja:	3.9
Koeficijent prigušenja:	0.05
S:	1.15
T_b :	0.2
T_c :	0.6
T_d :	2

2.5. Kontrola napona i pomeranja

Prema pravilniku EN 1998-1:2004 obavezno je da se za primarne seizmičke elemente (stubovi, grede i seizmička platna) prekontrolišu normalni naponi i uporede sa maksimalnim dopuštenim. Zbog ispravnog korišćenja terminologije, umjesto termina „napon u stubu“ evropski standardi ga definišu kao „normalizovana aksijalna sila u stubu“ i predstavlja bezdimenzionalnu vrednost. Od najvećeg značaja je kontrola normalizovane aksijalne sile u stubovima i seizmičkim platinama, odnosno duktilnim zidovima. Kontrola vrednosti normalizovane aksijalne sile se sprovodi za seizmičke proračunske situacije prema graničnom stanju nosivosti, što znači da se koriste koeficijenti sigurnosti za opterećenja kao i koeficijenti sigurnosti za materijale, γ_c za beton i γ_s za čelik.

Kontrola horizontalnih pomjeranja se sprovodi na osnovu eksploatacionih situacija, bez koeficijenta sigurnosti za opterećenja i materijale kako je propisano za granično stanje upotrebljivosti.

Kako je i navedeno, provereni su naponi u stubovima i zidovima i ispunjavaju uslove propisane EN, dok naponi u tlu su nesto veći od dopuštenih. Kao mjera u ispunjavanju ovog zahteva, bila bi zamena materijala na mestu temeljenja zgrade do određene dubine i nabijanje novog materijala vibropločama do postizanja potrebnog modula stišljivosti.

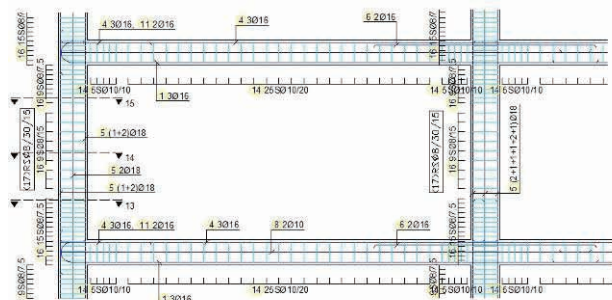
2.6. Dimenzionisanje

AB elementi zgrade se dimenzionišu prema graničnom stanju nosivosti, prema maksimalnim statičkim uticajima dobijenim softverskim proračunom korišćenim za ova projekat. Prema evropskim standardima, nosivost na savijanje i smicanje se izračunavaju prema pravilniku EN 1992-1-1:2004. Sa tako dobijenim rezultatom dimenzionisanja, za sve primarne seizmičke elemente se sprovodi oblikovanje detalja za lokalnu duktilnost definisana pravilnikom EN 1998-1:2004.

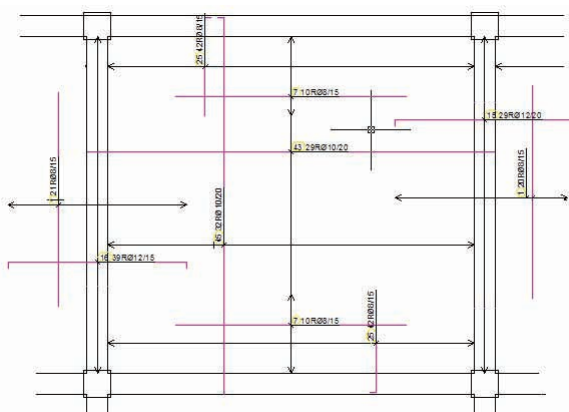
Tabela 3. Debljina zaštitnih slojeva konstruktivnih elemenata

Element konstrukcije	Oznaka klase izloženosti	C _{nom}
		(mm)
Temeljna ploča	XC3	35
Ploča suterena	XC1	25
Tipka ploča	XC 1	25
Stepenišna ploča	XC1	25
Ramovi	XC1	26
Seizmičko platno	XC1	25

Od ploča dimenzionisane su temeljna ploča, ploča prizemlja, ploča prvog sprata, tipka ploča i krovna ploča, dok su za ramove izabrani po jedan ram za oba pravca, ram H_3 i V_3. Osim ploča i ramova, dimenzionisano je zidno platno u ramu H_3 kao i tipsko stepenište. Na osnovu potrebe za armaturom dobijenom dimenzionisanjem, usvojena je armatura i napravljeni su planovi armiranja svih gore navedenih elemenata u skladu sa pravilima armiranja.



Slika 3. Detalj plana armiranja rama H_3



Slika 4. Detalj plana armiranja grede prvog sprata

2.7. Oblikovanje detalja za lokalnu duktilnost primarnih seizmičkih elemenata

Nakon sprovedenog dimenzionisanja za karakteristične elemente, pristupilo se dokazu proračunske nosivosti za granično stanje nosivosti i oblikovanje detalja. Svi proračuni i kontrole zasnovani su na EN 1998-1:2004. Analizirani su stubovi, grede, unutrašnji i spoljašnji čvor grede i stuba i duktilni zid. Na osnovu sprovedenih kontrola za primarne seizmičke elemente (grede, stubovi, duktilni zidovi), zaključeno je da su svi uslovi ispunjeni.

3. RAZLIKE U PROJEKTOVANJU OKVIRA ZA KLASU DUKTILNOSTI DCM I DCH

EC8 definiše tri nivo projektnog opterećenja, odnosno tri klase duktilnosti: klasa visoke, srednje i niske duktilnosti (DCL, DCM i DCH). Pri redukciji elastičnog odgovora do nivoa prihvatljivog, projektnog opterećenja takođe postoji granica. Niže sile podrazumijevaju veći udio nelinearnih deformacija koje konstrukcija treba da izdrži bez značajnijeg pada nosivosti. Pored toga rano otvaranje plastičnih zglobova, pri malim horizontalnim silama, snižava opštu stabilnost konstrukcije za dejstva gravitacionih opterećenja i vetra. Zbog toga se, za različite vrste konstrukcijskih sistema ograničava najniža vrednost projektnog opterećenja, odnosno najviša prihvatljiva duktilnost konstrukcije. Za konstrukcijske elemente prilikom projektovanja za klase duktilnosti DCM i DCH ne dozvoljava se upotreba betona klase niže od C16/20 u primarnim seizmičkim elementima. U primarnim seizmičkim elementima za klasu duktilnosti DCM može se koristiti čelik za armiranje klase B i C, dok za klasu duktilnosti DCH koristi se čelik za armiranje klase C prema EN 1992-1-1:2004.

Proračun grede

U primarnim seizmičkim gredama, proračunske transversalne sile se određuju prema pravilima programiranog ponašanja sa aspekta kapaciteta, na osnovu ravnoteže grede uslijed:

- Poprečnog opterećenja koje djeluje na nju u seizmičkoj proračunskoj situaciji
- Momenata na krajevima grede $M_{i,d}$ ($i=1,2$ označava krajnje presjke grede) koji odgovaraju formiranju plastičnih zglobova za pozitivne i negativne pravce seizmičkih opterećenja.

Trebalo bi da se obezbedi formiranje plastičnih zglobova na krajevima greda ili u vertikalnim elementima (ako se prvo tamo formiraju) koji su spojeni sa krajevima greda.

Proračun stubova:

Vrijednosti transversalnih sila u primarnim seizmičkim stubovima moraju biti određene prema pravilima programiranog ponašanja sa aspekta kapaciteta, na osnovu uslova ravnoteže stuba pod momentima na krajevima $M_{i,d}$ (sa $i=1,2$ su označeni preseki stuba), saglasno formiranju plastičnih zglobova za pozitivne i negativne pravce seizmičkog opterećenja.

Proračun duktilnih zidova:

Nosivost na savijanje i smicanje se izračunava u skladu sa EN 1992-1-1:2004, koristeći vrednost aksijalne sile iz analize u seizmičkoj proračunskoj situaciji. U primarnim seizmičkim zidovima vrednost normalizovane aksijalne sile v_d za klasu duktilnosti DCM ne smije biti veća od 0,4, dok kod klase DCH ona mora biti manja od 0,35.

Tabela 4. Osnovne vrednosti faktora ponašanja

Tip konstrukcije	DCM	DCH
Okrvni sistem, dvojni sistem, sistem povezanih zidova	$3,0 \cdot \alpha_u / \alpha_1$	$4,5 \cdot \alpha_u / \alpha_1$
Sistem nevezanih zidova	3,0	$4,0 \cdot \alpha_u / \alpha_1$
Torziono fleksibilni sistem	2,0	3,0
Sistem obrnutog klatna	1,5	2,0

Ram H₃ je dimenzionisan prema klasama duktilnosti DCM i DCH i razlike između ove dve klase duktilnosti su prikazane u narednim tabelama:

Tabela 5. Razlike u stubovima za klase duktilnosti DCM i DCH

DCM	DCH	
176,25	164,20	Max M (kNm)
97,37	93,41	Max T (kN)
2431,19	2143,48	Max N (kN)
0,65	0,55	Max v_d
57,60	67,50	Kritična dužina l_{cr} (cm)
14,40	10,80	Razmak uzengija s (cm)
6,80	10,70	Duktilnost krivine μ_ϕ
0,08	0,12	Mehanički zapreminski koeficijent armiranja ω_{wd}

Tabela 6. Razlike u gredama za klase duktilnosti DCM i DCH

DCM	DCH	
206,29	170,63	Max M (kNm)
218,44	189,73	Max T (kN)
163,59	2143,48	Max N (kN)
40,00	60,00	Kritična dužina l_{cr} (cm)
10,00	9,60	Razmak uzengija s (cm)
6,80	10,70	Duktilnost krivine μ_ϕ

Tabela 7. Razlike u duktilnom zidu za klase duktilnosti DCM i DCH

DCM	DCH	
3,28	2,55	Max M_x (kNm/m)
11,30	9,15	Max M_y (kNm/m)
2528,22	1838,93	Max N_v (kN/m)
300,00	300,00	Visina kritične oblasti h_{cr} (cm)
6,80	10,70	Duktilnost krivine μ_ϕ

4. ZAKLJUČAK

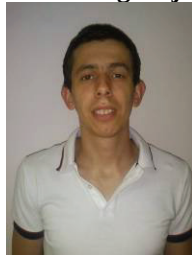
Gledano sa aspekta poređenja ukupnog seizmičkog dejstva, domaći i evropski propisi, odnosno ekvivalentna statička metoda (ESM) i multimodalna spektralna analiza (MMSA) se ne mogu realno uporediti. Razlog za to je što ESM predstavlja približnu metodu koja koristi samo prvi oblik svojstvenih oscilacija, dok se u MMSA koristi više tonova oscilovanja. ESM nedostatak korišćenja viših tonova oscilovanja pokušava nadoknaditi koncentracijom 15% ukupne sile u nivou poslednje tavanice. S obzirom i na tu činjenicu, ukupno seizmičko dejstvo je značajno veće prema evropskim standardima, čemu doprinosi i to što je zgrada projektovana za srednju klasu duktilnosti – DCM. Pri određivanju faktora ponašanja q potrebno se odlučiti za neku od klasa duktilnosti konstrukcije. U umerenim ili visokim seizmičkim zonama biramo između DCM i DCH.

Veće vrednosti faktora ponašanja koje se dodeljuju većoj klasi duktilnosti, podrazumevaju da su proračunske vrednosti uticaja iz seizmičke proračunske situacije manje nego za srednju klasu duktilnosti, što je prikazano tabelarno u radu za grede, stubove i duktilne zidove. Izborom visoke klase duktilnosti (DCH) dobijaju se manji uticaji, ali od konstrukcije se očekuje duži plastični rad, tako da je strožija po pitanju oblikovanja detalja (uzengije, dužina kritične oblasti itd.) od DCM.

5. LITERATURA

- [1] Evrokod 1: Dejstva na konstrukcije
Deo 1-1: Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja na zgrade
Deo 1-3: Dejstva snega
Deo 1-4: Dejstva vetra
Beograd, novembar 2009
- [2] Evrokod 2: Proračun betonskih konstrukcija
Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade
Beograd, februar 2006.
- [3] Evrokod 8: Proračun seizmički otpornih konstrukcija
Deo 1-1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade
Beograd, novembar 2009
- [4] Vanja Alendar: Projektovanje seizmički otpornih armiranobetonskih konstrukcija kroz primere, Deo A- Osnovi teorije i uvod u propise; Beograd, novembar 2004
- [5] Evrokod 0: Osnove proračuna konstrukcija; Beograd, februar 2006
- [6] <http://www.radimpex.rs> – uputstvo za Tower 6 (srpski jezik)

Kratka biografija:



Mirko Toholj, rođen je u Trebinju 1991. god. Oktobra 2009. god. upisuje odsek za Građevinarstvo na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Septembra 2014. god. stiče zvanje diplomiranog inženjera građevinarstva. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Seizmička analiza konstrukcija odbranio je u julu 2015. godine.

PROCENA STANJA, PROJEKAT RUŠENJA PROIZVODNE HALE I PROJEKAT KONSTRUKCIJE ZGRADE DOMA ZDRAVLJA ZA STUDENTE U NOVOM SADU**ASSESSMENT, DEMOLITION PROJECT OF PRODUCTION HALL AND STRUCTURAL DESIGN OF STUDENT HEALTH CENTER IN NOVI SAD**

Jelena Latinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Zadatak ovog rada je podeljen na teorijski i stručni deo. U teorijskom delu je detaljno obrađena tema: „Metode rušenja zgrada“, gde su navedeni: razlozi za rušenje zgrada, osnovni pojmovi vezani za rušenje, navažnije metode rušenja, svetski trendovi u datoj oblasti te problemi reciklaže materijala nastalog procesom rušenja. Stručni deo se odnosi na procenu stanja AB dvobrodne hale, projekta njenog rušenja (pošto je utvrđeno da hala ne zadovoljava nosivost, stabilnost, trajnost i upotrebljivost), te projekta nove zgrade na istom mestu. Naime, izvršen je detaljni vizuelni pregled konstrukcije hale na osnovu čega je izvršena procena stanja elemenata konstrukcije. Detaljno su opisani i kroz fotografije prikazani defekti i oštećenja, nakon čega je tabelarno prikazana njihova zastupljenost na konstrukciji. Nakon procene stanja urađen je projekat rušenja u kome su opisane sve faze rušenja delova konstrukcije kao i alati i mašine koje su neophodne da bi se rušenje adekvatno obavilo i parcela dovela u uredno stanje. Na pripremljenoj parceli isprojektovana je nova zgrada.

Abstract – The task of this study is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is covered in detail topics „Methods demolition of buildings“, comprising: reasons for demolition of buildings, basic notions of demolition of buildings, world trends in a given area and problems resulting from the process of recycling materials demolition. Practical part refers to the assessment damage of reinforced concrete two-ship hall. Since it was established that the hall does not meet load, stability, durability and usability requirements, demolition project was made and then the new building was projected. The project includes a detailed visual inspection of the facilities on the basis of which an assessment was made of structural elements. There are detailed descriptions and photos of defects and damage, after which their tabulated representation is displayed. After assessment of the structure the demolition project was made, in which are described all phases of demolition of structure as well as the tools and machinery that will be used to perform the demolition and parcel brought in good condition. On the prepared land the new building was designed.

Ključne reči: metode rušenja, hala, defekti, oštećenja, procena stanja, rušenje, nova zgrada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Mirjana Malešev.

1. PRIKAZ TEORIJSKOG DELA - METODE RUŠENJA GRAĐEVINA**1.1 Razlozi za rušenje zgrada**

Rušenju zgrada se pristupa zbog potrebe oslobađanja prostora za novu izgradnju ili zbog potrebe prenamene prostora. Rušenje može biti motivisano ekonomskim, tehničko-sigurnosnim ili ekološkim razlozima. Osnovni pojmovi: razgradnja, rušenje, uklanjanje građevina, recikliranje materijala.

1.2 Najvažnije metode rušenja zgrada

- Metoda rušenja eksplozivom (slika 1)
- Neeksplozivne metode rušenja
 - ručno rušenje uz pomoć ručnih alata;
 - ručno rušenje pomoću mašina (slika 2);
 - korišćenjem hemikalija;
 - korišćenjem mlaza vode pod visokim pritiskom;
 - korišćenjem toplotne energije.

Rušenje **miniranjem** je jedna od najisplativijih i možda najviše korištena metoda rušenja objekata.

Prednosti metode rušenja eksplozivom su:

- pogodnost za rušenje visokih i vitkih građevina;
- moguća ušteda u vremenu izvođenja.

Nedostaci ove metode su:

- potencijalna opasnost za okolinu;
- potreban je dodatni rad građevinske mehanizacije;
- često je rušenje miniranjem zabranjeno s obzirom na sve potencijalne opasnosti (detonacije, prašina, ugrožavanje okoline).



Slika 1- Metoda rušenja eksplozivom-miniranje

Najvažnija i najraširenija neeksplozivna metoda rušenja danas je metoda mašinskog rušenja hidrauličnim bagerima guseničarima i hidrauličnim alatima za rušenje. Današnji **hidraulični bageri guseničari**, posebno opremljeni za rušenje, razlikuju se od ostalih bagera „normalnog“ izvođenja po celom nizu karakteristika koje im omogućavaju efikasan rad u otežanim uslovima rušenja građevina, od kojih su najvažnije sledeće :

- posebna konstrukcija ruke bagera radi povećanja dohvata;
- kontrautezi za stabilizaciju mašine pri radu sa rukama povećanog dohvata;
- povećana ukupna masa bagera zbog dodatnih pojačanja;
- pojačan pritisak u hidrauličnom sistemu;
- pojačan protok ulja u hidrauličnom sistemu;
- proširene i produžene gusenice bagera radi smanjivanja opterećenja i povećanja stabilnosti mašine pri radu sa rukama povećanog dohvata;
- dodatna zaštita kabine (zbog sigurnosti operatera od prevrtanja i zaštita od padanja delova građevine);
- hidraulične spojnice za brzu izmenu radnog alata za rušenje (čekići – makaze – grablje).



Slika 2 –Mašinsko rušenje hidrauličnim bagerom

Metode rušenja korišćenjem **hemikalija** podrazumevaju: primenu hemijski ekspanzivnih materija (ugrađivanjem ovakvih materija u izbušene rupe, beton se može razdvojiti po željenoj ravni);

Primena udarnih impulsa vode, tj. sečenje **mlazom vode pod visokim pritiskom** podrazumeva upotrebu tankog mlaza vode velike brzine pri čemu se obično postižu pritisci od 70-350 MPa, a mogu biti i veći.

Metoda rušenja primenom **toplotne energije** podrazumeva primenu različitih vrsta gorionika pomoću kojih se lokalno zagreva beton do tačke topljenja. Međutim, zato što je jako sporo sečenje na ovaj način, ne koristi se često u praksi.

1.3. Svetski trendovi-minijaturizacija i robotizacija

Danas postoje komercijalno raspoložive minijaturne hidraulične mašine koje zahvaljujući maloj težini i relativno velikoj snazi i dohvatu mogu u urbanim sredinama obavljati rušenje stambenih zgrada visine iznad 15 spratova.

Razvoj mini mašina za rušenje usmeren je na dalje smanjivanje težine uz istovremeno zadržavanje relativno velikog dohvata i mogućnosti prihvatanja teških hidrauličnih alata (slika 3).



Slika 3- Minijturni robot za rušenje sa makazama

1.4. Problemi reciklaže materijala nastalog procesom rušenja

Proces reciklaže građevinskog materijala nastalog rušenjem sastoji se iz nekoliko nezavisnih koraka: *priprema građevine za rušenje* - odvajanje i razvrstavanje materijala pre početka samog rušenja; *rušenje građevina*- primenom tehnologije koja omogućava sečenje i drobljenje materijala kao priprema za reciklažu; *reciklaža materijala* - drobljenje i usitnjavanje, izdvajanje metala, prosejavanje; *korištenje recikliranog materijala* - za različite pomoćne namene.

2. PROCENA STANJA AB DVOBRODNE HALE

2.1. Uvod

Radi procene stanja konstrukcije AB dvobrodne hale, koja se nalazi na Bulevaru despota Stefana br. 9 u Novom Sadu, izvršen je detaljan vizuelni pregled. Na *Slici 4* dat je izgled hale.



Slika 4- Opšte stanje objekta, spoljašnja strana

Objekat datira iz 1954. godine. On je na svom kraju povezan sa halom koja se pruža upravno u odnosu na predmetni objekat. Objekat je za vreme svog eksploatacionog veka bio korišten za proizvodnju prefabrikovanih stubova i greda. Dimenzije objekta o osnovi su 12.55x56m.

2.2. Konstruktivni sistem

Konstruktivni sistem objekta (*Slika 5*) čine AB prefabrikovani stubovi i grede. Stubovi su fundirani na temeljima samcima, postavljeni u tri ose. Stubovi u spoljašnjim osama su „I“ poprečnog profila, dok su stubovi u središnjoj osi sastavljeni od dva „I“ profila. Središnji stubovi kao i stubovi u spoljašnjim osama su povezani AB gredama koje čine dva prefabrikovana „L“ profila međusobno sastavljena po donjoj ivici, dok je prazan prostor između njih naliven monolitnim betonom koji je posebno proračunat i armiran.

Zidovi ispunjeni su od "durisol" blokova. Krovna konstrukcija je drvena rešetka sa pokrivačem od azbestno – cementnih ploča (komercijalni naziv "salonit").



Slika 5- Izgled objekta iznutra

2.3. Detaljan vizuelni pregled

Vizuelnom pregledu su podvrgnuti svi dostupni elementi konstrukcije, odnosno:

- Stubovi
- Grede

Rezultati pregleda dati su u vidu fotografija koje ilustruju stanje objekta.

Vidljivi defekti uočeni vizuelnim pregledom su:

- Rupičasta površina-mehurići zarobljenog vazduha uz oplatu;
- Nedovoljna debljina zaštitnog sloja betona (Slika 6)
- Geometrijska imperfekcija-stubovi i grede nisu u projektovanom položaju.

Nedovoljna debljina zaštitnog sloja je najzastupljeniji defekt koji je prisutan kod svih elemenata.



Slika 6 – Nedovoljna debljina zaštitnog sloja betona

Vizuelnim pregledom detektovana su sledeća oštećenja:

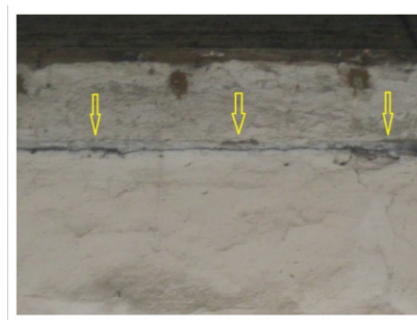
- Ljuskanje završnog sloja (krečne boje), (Slika 7);
- Mehanička oštećenja ivica elemenata, (Slika 8);
- Lokalno drobljenje i otpadanje delova elemenata usled udara i deformacija armature (usled čega je značajno redukovano poprečni presek);
- Korozija armature (vidljiva armatura)
- Prsline i pukotine usled korozije armature;
- Prsline usled savijanja;
- Lokalno drobljenje betona na spoju stub-greda usled preopterećenja;
- Odvaljen deo montažne grede u zoni oslanjanja;
- Pukotine u oslonačkom delu grede;
- Ugib grede usled preopterećenja;

- Odvajanje – ljuskanje začađenog, površinskog sloja betona;
- Eroziya površinskog sloja usled konstantnog slivanja vode;
- Promena boje i gubitak mehaničkih karakteristika betona usled dejstva vlage;
- Rastvaranje i ispiranje $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i taloženje CaCO_3 na površini betona.

Ljuskanje završnog premaza (Slika 7), mehanička oštećenja ivica (Slika 8) i eroziya površinskog sloja betona (Slika 9) su najizraženija oštećenja i prisutna su kod gotovo svih elemenata.



Slika 7- Ljuskanje završnog premaza



Slika 8- Mehanička oštećenja ivica elemenata



Slika 9- Eroziya površinskog sloja betona

2.4. Nedestruktivna ispitivanja

Od nedestruktivnih metoda ispitivanja korištene su: kuckanje čekićem, metoda sklerometra (određivanje površinske tvrdoće betona), određivanje dubine karbonatizovanog sloja betona – kolorimetrijska metoda. Kolorimetrijskom metodom je utvrđeno da je beton zahvaćen procesom karbonatizacije, a sklerometrom je dobijena čvrstoća betona pri pritisku.

3. PROJEKAT RUŠENJA

Rušenje objekta će se vršiti sledećim rasporedom operacija:

- **Uklanjanje krovnog pokrivača**-azbest cementnih ploča. Ovoj operaciji se mora pristupiti sa posebnim oprezom i pridržavati se određenih pravila (posebna oprema i odela) kako bi se uklonila mogućnost nastanka štetnih posledica po osobe koje obavljaju taj posao, jer ploče sadrže azbest koji je kancerogen materijal;
- **Uklanjanje rožnjača**-vrši se ručno, u segmentima, polje po polje kako drvena rešetka ne bi izgubila stabilnost. Oslobođaju se na svoja dva kraja i odlažu na deponiju;
- **Uklanjanje krovnih rešetki**-vrši se pomoću autodizalice, tako što se rešetka pridržava pomoćnom opremom koja je okačena o kuku dizalice;
- **Uklanjanje AB greda**-vrši se se autodizalicom tako što se greda na svoja dva kraja kači o kuku dizalice poliesternim trakama kao pomoćnim sredstvima za prihvatanje elemenata;
- **Uklanjanje AB stubova**-vrši se tako što se vrh stuba pridržava pomoću čeličnog užeta na mestu gde su ispušteni ankeri, a koja je okačena za kuku autodizalice, dok se na dnu beton uklanja ručnim pikhamerom, a zatim se armatura seče hidrauličnim makazama;
- **Uklanjanje zidova od durisol blokova**-vrši se mehanički primenom prvenstveno vozila sa automatskim čekićem;
- **Uklanjanje podne ploče**-takođe primenom vozila sa automatskim čekićem;
- **Uklanjanje temelja samaca**-vrši se uz pomoć vozila sa automatskim čekićem kojim se beton usitnjava.

4. PROJEKAT NOVE ZGRADE

Projektnim zadatkom predviđeno je projektovanje doma zdravlja za studente spratnosti P+2.

Posmatrano u osnovi objekat je pravougaonog oblika a spoljašnje gabaritne dimenzije su 18.35 m x 30.35 m, (Slika 10).

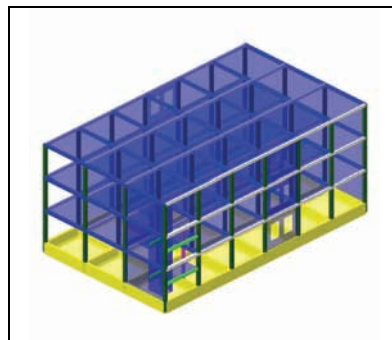
Spratna visina za sve spratove iznosi 4m. Predviđen je spušteni plafon. Vertikalna komunikacija u objektu je obezbeđena liftom i dvokrakim stepeništem.

Konstruktivni sistem objekta je skeletni, ukrućen armirano betonskim platnima. Rasteri stubova su 6m u poprečnom i 5m u podužnom pravcu. Stubovi dimenzija 35/35cm su međusobno povezani gredama 35/35cm u oba pravca.

Međuspratna tavanica je projektovana kao sistem kontinualnih krstasto armiranih ploča u oba pravca debljine 15cm.

Zidovi za ukrućenje su debljine 15cm i raspoređeni su vodeći računa o poklapanju centra mase i centra krutosti. Stepenište je projektovano kao dvokrako. Debljina stepenišne ploče je 15cm.

Temeljnu konstrukciju čine AB temeljna ploča debljine 40cm koja je ojačana AB kontragredama visine rebra 100cm. Marka betona svih elemenata glavnog nosećeg sistema je MB30, a kvalitet armature je RA 400/500.



Slika 10- Izgled modela nove zgrade

5. ZAKLJUČAK

U teorijskom delu rada obrađena je tema „Metode rušenja objekata“ u kome su razmatrane danas najviše korištene metode rušenja, prednosti i nedostaci svake od njih, na osnovu kojih su izdvojene najefikasnije i najracionalnije metode, a predstavljeni su i svetski trendovi, odnosno noviteti u proizvodnji mašina za rušenje.

U stručnom delu rada izvršena je procena stanja AB dvobrodne hale. Nakon njenog detaljnog vizuelnog pregleda makroskopskim putem kao i primene nedestruktivnih metoda, došlo se do zaključka da su **stabilnost, nosivost, upotrebljivost i trajnost** ugroženi. Zbog neracionalnosti sanacije ovog objekta urađen je projekat njenog rušenja koji sadrži sve faze rušenja pojedinih delova konstrukcije, kao i svu potrebnu mehanizaciju za to.

Na pripremljenoj parceli predviđena je izgradnja novog objekta P+2. Konstrukcija je modelirana prostorno u programskom paketu TOWER 6.0.

6. LITERATURA

1. Srpski standard sa obaveznom primenom od 1988 - stalna opterećenja građevinskih konstrukcija (SRPS U.C7.123)
2. Srpski standard sa obaveznom primenom od 1988 - korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada (SRPS U.C7.121)
3. Srpski standard sa obaveznom primenom od 1992 - opterećenje vetrom (SRPS U.C7.110-112)
4. Grupa autora: BETON I ARMIRANI BETON prema BAB 87, knjiga 1, knjiga 2 Univerzitetska štampa, Beograd, 2000. .
5. M. Malešev, V. Radonjanin: materijal sa predavanja- Trajnost i procena stanja građevinskih objekata, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Kratka biografija:



Jelena Latinović, rođena je u Bihaću 1990. god. Oktobra 2009. god. upisuje se Odsjek za građevinarstvo na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Februara 2014. god. stiče zvanje diplomiranog inženjera građevinarstva. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Procena stanja i sanacija građevinskih objekata odbranila je u julu 2015. godine.

**PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE ZGRADE
PREMA EVROKODU****DESIGN PROJECT OF STRUCTURE OF MULTISTORY REINFORCED CONCRETE
BUILDING ACCORDING TO EUROCODE**

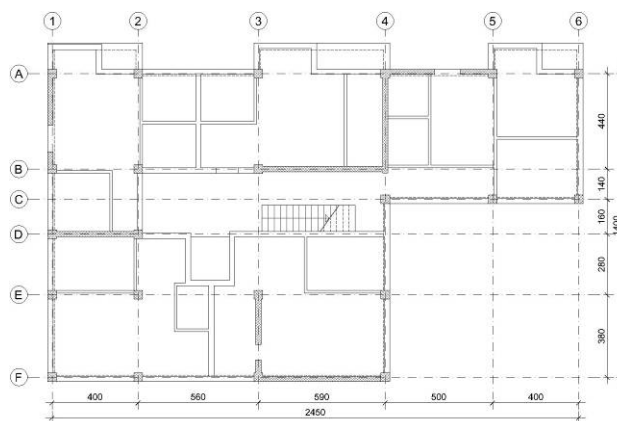
Nenad Žarković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je prikazan projekat konstrukcije armiranobetonske stambeno-poslovne zgrade spratnosti P+5 u Novom Sadu, prema evropskim propisima, sa posebnim osvrtom na razlike u odnosu na domaće propise.

Abstract – This paper contains project of structure of reinforced concrete residential and commercial building ground floor + 5 stories in Novi Sad, according to European standards, and comparison with serbian standards.

Ključne reči: Armiranobetonska zgrada, projekat konstrukcije, statički proračun, seizmička analiza.



Slika 1. Osnova tipskog sprata

1. UVOD

Projektnim zadatkom je predviđeno projektovanje stambeno-poslovne zgrade spratnosti prizemlje + pet spratova u skladu sa evropskim standardima. Konstrukcija zgrade je u celosti armiranobetonska. U zaključku rada su navedene značajnije razlike između evropskih i aktuelnih domaćih propisa u pojedinim fazama projekta.

2. TEHNIČKI OPIS**2.1. Arhitektonsko rešenje**

Objekat je dužine 25 m, širine 14,5 m i visine 18,3 m. Zgrada u prizemlju sadrži poslovne prostore, a na ostalih pet spratova su stambeni prostori (prikazano na slici 1).

Za vertikalnu komunikaciju predviđena su jednokraka stepeništa i jedan lift. Spratna visina prizemlja je 3,30 m, a visina svih ostalih etaža je 2,80 m. Prizemlje je na nivou terena, na koti $\pm 0,00$, a najviša tačka zgrade je na koti +18,80 m. Krov je ravan, sa padom od 1,7% do 1,9% prema olucima oko zgrade. Za podne obloge su, za analizu opterećenja, odabrane keramičke pločice celom površinom na svim etažama.

Fasadni zidovi ispune su od pune opeke, debljine 25+8 cm (opeka+termoizolacija). Unutrašnji nenoseći zidovi koji dele različite stambene jedinice su isto od opeke, debljine 25 cm, a ostali pregradni zidovi su debljine 12 cm. Svi zidani zidovi se malterišu produžnim malterom debljine 2 cm sa svake strane.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ladinović, red. prof.

2.2. Konstruktivni sistem

Konstruktivni sistem je projektovan kao armiranobetonski skelet ukrućen zidnim platnima, sa direktno oslonjenim međuspratnim AB pločama.

U podužnom i poprečnom pravcu postoji po šest osa u kojima su raspoređeni AB stubovi i zidna platna.

Stubovi su pretežno konstantnog poprečnog preseka dimenzija $b/d = 40/40$ cm, osim pojedinih stubova koji su samo u prizemlju prošireni na 40/50, odnosno 40/60 cm.

Armiranobetonski zidovi su debljine 25 cm i različitih dužina - od 140 do 550 cm. Zidovi se, kao i stubovi, pružaju celom visinom objekta. U pojedinim zidnim platnima postoje otvori za vrata i/ili prozore.

Međuspratne tavanice su projektovane kao pečurkaste ploče bez kapitela, debljine 20 cm. Krovna ploča je iste debljine. Ploče su konzolno prepuštene za 120 cm na delu gde su terase. Međuspratne i krovna ploča su po celom obimu oivičene gredama preseka $b/d = 30/40$ cm, koje služe da ukrute ploče i spreče vitoperenje.

Objekat se fundira na punoj armiranobetonskoj temeljnoj ploči ojačanoj gredama. Dubina fundiranja je 120 cm. Debljina temeljne ploče je $d = 40$ cm. Temeljne grede povezuju stubove u oba ortogonalna pravca i one su širine 40 cm i ukupne visine 120 cm. Podna ploče je debljine 10 cm. Prostor između temeljne i podne ploče se ispunjava nabijenim peskom. Ispod temeljne ploče se prvo postavlja tampon sloj šljunka debljine 10 cm, zatim sloj „mršavog“ betona od 5 cm i, na kraju, hidroizolacija koja je sa gornje strane isto zaštićena slojem nearmiranog betona $d = 5$ cm.

Stepenišna konstrukcija je ploča debljine 15 cm koja se oslanja na međuspratne tavanice.

Marka betona svih elemenata konstrukcije je C25/30. Tip armature je B500B.

2. ANALIZA OPTEREĆENJA

Razmatrana su sledeća opterećenja na konstrukciju:

- Stalno opterećenje
- Povremena opterećenja
- Seizmičko opterećenje

Stalno opterećenje obuhvata dve vrste opterećenja. Sopstvena težina nosećih armiranobetonskih elemenata konstrukcije dobija se softverski, tako što se zapremina elemenata množi sa zapreminskom težinom $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$. Težina nenosećih elemenata (zidani zidovi, plafoni, slojevi podova i krova,...) spadaju u dodatno stalno opterećenje (Δg) i ono se računa množenjem zapremiske težine materijala sa njegovim dimenzijama i nanosi se linijski, odnosno površinski na konstrukciju.

Korisno opterećenje se usvaja u zavisnosti od namene prostorije, a definisano je standardom EN 1991-1-1:2002.

Opterećenje snegom je aplicirano na ravan krov kao površinsko opterećenje, inteziteta $1,00 \text{ kN/m}^2$.

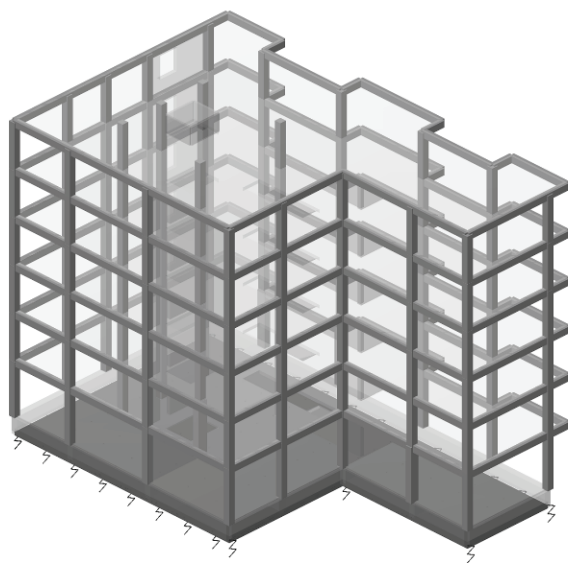
Opterećenje vetrom je sračunato prema standardu EN 1991-1-4 :2005. Razmatrano je četiri slučaja opterećenja – vetar u podužnom pravcu (u pravcu X ose), u oba smera i u poprečnom pravcu (u pravcu Y ose), u oba smera. Dobija se u obliku površinskog opterećenja, pa se konvertuje u linijsko i tako aplicira na stubove.

Analiza seizmičkog dejstva se vrši u skladu sa evropskim standardima EN 1998-1:2004 (Evrokod 8). Seizmički proračun je izveden pomoću softverskog paketa Tower 6. Primenjena je multimodalna spektralna analiza. Proračun je izvršen za dva ortogonalna pravca, X i Y.

3. MODELIRANJE KONSTRUKCIJE

3.1. Konstruktivni sistem

Konstrukcija je modelirana softverom Tower 6. 3D model konstrukcije prikazan je na slici 2.



Slika 2. Izgled modela konstrukcije u izometriji

Svi elementi konstrukcije su međusobno kruto vezani jer je konstrukcija izvedena monolitno i obezbeđena je

armatura koja obezbeđuje uslov krute veze i prihvatanje odgovarajućih uticaja. Evrokod nalaže da se redukuje fleksiona i smičuća krutost AB elemenata zbog pojave prslina pri dostizanju graničnog stanja nosivosti, zbog čega je modul elastičnosti svih elemenata smanjen na polovinu modula elastičnosti neisprskalog preseka. Torzioni momenti inercije greda su redukovani na 10% od vrednosti torzionog momenta neisprskalog preseka zbog činjenice da se sa pojavom prslina gubi gotovo cela torziona krutost.

Stubovi su modelirani kao linijski elementi dužine kolika je visina sprata. U slučajevima kada su spregnuti sa zidom, modelirani su nezavisno.

Zidna platna su modelirana kao površinski elementi, pri čemu pojedini zidovi imaju otvore za prozore i vrata.

Grede su modelirane po obimu svake tavanice. Gornja ivica grede je poravnata sa gornjom ivicom ploče.

Međuspratne ploče su modelirane kao pune AB ploče direktno oslonjene na vertikalne elemente konstrukcije.

Stepeništa su u prostornom modelu konstrukcije predstavljena kao ploče uklještene u međuspratne tavanice. Za dimenzionisanje stepenišnih krakova napravljen je poseban model koji je u statičkom smislu kosa, prosto oslonjena greda širine 1 m.

Podna ploča je oslobođena momenata duž veze sa ostatkom konstrukcije.

Temelj je modeliran kao ploča ispod cele osnove zgrade, a veza sa stubovima i zidovima je postignuta pomoću površinskih entiteta koji predstavljaju temeljne grede. Torziona krutost temeljnih greda (modeliranih kao površinski elementi) je smanjena deset puta tako što je smanjen modul elastičnosti upravno na ravan ploče.

Tlo je predstavljeno pomoću Winklerovog modela, kao površinski oslonac, čija krutost opruga je 10000 kN/m^3 u pravcu sleganja i sprečenim horizontalnim pomeranjem.

Tabela 2. Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Lift	18.40	1.15
Krov	17.25	2.80
V sprat	14.45	2.80
IV sprat	11.65	2.80
III sprat	8.85	2.80
II sprat	6.05	2.80
I sprat	3.25	0.25
Stepenište	3.00	3.05
Podna ploča	-0.05	0.95
Temeljna ploča	-1.00	

3.2. Opterećenje konstrukcije

Tabela 3. Osnovni slučajevi opterećenja

1	Stalno (g)
2	Korisno
3	Sneg
4	Vetar X+
5	Vetar X-
6	Vetar Y+
7	Vetar Y-
8	Seizmika X
9	Seizmika Y

3.3. Modalna analiza i seizmičko opterećenje

Multimodalna spektralna analiza je sprovedena kako bi se odredile forme i frekvencije svojstvenih oblika oscilovanja i da bi se mogao izvršiti seizmički proračun. Udeo pojedinih vrednosti opterećenja je definisan preko koeficijenta ψ , a prema pravilniku EN 1990:2002, Aneks A. Zahtev da se moraju obuhvatiti uticaj svih svojstvenih oblika slobodnih vibracija koji doprinose globalnom odgovoru je zadovoljen ukoliko su ispunjena dva uslova:

- zbir efektivnih modalnih masa za razmatrane oblike vibracija iznosi najmanje 90% od ukupne mase konstr.
- svi tonovi sa efektivnim modalnim masama koje su veće od 5% od ukupne mase konstrukcije su uzeti u obzir

Tabela 4. Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.5400	1.8518
2	0.4123	2.4256
3	0.3082	3.2446
4	0.1412	7.0826
5	0.1212	8.2528
6	0.1070	9.3417
7	0.0890	11.2331

4. DIMENZIONISANJE

Minimalna površina armature ploče ili grede:

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \geq 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

Određivanje debljine zaštitnog sloja betona:

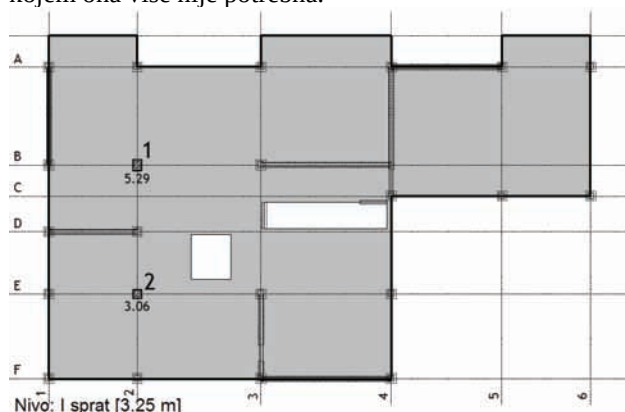
$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}; c_{min} = \max \{c_{min}, b; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}\}$$

4.1. Dimenzionisanje ploča

Sve ploče su dimenzionisane na čisto savijanje, uz parabolično zaobljavanje momenata savijanja na mestima oslanjanja. Potrebna armatura je određena korišćenjem odgovarajuće softverske opcije, a na osnovu sledećih zadatih podataka: kvalitet betona C25/30, kvalitet armature S500N i odstojanje težišta armature 4,5 cm za međuspratne tavanice, odnosno 5,0 cm za temeljnu ploču.

4.2 Kontrola na probijanje stuba kroz ploču

Međuspratne ploče, kao direktno oslonjene na stubove, moraju biti proverene na probijanje. Proračun se vrši u skladu sa odredbama EN 1992-1-1:2004, 6.4.3. i zasniva se na proračunu kontrolnih preseka duž ivica stuba i osnovnog kontrolnog obima u_1 . Ukoliko je na osnovnom kontrolnom obimu potrebna armatura za smicanje od probijanja, treba odrediti dalji kontrolni obim $u_{out,ef}$ na kojem ona više nije potrebna.



Slika 3. Kontrola ploče na probijanje

Na slici 3, može se videti da je u ploči kod oba stuba potrebna dodatna armatura za prijem smicanja od probijanja, i to površine 5,29 cm² (kod stuba POS S2B), odnosno 3,06 cm² (kod stuba POS S2E). Raspoređivanje armature za smicanje se vrši u skladu sa odredbama EN 1992-1-1:2004 9.4.3..

4.3. Dimenzionisanje greda

Grede su dimenzionisane saglasno graničnom stanju nosivosti. Potrebna površina armature u presecima greda je dobijena pomoću softvera, a usvajanje armature je izvršeno tako da se omogući jednostavno armiranje, uz zadovoljavanje svih pravila definisanih odredbama EN 1992-1:2004 i EN 1998-1:2004. Klasa duktilnosti je M.

Minimalna usvojena zategnuta armatura greda po obimu ploča je 3Ø14, a kod temeljnih greda 4Ø16.

4.4. Dimenzionisanje stubova

Analiza i proračun stubova se vrši u skladu sa odredbama EN 1992-1:2004 i EN1998-1:2004 za klasu duktilnosti M.

Stubovi koji nisu u sklopu zidova za ukrućenje su dimenzionisani korišćenjem softvera, a na osnovu sledećih zadatih podataka: kvalitet betona C25/30, podužna armatura S500N raspoređena ravnomerno po obimu, na rastojanju od 4 cm i uzengije S500N.

$$A_{s,min} = \frac{0,1 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} \text{ ili } 0,002 \cdot A_c, \text{ šta je veće}$$

Poprečna armatura mora zadovoljiti odredbe date u EN 1992-1:2004 9.5.3, dok Evrokod 8, (EN 1998-1:2004 5.4.3.2) propisuje dodatne uslove za oblikovanje detalja za lokalnu duktilnost.

Usvojena je glavna armatura 8Ø16 za $b/d = 40/40$ cm, 10Ø16 za $b/d = 40/50$ cm i 12Ø16 za $b/d = 40/60$ cm.

Uzengije su Ø8/15 u srednjim zonama stubova i Ø8/7,5 (Ø10/7,5 kod pojedinih stubova) u kritičnim oblastima.

4.5. Dimenzionisanje zidova za ukrućenje

Granična vrednost momenta savijanja se sračunava tako što se momentu zida (dobijen integraljenjem normalnih sila) za merodavnu kombinaciju opterećenja dodaje moment nastao redukcijom normalnih sila u stubovima na tačku u sredini zida, za istu kombinaciju opterećenja.

Granična vrednost aksijalne sile se sračunava tako što se aksijalna sila u zidu sabere sa aksijalnim silama u stubovima za istu, merodavnu kombinaciju opterećenja.

Granična vrednost transversalne sile se uzima kao granična vrednost transversalne sile u zidu, koja se dobija kroz proračun seizmičkih zidova.

5. ZAKLJUČAK

U ovom poglavlju su prikazane razlike u proračunu višespratnog armiranobetonskog objekta prema domaćim i evropskim propisima. Prvi je obrađen u Bechelor radu i odnosi se na sličan objekat. Prilikom analize rezultata, treba imati na umu da objekat projektovan prema evropskim propisima ima povoljniji raspored seizmičkih zidova, ali i veće opterećenje.

5.1. Analiza opterećenja

Tabela 5. Korisno opterećenje

	SRPS U.C7.121	EN 1991- 1-1:2002
korisno opterećenje na stambenim površinama	1.5	2.0
korisno opterećenje na terasama	2.0	2.5
korisno opterećenje u prizemlju (poslovni prostori)	2.5	3.0
korisno opterećenje na hodnicima i stepeništima	2.5	2.0
korisno opterećenje na krovnoj površini	-	0.4

Upoređujući **opterećenje vetrom** prema SRPS U.C7.111,112 i 113 i EN 1991-1-4:2005, može se zaključiti da se prema Evropskim propisima dobijaju 40 – 45% veće vrednosti opterećenja.

Razlika u **modalnoj analizi** se ogleda u faktorima učešća masa za pojedine slučajeve opterećenja. Tako se prema domaćim propisima uzima $1.0 \cdot g + 0.5 \cdot p + 1.0 \cdot s$, dok Evrokod preporučuje kombinaciju opterećenja $1.0 \cdot g + 0.3 \cdot p + 0.2 \cdot s$ (g -stalno, p -korisno i s -sneg).

Tabela 6. Periodi oscilovanja

Ton oscilovanja	SRPS	EC
1	0.450	0.540
2	0.360	0.412
3	0.253	0.309

Za **seizmički proračun** objekta projektovanog prema domaćim propisima je primenjena ekvivalentna statička metoda, dok je za objekat projektovan prema evropskim propisima korišćena multimodalna spektralna analiza. Prva uzima u obzir samo jedan ton svojstvenih oscilacija, dok druga u ovom slučaju uzima prvih sedam tonova.

Parcijalni koeficijent sigurnosti prema PBAB 87: 1,6 za nepovoljno delovanje stalnog opterećenja; 1,8 za sva povremena opterećenja istovremeno (korisno, sneg i vetar); 1,3 za sva opterećenja (samo 0,65 za korisno) u kombinaciji sa seizmičkim opterećenjem.

Parcijalni koeficijent sigurnosti prema Evrokodovima: 1,35 za nepovoljno delovanje stalnog opterećenja; 1,5 za vetar kao glavno opterećenje, pri čemu je za sneg 0,75, a korisno 1,05; 1,5 za sneg kao glavno opterećenje, pri čemu je za vetar 0,9, a korisno 1,05; 1,5 za korisno kao glavno opterećenje, pri čemu je za vetar 0,9, a sneg 0,75; seizmičko i stalno opterećenje 1,0, a korisno 0,3.

5.2. Modeliranje konstrukcije

Uvojeni su betoni sličnih mehaničkih osobina – MB30, odnosno C25/30. Za prvi objekat je korišćena armatura RA400/500 (sa granicom razvlačenja 400 MPa), dok je za drugi objekat korišćena armatura S500N, koja ima granicu razvlačenja 500MPa. Pri tom treba imati na umu da Evrokod uvodi i parcijalne koeficijente sigurnosti za materijal, koji su za beton $\gamma_c = 1.5$ i za armaturu $\gamma_s = 1.15$.

Modul elastičnosti prema Evrokodu je prepolovljen, što je uzrokovalo veća pomeranja i duže periode oscilovanja.

5.3. Statički uticaji

Statički proračun prema Evrokodovima daje generalno manje momente savijanja i normalne sile za kombinacije opterećenja merodavne za dimenzionisanje zbog toga što se stalna opterećenja množe sa 1,35 umesto 1,6, a povremena 1,5 ili manje umesto sa 1,8.

5.4. Dimenzionisanje

Tabela 7. Debljine zaštitnih slojeva

	PBAB 87	EC 2
Temeljna ploča i temeljne grede	4.0	3.5
Međuspratne ploče i seizmički zidovi	2.0	3.0
Grede i stubovi	2.5	3.0

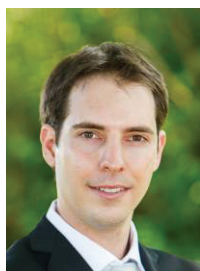
Prema PBAB 87, uzima se normalna sila u stubu za eksploataciono opterećenje, bez uticaja momenta, dok je prema Evrokodu 2 to granično opterećenje, zbog čega se dobija veća normalna sila u stubu, koja se dalje povećava sa koeficijentom koji zavisi od ekscentričnosti ($\beta = 1,15$ za unutrašnje stubove).

U odnosu na proračun prema domaćim propisima, prema Evrokodovima je u većini slučajeva potrebno manje armature za prijem savijanja, što je posledica manjih parcijalnih koeficijenata sigurnosti. S druge strane, Evrokod često traži nešto veću poprečnu armaturu (iako je ona približno dva puta veće čvrstoće) jer ona prihvata celu smičuću silu, dok se prema PBAB 87 deo sile predaje betonu.

6. LITERATURA

- [1] Grupa autora, Beton i armirani beton prema BAB 87, knjige 1 i 2, univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [2] Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima
- [3] Evrokod 1: Dejstva na konstrukcije – Deo 1-1: Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade, Beograd, 2009.
- [4] Evrokod 1: Dejstva na konstrukcije – Deo 1-3: Dejstva snega, Beograd, 2009.
- [5] Evrokod 1: Dejstva na konstrukcije – Deo 1-4: Dejstva vetra, Beograd, 2009.
- [6] Evrokod 8: Proračun seizmički otpornih konstrukcija – Deo 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade, Beograd, 2009.
- [7] Eurocode – Basis of structural design
- [8] Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, 2004.
- [9] Vanja Alender: Projektovanje seizmicki otpornih armiranobetonskih konstrukcija, Beograd, 2004.
- [10] Tower 6 – uputstvo za rad sa programom

Kratka biografija:



Nenad Žarković rođen je u Novom Sadu 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo - konstrukcije odbranio je 2015.god.

MODELI ZA PROCENU TROŠKOVA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA**MODELS FOR ESTIMATING THE COST OF CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL AND COMMERCIAL BUILDINGS**

Goran Marković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj–Zadatak ovog rada jeste pokušaj da se primenom modela troškovno značajnih pozicija radova i parametarskog (regresionog) modela formiraju modeli i omogući njihova praktična upotreba za procenu vrednosti realizacije grubih građevinskih i/ili građevinsko-zanatskih radova stambeno-poslovnih objekata.

Abstract - The aim of this work is an attempt of making the model of cost significant items and regression model and their practical use for estimating cost of building construction of residential and commercial buildings.

Ključne reči: Organizacija, tehnologija građenja i menadžment, troškovi, modeli troškova, procena troškova, stambeno-poslovni objekti

Key words: Organisation, technology and construction management, cost, models of cost, cost estimating, residential and commercial buildings

1. UVOD

Procena troškova u opštem smislu definiše se kao procena svih troškova projekta odnosno pokušaj da se definišu svi troškovi projekta i prikažu njihove vrednosti.

Govoreći o proceni troškova u građevinarstvu, procena se definiše kao proces u kome strana zainteresovana za izgradnju investicionog objekta pokušava da odredi količinu resursa kako bi se postigao neki projektni cilj ili donela odluka značajna za realizaciju projekta.

S obzirom da troškovi realizacije jednog projekta obuhvataju širok spektar različitih troškova, procena troškova se može posmatrati i iz različite perspektive procenjivača, kako investitora tako i izvođača, i može biti usmerena na različite faze realizacije projekta.

2. TEHNOLOGIJA PROCENE TROŠKOVA

Odluka investitora da ispita mogućnost realizacije projekta je potreba da izgradi određeni objekat i procena da bi izgradnjom ili eksploatacijom ostvario odgovarajući profit. S toga je neophodno izvršiti početnu procenu investicije koja je u opštem slučaju gruba i ima za cilj da pomogne investitoru prilikom donošenja odluke da li da se pokrenu dalje aktivnosti na realizaciji projekta.

Kada investitor donese konačnu odluku o izgradnji objekta stupa se u kontakt sa potencijalnim izvođačima. Izvođač, sa druge strane, proučava zahteve investitora i upoređuje ih sa svojim mogućnostima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Igor Peško.

2.1 Izbor i primena modela troškova

U teoriji medeliranja troškova sreću se razne podele. Ni jedan od poznatih modela troškova nije savršen, već se, govori o očekivanoj preciznosti modela, ograničenjima u primeni, nemogućnosti da se standardnom procedurom primene modela obuhvate svi uticaji na troškove, tako da većina modela u praksi funkcioniše kao pomoćno sredstvo u procesu donošenja odluka, gde ljudski faktor donosi krajnju odluku.

U teoriji i praksi se najčešće sreću sledeći modeli :

- gruba procena na osnovu kapaciteta ili veličine objekta;
- procena po elementima – funkcionalnim grupama radova;
- **model troškovno značajnih pozicija radova;**
- **parametarski (regresioni) model;**
- model zasnovan na predmeru i predračunu radova;
- model zasnovan na aktivnostima i utrošku resursa;
- probabilističke simulacije i analiza rizika;
- ekspertni sistemi za procenu troškova.

2.2 Model troškovno značajnih pozicija radova

Teorija troškovno značajnih pozicija radova (*cost-significant items*) zasniva se na pretpostavki da mali broj pozicija iz predmera i predračuna radova definiše veoma veliki deo ukupnih troškova. Ideja je nastala krajem XIX veka kada je Vilfredo Pareto, italijanski ekonomista, primetio da u nekoliko evropskih zemalja važi pravilo da 20% stanovništva donosi 80% državnog prihoda.

Primenom modela troškovno značajnih pozicija radova postiže se preciznost procene $\pm 10\%$ i bitno se smanjuje posao u toku preliminarne procene troškova, a pojednostavljuje se i kasniji postupak globalne kontrole troškova, koji se svodi samo na odabrane pozicije radova. Pokazuje se da su troškovno značajne stavke i vremenski značajne, što znači da se mogu koristiti i za planiranje i kontrolu vremena u toku realizacije projekta.

Pored toga što se model dominantno koristi sa stanovišta izvođača, može biti dobra podloga za preliminarnu procenu troškova sa stanovišta investitora.

Nedostatak modela vezan je za delokrug primene. Zbog toga primenu treba ograničiti na tipske objekte i radove koje izvođač rutinski nudi. Kod unikatnijih objekata i objekata koji se po dimenzijama veoma razlikuju od prethodno izvedenih, treba uzeti u obzir mnoge inženjerske faktore koji primenu modela bitno komplikuju.

2.3 Parametarski (regresioni) model

Regresiona analiza je metod koji služi za ispitivanje zavisnosti između dve ili više promenljivih.

Za prikazivanje regresionog modela može se koristiti veliki broj matematičkih funkcija kao što su linearna, stepena, eksponencijalna ili logaritamska. Najboljim izborom smatra se ona funkcija koja ima minimalno ukupno odstupanje od analiziranih istorijskih podataka.

Kao najčešći oblik zavisnosti između promenljivih javlja se linearan oblik zavisnosti.

U okviru regresionog modela postoji mogućnost definisanja "n" nezavisnih odnosno "n" zavisnih promenljivih. U tom pogledu razlikuje se jednoparametarski i višeparametarski model troškova.

Pri svakoj proceni troškova upotrebom regresionog modela treba razmotriti da li se procena posmatra sa aspekta investitora ili izvođača i u kom momentu se posmatra procena. Takođe treba razmatrati objekte sličnih konstrukcija, jer je nemoguće obuhvatiti sve faktore koji utiču na troškove, a i izbor velikog broja parametra nije prevashodan cilj.

Upotrebom modela može se postići tačnost od $\pm 15-25\%$, ali primenu treba ograničiti na veoma rane faze u realizaciji manjih projekata.

Model nije široko prihvaćen u praksi bar kada je reč o kompleksnijim objektima. Razlozi za to su pre svega mala univerzalnost modela, relativno komplikovana matematička primena i nemogućnost da se kroz model sagledaju svi uticaji kojima je izložena realizacija jednog velikog projekta.

S obzirom na navedene činjenice preporučuje se primena modela za preliminarnu procenu troškova u cilju izbora izvođača radova (posmatrano sa aspekta investitora) odnosno donošenja odluke o realizaciji projekta (posmatrano sa aspekta izvođača).

3. PRIMENA MODELA I ANALIZA REZULTATA

Baza podataka se sastoji od 13 projekata poslovnostambenih objekata. Sve objekte karakteriše skeletni sistem konstrukcije. Objekti se grade u cilju komercijalizacije prostora koji čine stanovi, lokali i kancelarije (stambeno-poslovne jedinice), koji se nalaze u nadzemnom delu objekta i garaže odnosno parking mesta koji se nalaze u podzemnom delu objekta.

3.1. Izbor modela za istraživanje

Osnovni cilj izbora modela troškovno značajnih pozicija radova je da se određivanjem 20% pozicija radova u procesu procene troškova definiše koje su to troškovno značajne pozicije radova koje će odrediti 80% ukupnih troškova izgradnje konstrukcije.

Osnovni cilj izbora regresionog modela je da se primenom regresione jednačine u procesu procene troškova definiše koji su to nezavisno promenljivi parametri na osnovu kojih se za karakteristični objekat vrši preliminarna procena ukupnih troškova izgradnje konstrukcije.

3.2. Model troškovno značajnih pozicija radova

U cilju postizanja uniformnosti baze predmera i predračuna radova za sve projekte, u prvom koraku analizirana je struktura radova i određeni su :

- grubi građevinski radovi,
- građevinsko-zanatski radovi,
- vrednost grubih građevinskih i građevinsko-zanatskih radova i
- procenat učešća vrednosti grubih građevinskih i građevinsko-zanatskih radova u ukupnoj vrednosti izgradnje konstrukcije.

Sumiranjem procentualnog učešća vrednosti radova u okviru grubih građevinskih radova i građevinsko-zanatskih radova definisan je njihov procentualni udio u ukupnoj vrednosti izgradnje konstrukcije

Istraživanje je pokazalo da vrednost realizacije grubih građevinskih radova čini u proseku 60,4% a građevinsko-zanatskih radova 39,6% u ukupnoj vrednosti izgradnje konstrukcije, tako da su u sledećem koraku grubi građevinski radovi posmatrani kao celina i za njih definisan model troškovno značajnih pozicija radova.

Analizirana je struktura grubih građevinskih radova i definisani su :

- ukupna vrednost radova,
- ukupan broj pozicija radova (n),
- srednja vrednost pozicije radova koja predstavlja količnik ukupne vrednosti radova i ukupnog broja pozicija radova, izražena u eurima (€),
- broj troškovno značajnih pozicija i
- procenat učešća koji troškovno značajne pozicije čine u ukupnoj vrednosti realizacije grubih građevinskih radova.

U cilju određivanja konačnog broja troškovno značajnih pozicija radova izdvojene su 22 pozicije, koje se pojavljuju kao troškovno značajne pozicije radova, i definisano je u koliko projekata kao takve se pojavljuju.

U ovom koraku istraživanje je pokazalo da vrednost 20% troškovno najvažnijih pozicija radova određuje od 65% do 88% ukupne vrednosti grubih građevinskih radova.

Analizirajući navedene pozicije radova sa aspekta učestalosti pojavljivanja u projektima, kao troškovno značajnih pozicija, u prvom slučaju od 22, odabrano je 11 troškovno značajnih:

1. Zidanje fasadnih zidova objekta u produžnom malteru;
2. Zidanje unutrašnjih nosećih zidova u produžnom malteru;
3. Zidanje pregradnih zidova u produženom malteru;
4. Mašinsko malterisanje svih unutrašnjih zidnih površina zidanih produženim krečnim malterom;
5. Mašinsko malterisanje svih unutrašnjih plafona produženim krečnim malterom;
6. Izrada cementne košuljice kao podloge za podne obloge unutrašnjih prostora;
7. Izrada armirano-betonske temeljne konstrukcije;
8. Izrada armirano-betonskih međuspratnih tavanica;

9. Nabavka, transport, izvlačenje, ispravljanje, razmeravanje, obeležavanje, sečenje, savijanje, montaža, vezivanje i ugradnja celokupne armature;
10. Izrada oplata svih betonskih i armirano-betonskih elemenata;
11. Izrada drvene krovne konstrukcije.

Sa tako definisanim troškovno značajnim pozicijama radova određen je procentualni udio koje one čine u ukupnoj vrednosti grubih građevinskih radova i on se kreće u granicama od 63% do 84% a srednja vredost učešća je 76.16%.

U narednom koraku istraživanja troškovno značajne pozicije radova posmatrane su sa aspekta objedinjavanja osnovnih elemenata konstrukcije.

Prethodni spisak sa 11 troškovno značajnih pozicija radova uzео je u obzir osnovne elemente konstrukcije kao što su temeljna ploča i međuspratna konstrukcija. Da bi objedinili i preostale elemente kao troškovno značajne pozicije radova definisane su:

- izrada armirano-betonskih stubova konstrukcije,
- izrada armirano-betonskih greda konstrukcije.

Sa tako definisanim troškovno značajnim pozicijama radova određen je procentualni udio koje one čine u ukupnoj vrednosti grubih građevinskih radova i on se kreće u granicama od 70% do 86% a srednja vrednost učešća je 79%.

U cilju definisanja troškovno značajnih pozicija radova upoređeni su rezultati analiziranih slučajeva. Pošto je istraživanje pokazalo da je veći procentualni udio u ukupnoj vrednosti grubih građevinskih radova (79%), veća preciznost procene ($\pm 9\%$) i pošto su objedinjeni primarni konstruktivni elementi skeletne konstrukcije usvaja se kao merodavna druga verzija sa 13 troškovno značajnih pozicija radova čiji faktor troškovne značajnosti (*cost significant value factor*) iznosi 0,79.

3.3. Parametarski (regresioni) model

U radu su analizirana dva regresiona modela. Regresioni model broj 1 koji omogućava procenu troškova izgradnje konstrukcije u trenutku iniciranja projekta od strane investitora i regresioni model broj 2 koji omogućava procenu vrednosti grubih građevinskih radova od strane izvođača radova.

3.3.1. Parametarski (regresioni) model broj 1 – procena troškova izgradnje konstrukcije u trenutku iniciranja projekta od strane investitora

Izbor parametara regresione jednačine je ograničen karakteristikama konstruktivnog sistema. U tom trenutku investitor na osnovu uslova izgradnje i njegovih želja o izgledu objekta može da ima približne informacije o lokaciji i veličini samog objekta. Tako da su kao nezavisno promenjivi parametri, označeni sa X_i , definisani X_1 - spratnost objekta, X_2 - broj stambeno-poslovnih jedinica, X_3 - neto površina stambeno-poslovnih jedinica, X_4 - površina parcele, X_5 - stepen zauzetosti parcele i X_6 - indeks izgrađenosti parcele.

Spratnost objekta predstavlja broj nadzemnih etaža koje čine prizemlje, spratovi i potkrovlje kod koga se takođe razlikuje gornja i donja etaža. *Broj stambeno-poslovnih jedinica* predstavlja broj prostorija (stanovi, lokali, kancelarije) koji se nalaze u nadzemnom delu objekta. *Neto površina stambeno-poslovnih jedinica* podrazumeva ukupnu podnu površinu stambeno-poslovnih jedinica. *Površina parcele* predstavlja površinu katastarske parcele na kojoj se gradi objekat. *Stepen zauzetosti* predstavlja odnos površine osnove nadzemnog dela objekta (suteren ili prizemlje) i površine parcele izražen u procentima. *Indeks izgrađenosti* predstavlja odnos bruto površine nadzemnih etaža i površine parcele.

U cilju postizanja odgovarajućih rezultata primenom regresionog modela u istraživanju je korišćen programski paket Statistica. Istraživanje je sprovedeno kombinacijom pet nezavisno promenljivih parametara X_i u 5 različitih slučajeva.

Na kraju ovog dela istraživanja izvršena je analiza dobijenih rezultata preciznosti procene iz svih pet slučajeva u cilju donošenja konačnog zaključka.

Kao merodavan pokazao se prvi slučaj istraživanja. U datom slučaju istraživanja definisana su 3 nezavisno promenjiva parametra X_1 - spratnost objekta, X_2 - broj stambeno-poslovnih jedinica i X_3 - neto površina stambeno-poslovnih jedinica.

Primenom softverskog paketa *Statistica* određene su vrednosti parametara regresione jednačine:

$$y = 1107379.61 - 216227.67 * X_1 - 2994.92 * X_2 + 420.04 * X_3$$

U cilju provere tačnosti rezultata samog postupka ovako definisana regresiona jednačina primenjena je na projekat br. 12 i projekat br. 13 i na taj način postignuta je preciznost procene $\pm 12-18\%$.

3.3.2. Parametarski (regresioni) model broj 2 – procena vrednosti grubih građevinskih radova od strane izvođača

Izbor parametara regresione jednačine bio je usmeren na troškovno značajne pozicije radova koje su definisane u poglavlju 3.2. Tako da su kao nezavisno promenjivi parametri, označeni sa X_i , definisani X_1 – zidanje (m^2), X_2 – malterisanje (m^2), X_3 – armatura (kg), X_4 – armirano-betonska temeljna konstrukcija (m^3) i X_5 – armirano-betonska međuspratna konstrukcija (m^3).

Treba napomenuti da su prilikom definisanja parametara iz predmera radova uzete u obzir količine navedenih radova izražene u datim jedinicama.

Zidanje podrazumeva zidanje svih unutrašnjih nosećih zidova debljine $d=25cm$ ili $d=20cm$, svih pregradnih zidova debljine $d=12cm$ ili $d=10cm$ i svih fasadnih zidova skeletne konstrukcije koji mogu biti debljine $d=25cm$ ili $d=20cm$ bez obzira da li se zidaju opekom, giter blokom ili nekom drugom vrstom blokova (obračunate količine izraziti u m^2). *Malterisanje* podrazumeva mašinsko ili ručno malterisanje svih unutrašnjih zidnih površina i svih unutrašnjih plafona izraženih u m^2 omalterisane površine. *Armatura* podrazumeva količinu GA 240/360 glatke armature, RA 400/500 rebraste armature i MA 500/560 armature mreže izražene u kg. *Armirano-betonska*

temeljna konstrukcija podrazumeva izradu armirano-betonske temeljne ploče i greda objekta odgovarajuće marke betona izražene u m³ ugrađenog betona. Armirano-betonska međuspratna konstrukcija podrazumeva izradu armirano-betonskih međuspratnih tavanica odgovarajuće marke betona izražene u m³ ugrađenog betona.

Istraživanje je sprovedeno kombinacijom pet nezavisno promenljivih parametara X_i u 9 različitih slučajeva.

Na kraju ovog dela istraživanja izvršena je analiza dobijenih rezultata preciznosti procene iz svih devet slučajeva u cilju donošenja konačnog zaključka.

Kao merodavan pokazao se četvrti slučaj istraživanja. U datom slučaju istraživanja definisana su 4 nezavisno promenljiva parametra X_1 – zidanje, X_2 – malterisanje, X_3 – armatura i X_5 – armirano-betonska međuspratna konstrukcija.

Primenom softverskog paketa *Statistica* određene su vrednosti parametara regresione jednačine:

$$y = 100957.30 + 145.46 * X_1 - 7.17 * X_2 - 0.43 * X_3 - 189.95 * X_4$$

U cilju provere tačnosti rezultata samog postupka ovako definisana regresiona jednačina primenjena je na projekat br. 12 i projekat br. 13 i na taj način postignuta je preciznost procene $\pm 17-28\%$.

4. ZAKLJUČAK

Model troškovno značajnih pozicija radova - Predlaže se primena modela za potrebe procene vrednosti grubih građevinskih radova od strane izvođača radova u cilju donošenja odluke o realizaciji projekta, lakše kontrole ukupnih troškova izgradnje objekta tokom realizacije projekta i planiranja i kontrole vremena trajanja u toku realizacije projekta. U okviru procene ukupnih troškova izgradnje konstrukcije predlaže se primena modela od strane investitora kao podloga za preliminarnu procenu ukupne vrednosti grubih građevinskih radova u cilju izbora izvođača radova.

Regresioni (parametarski) model - Predlaže se primena modela za potrebe procene troškova izgradnje konstrukcije u cilju donošenja odluke o realizaciji projekta od strane izvođača. Predlaže se primena modela za potrebe procene vrednosti grubih građevinskih radova u cilju donošenja odluke o izboru izvođača od strane investitora.

5. LITERATURA

- [1] Ashworth A. (1989), “*Cost Studies of Buildings*”, Unidet Kingdom
- [2] Brandon P. S. (1987), “*Building Cost Modelling and Computers*”, E. & F. N. Spon
- [3] Ferry D. J., Bradndon P.S. (1991), “*Cost Planning of Buildings*”, BSP Professional Books
- [4] Hadživuković S., Zegnal R., Čobanović K. (1982), “*Regresiona analiza*”, Beograd
- [5] Ivković B., Popović Ž. (2005), “*Upravljanje projektima u građevinarstvu*”, Beograd
- [6] Munther Musa Saket (1986), “*Cost-significant Applied to Estimating and Control of Construction Projects*”, University of Dundee
- [7] Peško Igor (2013), “*Model za procenu troškova i vremena izgradnje gradskih saobraćajnica*”, Novi Sad
- [8] Project Management Institute (2013). “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*”. Newtown Square: Project Management Institute
- [9] Richard E. Westney, P.E.(1997), “*The Engineer’s Cost Handbook*”, Tools for Managing Project Costs, New York
- [10] Shereef H. A. (1981), “*Measurement and Control of Labour Productivity on Construction Sites*”, University of Dundee
- [11] Skitmore M., “*Factors Affecting Accuracy of Engineer s Estimates*”, Cost Engineering, West Virginia

Kratka biografija :



Goran Marković rođen je u Gacku 1989. godine. Diplomirao je na FTN u novembru 2013. godine na odseku građevinarstvo, smer konstrukcije. Student je master studija smer građevinarstvo.

**ПРОЈЕКАТ ВИШЕСПРАТНЕ АРМИРАНОБЕТОНСКЕ СТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ И
ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ТЕМЕЉНЕ ЈАМЕ****PROJECT OF MULTI-STOREY RESIDENTIAL REINFORCED CONCRETE BUILDING
AND SECURING FOUNDATION PIT**

Ивана Ивковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – У раду је приказан пројекат конструкције вишеспратне армиранобетонске стамбене зграде По+Су+Пр+2+Пк, као и обезбеђење темељне јаме према ПБАБ 87 и ЕС 7.

Abstract – The design of residential multi-storey reinforced concrete building structure and securing foundation pit according PBAB 87 and EC 7.

Кључне речи: Зграда, скелетни систем, моделирање, оптерећења, утицаји, димензионисање.

1. УВОД

Пројектним задатком предвиђено је пројектовање стамбене зграде спратности подрум + сутерен + приземље + два спрата + поткровље. Дефинисани су габарити, растери стубова, намена појединих површина, локација и конструктивни систем.

2. ОПИС ПРОЈЕКТА**2.1. Пројектни задатак и архитектонско решење**

Зграда се изводи као скелетни систем са платнима за укрућење. Положај конструктивних елемената дефинисан је са четири подужне и шест попречних оса. У „Х” правцу налазе се осе А-А, Б-Б, Ц-Ц и Д-Д. Међусобни распони између оса су 3.3 m, 5.5 m и 4.7 m. У „У” правцу пружају се осе 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5 и 6-6, а њихови међусобни распони су 2.6 m и 5.35 m. Сагласно архитектонском решењу, у подрумској етажи је предвиђен гаражни простор, у сутерену гаражни простор и пословни продајни простор, а на осталим етажама стамбени простор. За вертикалну комуникацију предвиђен је лифт и двокрако степениште са одмаралиштем од подрума до поткровља. Спратна висина подрума је 2.7 m, сутерена 3.2 m, а осталих етажа 2.89 m.

Подови у собама, трпезаријама и ходницима су од класичног паркета $d=2$ cm, а у купатилима и кухињама од керамичких плочица $d=1$ cm. У купатилима треба поставити хидроизолацију. Степеништа и ходници обрађују се керамичким плочицама $d=1$ cm. На објекту су предвиђене хидроизолације у подовима и зидовима подрумских просторија, као и у свим санитарним просторијама. Преградни зидови између станова су предвиђени од

шупљих глинених блокова дебљине 20 cm, а остали преградни зидови од пуне опеке дебљине 12 cm. Фасадни зидови су предвиђени од шупљих глинених блокова дебљине 25 cm. Облажу се комбинацијом термоизолационе облоге плочама полистирена дебљине 5 cm, (типа "демит") и облогом од фасадне опеке.

Таванице изнад негрејаних просторија облажу се стиродуром $d=5$ cm, а таванице према тавану $d=10.0$ cm. Кровни покривач је од равног челичног пластифицираног лима на подашчаној подлози.

Унутрашња столарија је дрвена, а спољашња од вишекоморних ПВЦ профила застакљених термо стаклом.

2.2. Конструктивни систем зграде

Конструктивни систем зграде, према систему носећих елемената, је укрућен скелет који се састоји од групе подужних и попречних, ортогонално постављених рамова, укрућених зидним платнима. Конструкција је армиранобетонска са зиданом испуном.

Међуспратна конструкција је пројектована као систем континуалних крстасто армираних плоча у оба правца, дебљине $d=17$ cm. Плоча прима гравитационо оптерећење једног спрата, које преноси на греде и стубове објекта. Поред тога међуспратна конструкција укрућује систем у хоризонталном правцу и прима хоризонталне силе и преноси их даље на вертикалне елементе (стубове и зидове за укрућење). Међуспратне плоче дефинисане су као површински елементи марке бетона МВ 35.

Главна степениште у објекту се састоји од две косе плоче и хоризонталног међуподеста. Степениште се у нивоу спратова ослања на хоризонталне греде. Коришћена је марка бетона МВ 35.

Димензије греда у подужном и попречном правцу су 25/40 и 30/40 cm. Израђују се од бетона марке МВ 35. Армирање греда се врши арматуром RA 400/500 и извршено је у складу са ПБАБ 87 [1] и правилником за сеизмику [2].

Димензије стубова су: 25/25; 25/30 и 45/45 (у подруму и сутерену, а на осталим етажама 40/40). Пројектовани су тако да задовољавају прописане услове из правилника о техничким нормативима за изградњу у сеизмички активним подручјима. Бетонирање се бетоном МВ 40. Армирање стубова врши се арматуром RA 400/500 и извршено је према ПБАБ 87 и правилнику за сеизмику.

Зидови за укрућење постављани су у оба ортогонална правца и њихова улога је да приме и пренесу на темеље хоризонтална сеизмичка оптерећења и

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је био др Ђорђе Лађиновић, ред.проф.

допринесу целокупној крутости зграде. Зидна платна су у попречном и подужном правцу димензија $d=25$ и $d=30$ cm, а зидови лифтовског окна су дебљине $d=15$ cm. Зидови за укрућење су пројектовани тако да задовољавају прописане услове из правилника о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима. Коришћена је марка бетона МВ 40. Армирање зидова врши се арматуром RA 400/500 и извршено је према ПБАБ 87 и правилнику за сеизмику.

У подруму и сутерену су пројектовани армирано-бетонски зидови дебљине $d=25$ cm. Њихова улога је да приме оптерећење од тла. Армирање зидова врши се арматуром RA 400/500 и извршено је према ПБАБ 87 и правилнику за сеизмику.

Фундирање објекта је извршено на темељној плочи дебљине $d=65$ cm. Темељна плоча се изводи од армираног бетона. Испод темељне плоче насипа се тампон слој шљунка дебљине $d=15$ cm и слој мршаваг бетона дебљине $d=10$ cm. Преко слоја мршаваг бетона се поставља хидроизолација. Коришћена је марка бетона МВ 35, а арматура RA 400/500. Дозвољени напон у тлу је добијен у геомеханичком елаборату и он износи $\sigma_{doz}=250$ kN/m².

Кровна конструкција је од резане чамове грађе. Поред утицаја од сопствене тежине конструкција је прорачуната и на дејство ветра и снега. Оптерећење од кровне равни преузимају дрвени рогови. Максимални осовински размак рогова је $e=77$ cm. Рогови су димензија $b/d=10/14$ cm. Оптерећење са рогова преноси се на рођаче и венчаницу. Рођаче су димензија $b/d=16/18$ cm, а венчаница $b/d=16/16$ cm. Оптерећење са рођача се преноси на стубове, димензија $b/d=14/14$ cm. Кров садржи још конструктивне елементе: коснике димензија 12/12 cm и клешта 2×8/14 cm. Димензионисање рогова је извршено методом дозвољених напона. Целокупну дрвену кровну конструкцију треба извести од четинара II класе максималне влажности 18%. Дебљина калканског зида је 25 cm.

2.3. Анализа оптерећења

Анализирани су следећи случајеви оптерећења: стално оптерећење, према СРПС У.Ц7.123/1988, чине сопствена тежина конструкције (стубови, греде, зидна платна, таванице) и тежине неносивих елемената (зидови испуне, подови, кровне облоге); корисно оптерећење, у функцији намене просторија, према СРПС У.Ц7.121/1988; оптерећење снегом износи 0.75 kN/m² основе крова (Сл. лист СФРЈ 61/48); оптерећење ветром је рачунато према важећим стандардима СРПС У.Ц7.110, 111 и 112; сеизмичко оптерећење је анализирано методом статички еквивалентног оптерећења сагласно Правилнику [3] (II категорија објекта, II категорија тла и VIII сеизмичка зона).

2.4. Статички и динамички прорачун

Конструкција је моделирана просторно у програмском пакету Tower 7.0, коришћењем линијских и површинских коначних елемената. Коришћена су два модела, модел кровне конструкције и модел армиранобетонске конструкције (слика 1), због већег одступања резултата динамичке анализе

унифицираног модела од реалних очекиваних резултата.



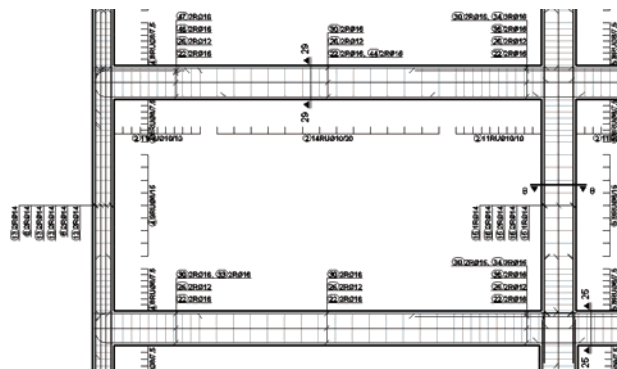
Слика 1. Изометрија зграде

Оптерећења су аплицирана као линијска и површинска, сагласно анализи оптерећења, а посебно за сваки случај основног оптерећења. При формирању прорачунског модела коришћена је мрежа коначних елемената (страница елемента 0.5 m). Тло је моделирано помоћу Винклеровог модела подлоге - еластичне опруге које одговарају коефицијенту постелнице од 12500 kN/m³.

Анализа конструкције на хоризонтална дејства, као и модална анализа, спроведена је уз претпоставку недеформабилности таваничне конструкције у својој равни. Статички и динамички прорачун спроведен је на моделу код кога су комбиновани линијски и површински елементи. Модална анализа је спроведена са реалним распоредом маса без редуковања фактора крутости и модула еластичности сеизмичких зидова, што омогућује реалнији приказ садејства плоча и сеизмичких зидова.

2.5. Димензионисање и армирање елемената

За стубове, зидна платна и темељне плоче коришћен је бетон МВ 40, а за све остале елементе конструкције коришћен је бетон МВ 35. При димензионисању елемената, и за подужну и за попречну арматуру, усвојена је ребраста RA 400/500. Сви елементи су димензионисани сагласно важећим прописима [1], према утицајима меродавних граничних комбинација оптерећења, за шта је искоришћена опција коришћеног софтвера. Греде су димензионисане као једноструко армиране, док су стубови димензионисани као косо савијани, обострано симетрично армирани (слика 2).



Слика 2. Део плана армирања рама Б-Б

Армиранобетонски зидови су димензионисани сагласно Правилнику [1] и [2]. Димензионисање свих кровних позиција је извршено методом дозвољених напона. Контрола напона притисака у субовима и зидовима је спроведена, као и провера плоча на пробијање.

3. ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ТЕМЕЉНЕ ЈАМЕ

3.1. Опште

Подручје Бање Ковиљаче има зарављени део и брдско планински део. Зарављени део започиње од Дрине и чине га алувион Дрине, а брдско планински део је углавном израђен од чврстих стена. У површинској зони терена брдско планинског типа је променљива дебљина коре распадања настала од чврстих стена. Предмети објекат се једним делом ради на зарављеном терену а други део засеца стрме падине. На том делу где се засеца падина пројектован је потпорни зид којим се стабилизује тај засечени део терена.

Потпорни зидови морају бити пројектовани на начин којим су обезбеђени од превртања, клизања или прекорачења носивих капацитета тла са довољним фактором сигурности.

Вертикални притисак тла одговара тежини тла изнад посматране тачке на некој дубини h :

$$p_v = \gamma_{tla} \cdot h \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (1)$$

Попут течности, хоризонтални притисак тла се повећава са дужином h на следећи начин:

$$p_h = K_o \cdot \gamma_{tla} \cdot h \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (2)$$

У ситуацијама када је ниво подземне воде изнад потпорног зида, притисак тла се, на висини испод нивоа воде, суперпонира са притиском воде. Притисак воде је прост производ њене запреминске тежине и висине воденог стуба ($\gamma_w \cdot h_w$), док је притисак тла последица разлике у запреминским тежинама тла и воде ($\gamma_{tla} - \gamma_w$) $\cdot h$.

Код прорачуна стабилности делимично или потпуно укопаних инжењерских објеката у сеизмичким подручјима, уз сеизмичко дејство које је последица тежине објекта, мора се анализирати и допунски, активни или пасивни сеизмички притисак тла. За конструкције потпорних зидова разматра се хоризонтални правац вектора сеизмичког убрзања.

Активни сеизмички притисак тла се може генерисати у два облика:

- као активни притисак у условима када у систему објекат-основа није наступило стање граничне равнотеже-еластичне деформације тла;

- као активни притисак у условима када у систему објекат-основа наступило стање граничне равнотеже-пластичне деформације тла.

Уколико постоји могућност појаве подземне воде у насипу иза потпорног зида, њен утицај мора бити обухваћен анализом оптерећења (и за активни и за пасивни сеизмички притисак тла), корекцијом запреминске тежине тла:

$$\gamma'_{tla} = \gamma_{tla} + \frac{n}{100} \cdot \gamma_w \quad (3)$$

Када на слободној површини насипа иза зида постоји вертикалан корисни терет великог интензитета, постојање оваквог оптерећења изазива додатни активни сеизмички притисак на површини зида.

Зид може као целина бити дислоциран клизањем по контактної равни ab . Овом клизању се супротставља трење између стопе и тла, у истој равни. Да би се осигурао од клизања, силе трења зида морају бити веће од оних које клизање изазивају (сила P_h), а потребан фактор сигурности у овој анализи се обично поставља на вредност 1.5.

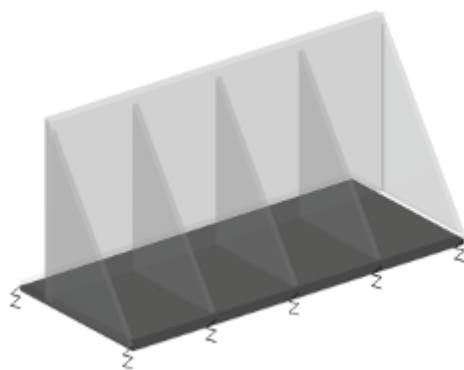
$$f \cdot (W + P_v) \geq 1.5 \cdot P_h \quad (4)$$

Зиду је потребно обезбедити стабилност од претурања око предње ивице b . Момент претурања, $P_h \cdot \gamma$, мора, са фактором сигурности минимално једнаким 1.5, бити мањи од стабилитетног момента сила W и P_v .

$$W \cdot g + P_v \cdot l \geq 1.5 \cdot P_h \cdot \gamma_h \quad (5)$$

Неопходно је обезбедити да напон у контактної површини буде у границама допуштених напона у тлу. Довољно тачним се сматра коришћење претпоставке о линеарној дистрибуцији контактних напрезања.

Пројектован је потпорни зид са контрафорима распона 4×4 m и висине 7.8 m (слика 3).



Слика 3. Изометрија потпорног зида

3.2. Димензионисање потпорног зида (ПБАБ 87)

За одређивање коефицијената K_o за стање мировања уобичајено се користи израз Бринч Хансена, којим је у функцији угла унутрашњег трења ϕ :

$$K_o = 1 - \sin \phi \quad (6)$$

Притисци тла у активном или пасивно стању се прорачунски, за хоризонталну површину насипа ($\delta=0$), усвајају такође линеарно зависни од дубине, а одговарајући коефицијенти притиска, према Ранкинеу, имају следеће вредности:

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \quad (7)$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \frac{\phi}{2}) \quad (8)$$

Када се разматрају еластичне деформације тла, дистрибуција активног сеизмичког притиска по висини зида, који се суперпонира са активним статичким притиском у анализи оптерећења дефинисана је следећим изразима:

$$p_{as}(y) = K_s \cdot \psi \cdot \gamma_{tla} \cdot h \cdot R(y, B) \quad (9)$$

Резултанта сила активног сеизмичког притиска тла је:

$$P_{as} = \frac{3+2 \tan \beta}{4} \cdot K_s \cdot \psi \cdot \gamma_{tla} \cdot h^2 \quad (10)$$

а, њен положај у односу на врх је:

$$h_{as} = \frac{1}{12} \cdot \frac{15+8 \tan \beta}{3+2 \tan \beta} \cdot h \quad (11)$$

3.3. Димензионисање потпорног зида према ЕС 7

Као једноставнију алтернативу општим метода анализе, Еврокод [4] предвиђа такође псеудо-статичку анализу која укључује потпорну конструкцију, њене темеље и „клин“ тла иза зида за који се усваја да је у активном граничном стању.

Притисак тла у стању мировања p_0 израчунава се на основу вертикалних ефективних напона σ' према једначини:

$$p_0 = \sigma' \cdot K_0 \quad (12)$$

$$K_0 = 1 - \sin \varphi \quad (13)$$

ако је залеђе нагнуто под углом β у односу на хоризонталу онда је коефицијент притисак тла у стању мировања:

$$K_{0,p} = K_0 \cdot (1 + \sin \beta) \quad (14)$$

Ранкинове једначине за активни притисак земље и пасивни отпор за глатку површину ($\delta=0$):

$$p_a = \sigma' \cdot K_a \cdot \cos \beta - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a} \quad (15)$$

$$p_p = \sigma' \cdot K_p \cdot \cos \beta - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} \quad (16)$$

Колумбове једначине за активни и пасивни притисак су:

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha + \beta)} \right]^2} \quad (17)$$

$$K_p = \frac{\cos^2(\varphi + \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha - \delta) \cdot \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\alpha - \delta) \cdot \cos(\alpha + \beta)} \right]^2} \quad (18)$$

За потребе псеудо-статичке анализе, сеизмичко дејство је представљено сетом хоризонталних и вертикалних (статичких) сила одређених као производ гравитационих сила и сеизмичког коефицијента. У недостатку прецизнијих одредница, хоризонтални и вертикални сеизмички коефицијенти могу бити одређени на следећи начин:

$$k_h = \frac{\alpha \cdot S}{r} \quad (19)$$

$$k_v = \left\{ \begin{array}{l} \pm 0.5 \cdot k_h \text{ за } \frac{a_{vg}}{a_g} > 0.6 \\ \pm 0.33 \cdot k_h \text{ за } \frac{a_{vg}}{a_g} < 0.6 \end{array} \right\} \quad (20)$$

Укупна резултанта која укључује и статичко и динамичко дејство, која делује на потпорну конструкцију је:

$$P = 0.5 \cdot \gamma_{tda} \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot h^2 + P_{ws} + P_{wd} \quad (21)$$

Коефицијент земљаног притиска, за активно стање у тлу, израчунава се из:

$$K_{aP} = \frac{\sin^2(\psi - \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi + \theta + \delta) \cdot \left[1 - \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\cos(\psi + \theta + \delta) \cdot \cos(\psi - \beta)} \right]^2} \quad (22)$$

а за пасивно стање (усваја се одсуство трења):

$$K_{pP} = \frac{\sin^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\theta - \psi + \delta) \cdot \left[1 - \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi + \beta - \theta)}{\cos(\theta - \psi + \delta) \cdot \cos(\psi - \beta)} \right]^2} \quad (23)$$

Резултанта динамичког дејства се може израчунати из:

$$P_d = 0.375 \cdot k_h \cdot \gamma_{tda} \cdot h^2 + P_{wd} \quad (24)$$

Хидродинамички притисак на лице зида се може израчунати према:

$$g(z) = \pm 7 \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{h \cdot z/8} \quad (25)$$

За стање мировања у тлу додатна сила може се израчунати из:

$$\Delta P_d = \alpha \cdot S \cdot \gamma \cdot H^2 \quad (26)$$

Положај силе се усваја на 0.6h.

5. ЗАКЉУЧАК

Као што се може приметити добијају се различите вредности димензија потпорног зида према ПБАБ 87 и према ЕС 7. Те разлике се могу објаснити анализирајући формуле по којима се рачуна оптерећење од тла.

Према домаћим прописима се добијају незнатно мање вредности притисака тла од еврокода, због различитог начина на који се узима вредност коефицијента притиска тла.

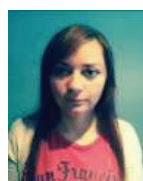
Разлике између ПБАБ 87 и ЕС 7 је и у прорачуну сеизмичког притиска тла. Еврокод је много прецизнији, јаснији и захтевнији од домаћих прописа. Самим тим добијају се веће вредности сеизмичког оптерећења тла него према домаћим прописима, али се по Еврокоду добијају мање димензије потпорног зида које задовољавају стабилност зида на клизање и претурање.

Такође се може закључити и када је реч о потребној површини арматуре у елементима, где су мање вредности код еврокода због мањих коефицијената сигурности у комбинацијама оптерећења потребним за димензионисање.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Група аутора, „Бетон и армирани бетон према БАБ 87”, књига 1 и 2, Универзитетска штампа, Београд, 2000.
- [2] Б. Петровић, „Одабрана поглавља из земљотресног грађевинарства”, Грађевинска књига, Београд 1989.
- [3] „Збирка српских правилника и стандарда за грађевинске конструкције”, Српски стандард са обавезном применом од 1988 - стална оптерећења грађевинских конструкција (СРПС У.Ц7.123), Српски стандард са обавезном применом од 1988 - корисна оптерећења стамбених и јавних зграда (СРПС У.Ц7.121), Српски стандард са обавезном применом од 1992 - оптерећење ветром (СРПС У.Ц7.110-112) Правилник о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима.
- [4] Еврокод 7, „Геотехнички прорачун”, део 1 - Општа правила, Београд, 2009.

Кратка биографија:



Ивана Ивковић рођена у Приштини 1988. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарство - Конструкције одбранила је 2015. године.

REVITALIZACIJA PROIZVODNOG SISTEMA "PRINT PROMET"**REVITALISATION OF PRINTING SYSTEM "PRINT PROMET"**

Miloš Duškić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Osnovni cilj ovog rada bio je revitalizacija proizvodnog sistema štamparije „Print Promet”. Izvršena je analiza tržišta, tehnoloških postupaka, sistema na kojima se izvode operacije rada, kao i tokovi materijala proizvodnih sistema. Zatim je za proizvod predstavljen projektovan novi postupak, proračunat je potreban broj elemenata sistema i oblikovana je nova prostorna struktura.

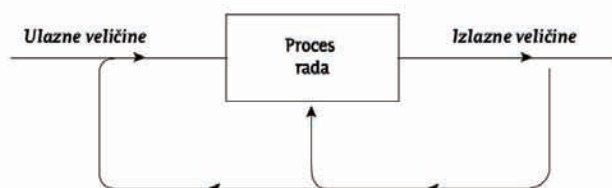
Abstract – The aim of this work was to revitalisation printing house of "Print Promet", starting with market analysis, program production, choice of product representatives to the reduction of production, and the process of defining the technological development of the label and defining the flow of material in the production.

Ključne reči: revitalizacija, tehnološki sistemi, prostorna struktura, ABC analiza.

1. Uvod

Cilj proizvodnje je zadovoljenje potreba pojedinaca, radnih sistema, kao i privrednog i društvenog razvoja, putem dohotka koji omogućava da učesnik u procesu rada zadovolji potrebe neophodne za kvalitetan rad, razvoj i lični i društveni život.

Ulaganje u proces rada (slika 1) može biti u obliku novčanog angažovanja (nabavka za proizvodnju i izdavanje sredstava za podmirivanje učesnika u procesu rada), ulaganje u obliku resursa kao što su, materijal, energija i informacija čijim rezultatom se dobijaju korisni proizvodi.



Slika 1. Uslovljenost ulaznih i izlaznih veličina

Da bi se ostvario cilj proizvodnje potrebno je, kako je već rečeno, ulazne veličine transformisati u izlazne. Transformacija podrazumeva niz različitih postupaka promene stanja, kojima se dobijaju željeni kvalitet i vrednosti proizvoda. U procesu rada proizvodnih sistema postoje tri toka:

1. Tok materijala - čini skup postupaka promena stanja projektovanih tako da omoguće transformaciju ulaznih materijala u izlazne proizvode koji zadovoljavaju potreban kvalitet

2. Tok energije - odnosi se na mrežu provodnika i energetskih postrojenja. Tok energije omogućava rad tehnoloških sistema (mašina i uređaja) i obezbeđuje uslove rada (grejanje/hlađenje, osvetljenje, klima)

3. Tok informacija - čini skup postupaka, koji se odnose na izdavanje, obradu i protok podataka, odnosno, informacija koje su potrebne i dovoljne za proces transformacije ulaznih veličina u izlazne, u skladu sa postavljenom funkcijom cilja preduzeća.

Dakle, transformacija se odvija sredstvima rada, (mašine, alati i pribori) koja uz pomoć energije i informacija dejstvuju na predmete rada, odnosno, materijale, čineći tako jednu nerazdvojnu celinu u izvođenju projektovanih postupaka rada.

Proces proizvodnje zahteva postojanje sistema prema sledećoj strukturi:

- Tehnološki sistem - koji čini osnovni deo sistema koji pretvara ulazne veličine u izlazne, potrebnog oblika i kvaliteta. Oni mogu biti: obradni, montažni, sistemi za rukovanje materijalom (skladišni i transportni), memori i upravljački.

- Proizvodni sistem- koji čini skup osnovnih tehnoloških sistema i drugih informacionih i energetskih struktura koji obezbeđuju izvršenje postavljene funkcije cilja.

- Radni (poslovni) sistem - koji čine skup delova proizvodnog sistema i drugih podsistema kao što su: marketing, razvoj, komercijala i td.

Proizvodni sistemi, stoga, ostvaruju ciljeve proizvodnje, odnosno, pretvaraju raspoložive resurse u proizvode, u zavisnosti od daljih potreba. Sve to zahteva pažljivo utvrđivanje zavisnosti između potreba i resursa i radnih karakteristika sistema na bazi postavljane funkcije kriterijuma, tj., cilja proizvodnje.

Tehnološki sistem - predstavlja osnovni deo industrijskog sistema projektovan tako da izvodi operacije rada na radnim mestima, odnosno da pretvara ulazne veličine u izlazne, u potrebnom obliku i kvalitetu. Tehnološki sistemu su:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Milovan Lazarević.

- Obradni sistemi - izvršavaju operacije obrade - progresivne promene stanja. Tu spadaju mašine različite vrste.
- Montažni sistemi - obezbeđuju dobijanje konačnog oblika proizvoda, spajanjem delova ili mešanjem sastojaka.
- Sistemi za rukovanje materijalom - su transportni sistemi, skladišni sistemi, memori sistemi i upravljački sistemi.

1. POSTUPAK PROJEKTOVANJA IZABRANE VARIJANTE PROIZVODNOG SISTEMA

Program proizvodnje

Da bi imali uvid u osnovne karakteristike proizvoda dobijene u rezultatu istraživanja odnosa na relaciji sistem-okolina potrebno je imati karte proizvoda. Kartama proizvoda se određuju karakteristike proizvoda i one sadrže: oznake, materijalne resurse, izgled i osnovne mere (crtež skica fotografija i sl.)

Za ekonomski isplativ proizvod potrebno je utvrditi karakteristike (uslove) okoline-tržišta, trend tražnje i ocenu mogućnosti plasmana, odnosno odrediti rezultat analize odnosa na relaciji sistem-okolina. Prateći te činioce določimo do vednosti, koja se ogleda u prodajnoj ceni proizvoda.

Daljim planom razvoja određuje se osnovni pravac razvoja, bilo da je u pitanju revitalizacija, povećanje količina, postepeno povlačenje sa tržišta ili zamena novim proizvodom)

Svi proizvodi proizvedeni u proizvodnom sistemu definišu se kao program proizvodnje. Osnovne veličine programa proizvodnje su:

struktura programa proizvodnje **pj**
količine programa proizvodnje **qj**

Ovo je prva relevantna veličina za postupak projektovanja i oblikovanja struktura sistema. Na dati način predmetna zavisnost je osnovna, opšta podloga za određivanje i izbor tipa (varijante) toka materijala, energije i informacija u proizvodnom sistemu [1].

ABC analiza odnosa struktura/količine

Osnovna zavisnost Struktura/Količine u programu proizvodnje omogućava analizu odnosa datih veličina koja obezbeđuje posebne informacije o kvalitetu proizvoda u programu u smislu tehnološkiosti, profitabilnosti i drugih elemenata, sa ciljem donošenja odluka o usmeravanju tehnološkog rada na kritična područja [2].

Predmetni postupak se izvodi metodom vrednosne analize (ABC analiza), pri čemu se upoređuju:

Količina proizvoda **qj**
masa proizvoda **mj**
vrednost proizvoda/cena koštanja/dobit

Analiza karakteristika delova proizvoda izvodi se u smislu utvrđivanja količinskog ili masenog učešća delova

određenih karakteristika u smislu delova proizvoda iz programa proizvodnje.

Korak1: Izbor relevantnih karakteristika proizvoda **k** za koje se vrši analiza određivanje područja veličina datih karakteristika **i**. Za grafičku industriju karakteristike su: materijal za štampu, tehnika štampe, broj boja, kvalitet štampe, format, složenost proizvoda.

Korak2: Određivanje relativnog količinskog/masenog učešća delova određenih karakteristika u ukupnom programu.

Korak3: Grafičko prikazivanje strukture delova.

Proizvod predstavnik je stvaran, realan deo programa proizvodnje koji sadrži najveći broj karakteristika proizvoda koje predstavlja i po pravilu se bira iz područja A, ABC analize programa proizvodnje. Potrebno je da proizvod bude jedan od složenijih i da obuhvata sve operacione postupke.

Abc analiza se izvodi u tri koraka:

Utvrđivanje zavisnosti Struktura/Količine, pri čemu se za svaki proizvod određuje procentualno učešće u ukupnoj veličini date karakteristike.

Analiza i određivanje područja: najvećeg prirasta-područje A, značajnog prirasta -B, I malog prirasta -C. Usmeravanje napora na kritična područja, u smislu koncentracije rada projektanta, konstruktora i tehnologa na područje većeg prirasta, odnosno eliminaciju proizvoda sa neznatnim prirastom.

2. PRIKAZ STANJA SISTEMA

2.1. "Print Promet"

Osnovan je 1993. godine u Kraljevu. U početku preduzeće radi u iznajmljenom prostoru sa svega nekoliko zaposlenih. Poslovi su bili pretežno komercijalnog karaktera, bez mašinskog pogona, sa dva mesta komercijale i jednim grafičke pripreme. Tih godina, uslugu štampe, preduzeće obezbeđuje saradnjom sa štamparjom Slovo, da bi posle dve godine saradnje od iste firme otkupila Rotaprint mašinu.

Zbog zahteva tržišta i potrebe da zadovolji klijente, kao i da unapredi kvalitet rada i poslovanja, Print Promet je započeo širenje sopstvenog poslovno-proizvodnog prostora i danas u njemu radi preko 20 zaposlenih. Štamparija je krenula sa manjim ulaganjima. Za sezone poslove uvodi se sito štampa, bazirana na uštampavanju kalendara, upaljača, rokovnika i olovki, a kao opcija za rokovnike uvodi se i foliotisak.

2002 godine kupljen je jednobojni GTO Heidelberga radi štampe časopisa i brošura tiražnijih izdanja. U naredne dve godine u rad je pušten i drugi GTO: sistematski su podeljeni zadaci i zaduženja, prvi GTO biva namenjen za štampu obrazaca, koverata, odnosno proizvoda sa manje prolaza, dok se na drugom štampanju kolorna izdanja.

2005 godine kupljena je mašina za plastifikaciju, a iste godine, u pogon štampe pušen je u rad MAN Roland , mašina sa jednim štamparskim agregatom, maksimalne veličine štampe B2. U cilju da da stekne što veću nezavisnost firma obezbeđuje dodatne mašine za završnu garfičku doradu od kojih se izdvaja mašina za savijanje Guk i mašina za šivenje Muler .

Godina 2007. je i godina proboja na lokalnom nivou. Posvećuje se veća pažnja i strategija usmerava ka pronalaženju poslova na većim tržištima. Štamparija učestvuje na tenderima, daje se akcenat na marketingu i promociji, što rezultira pozitivnijim poslovanjem.

TENDERI: Ministarstvo poljoprivrede 2008, Zdravstveni centar Studenica Kraljevo, Privredna Komora Srbije, Državna Lutrija itd.

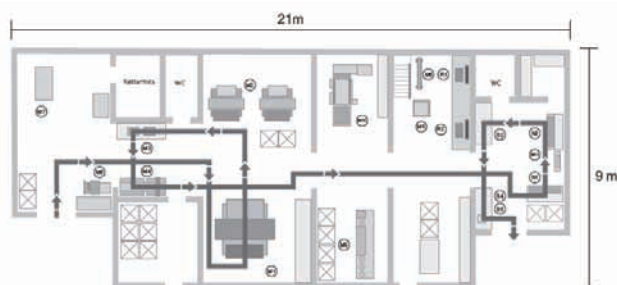
2.2 Karakteristike proizvodnog programa

Najzastupljenije proizvode u programu proizvodnje čine: vizit karte, letak flajer, plakat ili poster, blok za pisanje, kalendari (ipski kalendari gde se ušampava reklamna poruka ili univerzalan proizvod), koverta, etikete, knjige, reklamne kese, sve vrste obrazaca.

2.3 Analiza stanja

Štamparija može da se pohvali raznovrsnim, asortimanom proizvoda, koji ga čini dostojnim konkurentom na tržištu grafičke industrije. Posедуje sito, tampon i digitalnu štampu ali se može se reći da se u 90% slučajeva radi ofset tehnikom. Prednosti ofseta su mogućnost štampe različitih proizvoda na različitim materijalima u visokom tiražu i kvalitetu po niskoj tržišnoj ceni, a mane troškovi održavanja mašine kao i zapošljavanje visoko obučanih lica sa iskustvom.

Kada su u pitanju tehnološki sistemi, treba obratiti pažnju na štamparske mašine, koje su, kako se može primetiti , iz određenih oblasti , mašine sa jednim štamparskim agregatom. To zahteva više rada i pripremno završnog vremena, budući da se u jednom prolazu može stampati samo jedna boja. Analizom vidimo da se tokovi informacija i materijala prepliću (slika 2.) i da su komplikovani. U prilog tome ide činjenica da objekat nije zidan namenski.



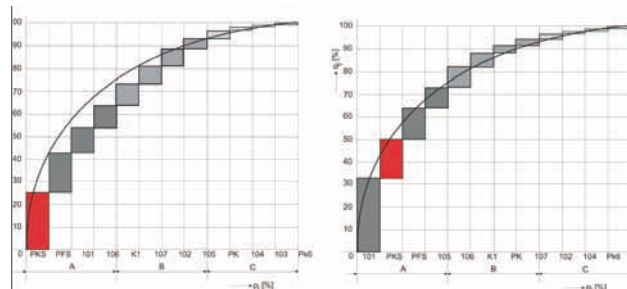
Slika 2. Tok materijala

Trenutno je teško odlučiti se za veći oblik ulaganja, jer rizik uvek postoji i njemu doprinosi veliki broj različitih faktora koje je teško predvideti i na koje se ne može uticati.

3. IZBOR PROIZVODA PREDSTAVNIKA

Na osnovu količinske, masene i vrednosne analize (slika 3.) najzastupljeniji proizvod područja A nalazi se pod rednom brojem jedan, sa oznakom PKS - Kesa. Ako posmatramo i analizu prema broju i složenosti operacija rada, proizvod PKS spada u složenije proizvode datog programa proizvodnje.

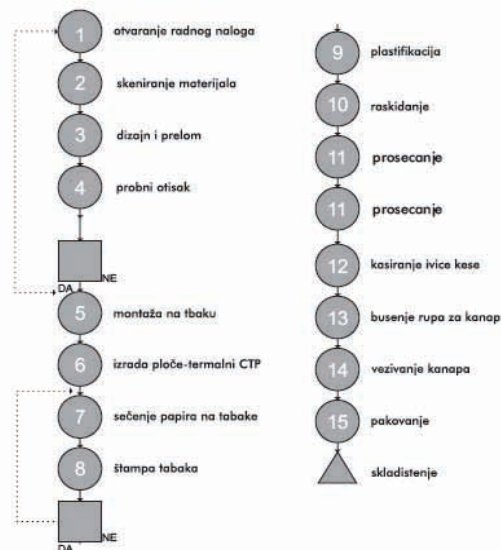
Prema gore navedenom, može se zaključiti daje proizvod PKS - Kesa - naš proizvod predstavnik.



Slika 3. prikaz proizvoda prema vrednosti i masi

3.1 Tehnološki postupak izrade proizvoda predstavnika

Tehnološki postupak izrade proizvoda predstavnika predstavljen je dijagramom toka (slika 4.) i izvodi se procesima: dizajna, pripreme štampe, štampe, završne grafičke obrade i rukovanja materijala (transporta i skladištenja), i sastoji se od šesnaest faza.



Slika 4. dijagram toka za proizvod predstavnika

3.2. Izbor tipa i varijante toka

Predstavlja vremenski izražen odnos između ukupnih potreba rada (opterećenje) i efektivnih mogućnosti strukture sistema (kapacitet). Preduzeće radi u jednoj smeni, osim u slučajevima obimnijeg priliva posla, zahteva za bržom isporukom i u vremenu trajanja sezone. Analizom radnih naloga tokom godine došli smo do zaključka da je prosečna porudžbina za proizvod predstavnik 1000 kom po narudžbini. S toga za

projektovanje, odnosno, revitalizaciju, postojećeg sistema koristiće se sledeće veličine:

- $Q_{red} = 199\,447 \text{ kom/god}$ - $K_e = 90\,000 \text{ min/god}$ - $in = 199 \text{ ser/god}$ - $n = 1000 \text{ kom/ser}$

Opterećenje preseka sistema je izraženo (formula 1.)

$$T_i = Q_{red} \times t, [\text{min/god}] \quad (1)$$

i računa se za sve operacije rada proizvoda predstavnika.

Projektovanje strukture sistema

Projektovanje struktura proizvodnog sistema je složen proces koji se bazira na određenom broju osnovnih podloga. Osnovne podloge sadrže podatke koji obezbeđuju potreban i dovoljan kvalitet predmeta rada i tu spadaju:

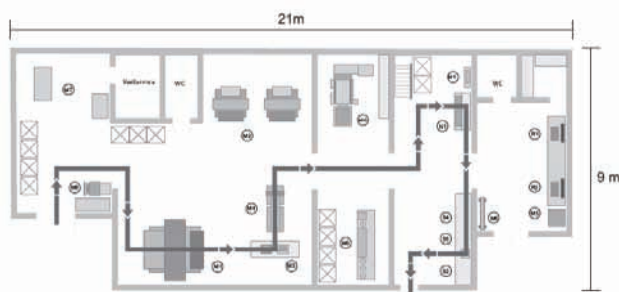
- količine u programu proizvodnje
- Normativi proizvodnih sistema

Količine u programu proizvodnje, na relaciji sistem-okolina, predstavljaju kompromis između zahteva okoline i potencijala sistema. Vremenski period za koji se iskazuje količina proizvoda je jedna godina. Za dati proizvodni sistem "Print-Promet" redukovane količine programa proizvodnje iznose:

$$Q_{red} = 199\,447 \text{ kom/god}$$

Pregledom i obradom učesnika u procesu rada dobijaju se podloge za kvalitetno projektovanje sistema koje obezbeđuju kadrove i obim potrebnih finansijskih sredstava za ostvarenje samog projekta.

Oblik i složenost prostorne strukture zavisi od funkcije cilja, stepena tehnološke složenosti, vrste i veličine tehnoloških sistema i utvrđenog tipa tokova u sistemu. Novim prostornim rasporedom (slika 5) tehnološki sistemi prate operacije kroz koje prolazi proizvod predstavnik i samim tim se smanjuje vreme sa prelaska jedne operacije na drugu.



Slika 5. dijagram toka za proizvod predstavnik

4. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada bio je revitalizacija proizvodnog sistema štamparije „Print Promet”. Izvršena je analiza tržišta, tehnoloških postupaka, sistema na kojima se izvode operacije rada, kao i tokovi materijala. Zatim je za

proizvod predstavnik projektovan novi postupak, Proračunat je broj potrebnih elemenata sistema i oblikovana nova prostorna struktura. Određivanje vremena trajanja ciklusa uslovljavaju ukupno vreme trajanja ciklusa, tehnološki sistemi i efikasnost postupka rada. Trajanje ciklusa obuhvata vremenski interval od ulaza predmeta rada na prvu operaciju pa do njegovog izlaza. Korišćen je paralelni način prelaza čime je smanjen stepen iskorišćenja kapaciteta datog tehnološkog sistema.

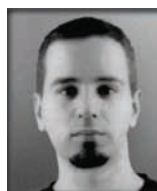
Pre oblikovanja tokova materijala postojali su značajni nedostaci u komunikaciji i brzini prolaza materijala među sektorima. Sektor štampe i završne grafičke dorade delio je sektor grafičke pripreme, koji je po potrebi imao funkciju magacina. Premeštanjem pripreme povezali smo zgo sa štampom, smanjili udaljenost transporta, obezbedili prostor za prijem i skladištenje materijala i gotovih proizvoda. Priprema sada poseduje veću prostornu strukturu i otvara se mogućnost kupovine plotera manjih dimezija. U sektoru ofset štampe definisali smo prostorni raspored koji prati tok proizvoda predstavnika, rasterećeni su transportni putevi i stvoren dodatni magacinski prostor. Ukupno je smanjena količina kretanja za 235 000 kgm godišnje.

Na osnovu analize potražnje uočena je potreba za solventnim štampačem HP Designjet koja bi iznosila 200 000 dinara, mašina bi potpuno zadovoljila trenutne zahteve, a radnici pripreme bi bili u stanju da bez zapošljavanja novog radnika preuzmu posao. Premeštanjem sektora pripreme, u prostoriju gde se nalazila grafička dorada, sada postoji adekvatni prostor gde bi se mašina mogla smestiti. Budući da ofset štampa zauzima primarno opredeljenje, ova mašina bila bi dodatni izvor prihoda i ulaganje bi se otplatilo za 7 meseci. Dodatnim aktiviranjem i promocijom na tržištu tražnja bi se mogla dodatno uvećati.

5. LITERATURA

- [1] Dragutin Zelenović „Projektovanje proizvodnih sistema“, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2003.
- [2] Priručnik za projektovanje proizvodnih sistema-vežbe, Rikalović A., Čosić I., Fakultet tehničkih nauka, (2008) Novi Sad

Kratka biografija:



Miloš Duškić rođen je u Kraljevu 1981. god. Studije industrijskog dizajna je završio 2005. god. na Višoj politehničkoj školi u Beogradu.

UTICAJ RASTVORA RAZLIČITIH pH VREDNOSTI NA OTISAK GRAFIČKE BOJE ZA DIGITALNU ŠTAMPU**THE IMPACT OF DIFFERENT SOLUTION pH VALUES ON THE PRINT COLOR INK FOR DIGITAL PRINTING**

Ivana Milovanović, Savka Adamović, Miljana Prica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste praćenje uticaja kiselina, baza i organskih rastvarača na otisak grafičke boje za digitalnu tehniku štampe. Praćen je uticaj odabranih hemikalija na četiri vrste otisaka štampanih sa četiri procesne CMYK (cijan, magenta, žuta, crna) boje za digitalnu tehniku štampe.

Abstract – The paper presents the effects of acids, bases and organic solvents to the printing ink impression for digital printing technique. Impact of choosen chemicals was followed on four impressions of process CMYK (cyan, magenta, yellow and black) inks for digital printing technique.

Ključne reči: grafičke boje za digitalnu štampu, sastav grafičkih boja

1. UVOD

Kao osnovni materijali za štampu grafičkih proizvoda, koriste se različite podloge i odgovarajuće boje. Krajnji rezultat štampe i dorade je što vernija reprodukcija pripremljenog dizajna u grafički proizvod, ali i postojanost štampanog grafičkog proizvoda na spoljašnje uticaje.

Grafička boja je supstanca koja poseduje određeno obojenje i ima sposobnost da se u toku procesa štampanja veže za podlogu na koju se štampa. Grafičke boje su fina smeša nosioca obojenja, veziva i pomoćnih sredstava (sušila, voskova, površinski aktivnih materija i drugih). To je najčešće disperzni sistem sa čvrstom disperznom fazom (pigmentom) u tečnom disperznom sredstvu (vezivu), kao osnovnim komponentama [1].

Grafičke boje za digitalnu tehniku štampe se razlikuju od konvencionalnih. Apsolutno sve grafičke boje koje se koriste u digitalnoj štampi poslovna su tajna proizvođača. Kao i papire, proizvođači digitalnih mašina preporučuju grafičke boje za korišćenje na svojim digitalnim mašinama. Takva preporuka, tačnije zahtev, dovodi u zavisnost, jer se ne mogu birati optimalni materijali (na primer po ceni), već su unapred određeni.

Postoje dva tipa tonera za digitalnu štampu: praškasti i tečni [2].

S' obzirom da svojstva grafičkih boja zavise od izbora polaznih sirovina, načina proizvodnje, tehnike štampe i načina sušenja, veoma je važno kontrolisati polazne sirovine, međuprodukte, ali i gotove grafičke boje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor dr Miljana Prica, van. prof.

Kontrola gotove grafičke boje se sprovodi na suvom otisku i grafička boja mora da bude postojana na različite uticaje, između ostalog i na uticaje kiselina, baza i organskih rastvarača. Kako bi se utvrdila mera uticaja hemikalija, vrše se numerička i komparativna ispitivanja. Digitalna štampa usavršavana je nekoliko decenija, da bi devedesetih godina prošlog veka počela komercijalno da se upotrebljava, što je dovelo do revolucionarnih promena u štampi. Smanjeni su troškovi proizvodnje grafičkih proizvoda malih tiraža. Ne koriste se skupe i štetne hemikalije za pravljenje štamparskih formi. Razvijena je ink jet štampa velikih formata. Osim krupnih izmena u grafičkoj industriji, pojava digitalne tehnologije prouzrokovala je napredak u kancelarijskim, marketing i drugim poslovima. Potrošači su u mogućnosti da poseduju sopstvene mašine (malih formata), kao i da izrađuju svoje visoko kvalitetne proizvode. Digitalna tehnologija je sve više zastupljena i konstantno se razvija u tehničkom, tehnološkom, ekonomskom i ekološkom pogledu.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

Cilj eksperimenta je praćenje uticaja kiselina, baza i organskih rastvarača na otisak grafičke boje za digitalnu štampu. Praćen je uticaj odabranih hemikalija na četiri vrste otisaka štampanih sa četiri procesne CMYK (cijan, magenta, žuta i crna) boje za digitalnu štampu.

Odabrane hemikalije su različitog: porekla (organskog ili neorganskog), pH vrednosti i fizičko-hemijskih karakteristika. Uticaj kiselina, baza i organskih rastvarača praćen je upotrebom 5 %, 10 % i 15 % rastvora odabranih hemikalija (hlorovodonična kiselina, azotna kiselina, etanska kiselina, natrijum-hidroksid, tetraetanolamin, dimetilketon, N,N-dimetilformamid i metanol). Organski rastvarači: benzen, metiletilketon, trihlormetan, etil-acetat i toluen upotrebljeni su u koncentrovanom obliku zbog nepolarosti i male mešljivosti sa vodom.

Kontakt između odabrane hemikalije i određene vrste otiska grafičke boje za digitalnu štampu sproveden je u različitim vremenskim intervalima: 5 minuta, 2 sata i 4 sata.

Promene na otiscima grafičke boje za digitalnu štampu praćene su vizuelno i instrumentalno poređenjem tretiranog uzorka sa referentnim uzorkom. Vizuelne promene nakon kontakta odabrane hemikalije i otiska grafičke boje za digitalnu štampu praćene su:

- na filmu otiska boje;
- na podlozi za štampu;
- u rastvoru odabrane hemikalije.

Instrumentalno, promene na otiscima grafičke boje za digitalnu štampu, nakon kontakta sa određenom hemikalijom, praćene su merenjem CIE Lab vrednosti, primenom refleksionog spektrofotometra. Na osnovu CIE Lab vrednosti, izračunata je apsolutna kolorimetrijska razlika boja, ΔE .

Eksperiment je realizovan kroz faze:

- priprema otisaka uzoraka i rastvora hemikalija;
- tretiranje otisaka uzoraka sa hemikalijama;
- sušenje tretiranih otisaka uzoraka;
- vizuelna analiza promena na otiscima uzoraka;
- merenje CIE Lab vrednosti otisaka uzoraka;
- izračunavanje apsolutne razlike boja ΔE .

2.1. Priprema uzoraka otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu i rastvora hemikalija

Uzorci otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu su dimenzija 20 mm x 20 mm. Za podlogu je upotrebljen kundruk papir, gramature 300 g/m². Uzorci otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu podeljeni su u četiri grupe, prema boji: cijan, magenta, žuti i crni uzorci. Korišćen je laserski štampač Xerox DocuColor 252, visoke rezolucije, 2.400 x 2.400 dpi. Toneri su Xerox emulzije - varijacija dvokomponentnih tonera [3].

Rastvori hlorovodonične kiseline, azotne kiseline, etanske kiseline, natrijum-hidroksida, tetraetanolamina, dimetilketona, N,N-dimetilformamida i metanola su podeljeni u tri grupe: 5 %, 10 % i 15 % rastvori. Neki rastvarači su upotrebljeni čisti, zbog nemogućnosti mešanja sa vodom, što je posledica nepolarosti: benzen, metiletilketon, trihlormetan, etil-acetat i toluen.

2.2. Potapanje uzoraka u rastvore

Sve četiri vrste uzoraka otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu se potapaju u rastvore određenih koncentracija i koncentrovane organske rastvarače, u vremenskim intervalima od 5 minuta, 2 sata i 4 sata. Nakon određenog vremena kontakta tretiranih uzoraka otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu, uklonjen je višak hemikalija otkapavanjem.

2.3. Sušenje tretiranih otisaka uzoraka

Preliminarno, uzorci su prvo sušeni na vazduhu. Poređenjem uzoraka sušenih u sušnici i na vazduhu, utvrđeno je da ne postoji razlika, tako da je korišćena brža metoda. Uzorci tretiranih otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu sušeni su 10 minuta, u sušnici, na 105°C.

2.4. Vizuelna analiza promena na otiscima uzoraka

Vizuelno, promene na uzorcima otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu mogu biti uočene: na filmu boje (mehanička oštećenja, curenje boje, promena tona i svetline), na podlozi (mehanička oštećenja i promena boje) i u rastvoru (obojenost i nečistoće).

2.5. Merenje CIE Lab vrednosti uzoraka

Merenje CIE Lab vrednosti tretiranih uzoraka otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu se vrše refleksionim spektrofotometrom Techkon SpectroDens 3.0. Spektrofotometar je povezan je sa računarom i podaci se direktno prenose, pomoću softvera SpectroConnect.

2.6. Računanje apsolutne razlike boja ΔE

Kolorimetrijska razlika boja ΔE , odnosno rastojanje dve tačke u Lab bojenom prostoru, brojno predstavlja međusobnu blizinu dve boje. Vrednost ΔE je objektivna

mera za ocenu bliskosti dve boje i što je ona manja, boje su bliže jedna drugoj [4].

Na osnovu očitanih Lab vrednosti, globalna kolorimetrijska razlika dve boje računa se pomoću formule 1 [5]:

$$\Delta E = [(L_B - L_S)^2 + (a_B - a_S)^2 + (b_B - b_S)^2]^{1/2} \quad (1)$$

Kolorimetrijska razlika je opisana vrednošću i znakom komponenti ΔL , Δa i Δb , koje se računaju po formulama 2, 3 i 4 [5]:

$$\Delta L = L_B - L_S \quad (2)$$

$$\Delta a = a_B - a_S \quad (3)$$

$$\Delta b = b_B - b_S \quad (4)$$

gde se L_S , a_S , b_S odnose na standard, dok se L_B , a_B , b_B odnose na uzorak. Znaci ispred komponenti ΔL , Δa i Δb imaju sledeća značenja:

- + ΔL = svetlije
- ΔL = tamnije
- + Δa = crvenije / manje zeleno
- Δa = zelenije / manje crveno
- + Δb = žuće / manje plavo
- Δb = plavije / manje žuto.

Apsolutna razlika boja je izražena brojem i odgovara ukupnoj vizuelnoj razlici između dve boje, što je opisano u tabeli 1 [5].

Tabela 1. Vizuelna razlika dve boje[5]

ΔE između 0 i 1	Razlika se ne može primetiti
ΔE između 1 i 2	Veoma mala razlika, može je primetiti samo iskusno oko
ΔE između 2 i 3,5	Srednja razlika, može je primetiti samo uvežbano oko
ΔE između 3,5 i 5	Krupna razlika
ΔE preko 5	Masivna razlika

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza eksperimenta vršena je na osnovu slike tretiranog otiska, kao i rezultata (Lab vrednosti za pojedinačna merenja i izračunate: srednje Lab - ΔE , ΔL , Δa , Δb vrednosti).

3.1. Promene na filmu otiska boje

Promene filma otiska boje za digitalnu štampu se odnose na svaka odstupanja u odnosu na prvobitni izgled filma. Promene se prate na osnovu:

- mehaničkih oštećenja (pojava plihova, pukotina i odvajanje sloja filma);
- curenja pigmenta;
- promene svetline i tona otiska boje.

3.1.1. Mehanička oštećenja

Kiseline (hlorovodonična, azotna i etanska) slično i najrazornije deluju na film otiska grafičke boje. Jasno se vidi uticaj vremena izloženosti i koncentracije - mehanička oštećenja se povećavaju srazmerno rastu koncentracije i vremena izloženosti. Oštećenja su najmanja kod uzoraka tretiranih 5% rastvorom hemikalije tokom 5 minuta, a najveća kod uzoraka tretiranih 15% rastvorom hemikalije u trajanju od 4 sata (sa manjim odstupanjima).

Kod nekih, pored navedenih uticaja, mnogo više je dominantano vreme pripreme rastvora, tako da duže tretirani uzorci koncentrovanijim rastvorima nisu najoštećeniji. Vreme pripreme se odnosi na interval od pravljenja rastvora do njegove upotrebe. Sudeći po rezultatima, dejstvo vremenom slabi. Najmanja mehanička oštećenja su uglavnom na cijan uzorcima, nešto više su oštećeni žuti i magenta uzorci, dok su crni najoštećeniji. Cijan uzorci potopljani u koncentrovane rastvore N,N-dimetilformamida nisu imali mehanička oštećenja.

Organski rastvarači nerastvorni u vodi ne dovode do mehaničkih oštećenja film otiska ispitivanih grafičkih boja za digitalnu štampu.

Na slici 1 je prikazano dejstvo kiseline (10 % rastvor etanske kiseline, kontakt 5 minuta), baze (10 % rastvor natrijum-hidroksida, kontakt 5 minuta), organskog rastvarača (benzen, kontakt 5 minuta) na film otiska cijan grafičke boje za digitalnu štampu.



Slika 1. Dejstvo kiseline, baze i organskog rastvarača na film otiska cijan grafičke boje za digitalnu štampu

3.1.2. Curenje pigmenta

Kod svih otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu, povećanjem vremena kontakta, veće je curenje pigmenta. Najoštećeniji su CMYK otisci koji su bili potopljani u koncentrovan rastvor trihlormetana.

Najbolju postojanost na organske rastvarače nerastvorne u vodi imaju uzorci magenta otisaka. U odnosu na ostale vrste otisaka uzoraka, magenta boja je najmanje "isprana". Na nekim delovima magenta otisaka postoje bele fleke na mestima gde se potpuno uklonila boja.

Za razliku od magenta uzoraka, kod cijana ne postoje beli delovi sa kojih se prvo skinula boja, curenje pigmenta je ravnomerno, dok je kod crne kombinovano. Pojava curenja pigmenta je najuočljivija na žutim uzorcima, gde je veći deo boje "ispran" već pri najkraćoj izloženosti, da bi pri najvećoj došlo do potpunog obezbojavanja.

3.1.3. Promena svetline i tona otiska grafičke boje

3.1.3.1. Promena svetline otiska grafičke boje

Kad je u pitanju izloženost ispitivanih CMYK otisaka dejstvu 5 %, 10 % i 15 % rastvorima kiseline, drastična odstupanja su kod crnih otisaka, zatim žutih i magenta otisaka, a najmanja su kod cijan otisaka. Crni otisci su mnogo svetliji, žuti i magenta otisci nešto tamniji, a cijan otisci variraju ispod i iznad horizontalne ose.

Kod rastvora natrijum-hidroksida, tetraetanolamina, dimetilketona, N,N-dimetilformamida i metanola, crni otisci su postali svetliji, cijan otisci variraju neposredno ispod i iznad horizontalne ose, dok su magenta i žuti otisci tamniji.

Organski rastvarači: benzen, metiletilketon, trihlormetan, etil-acetat i toluen nisu znatno uticali na promenu svetline kod magenta otisaka, mada ima delova sa kojih je boja potpuno uklonjena. Cijan otisci su dosta svetliji, crni

otisci najsvetliji, a žuti film boje uglavnom ili potpuno uklonjen. Izdvaja se metiletilketon jer najsporije skida grafičku boju. Crni i cijan uzorci su manje oštećeni u poređenju sa magenta i žutim otiscima, s' tim što su crni otisci manje oštećeni nego cijan otisci.

Različita vremena kontakta i različite koncentracije rastvora hemikalija nisu imali najveći uticaj na vrednosti promene svetline.

3.1.3.2. Promena tona (crveno – zeleni kanal) otiska grafičke boje

Promena tona je najmanja kod crnih otisaka, vrednosti su uglavnom na horizontalnoj osi i neposrednoj blizini. Cijan otisci su pretežno ispod pomenute ose - u zelenom području, sa manjim odstupanjima; dok su magenta i žuti otisci uglavnom postali crveniji, to jest manje zeleni, sa mnogo većim vrednostima razlike u odnosu na referentni uzorak. Nešto drugačije uočava se kod kiseline: male promene kod cijan i crnih otisaka, malo veća odstupanja kod žutih otisaka i još veća odstupanja kod magenta otisaka - u zelenom području. Benzen, metiletilketon, trihlormetan, etil-acetat i toluen su minimalno uticali na promenu tona kod crnih, malo više kod magenta otisaka. Cijan otisci su postali crveniji, to jest manje zeleni.

3.1.3.3. Promena tona (plavo – žuti kanal) otiska grafičke boje

5 %, 10 %, 15 % rastvori kiseline (hlorovodonične, azotne, etanske) usloveli su sledeće promene: cijan i magenta otisci su postali žući, to jest manje plavi, dok su žuti i crni otisci plaviji, to jest manje žuti.

Kod rastvora natrijum-hidroksida, tetraetanolamina, dimetilketona, N,N-dimetilformamida i metanola, crni otisci imaju najmanja odstupanja tona, variraju oko horizontalne ose. Cijan otisci su uglavnom plaviji, to jest manje žuti. Veća oštećenja poseduju žuti otisci, još veća magenta otisci - žući su i manje plavi.

Uticaj benzena, metiletilketona, trihlormetana, etil-acetata i toluena na crne otiske je skoro neprimetan. Vrednosti za magenta otiske su ispod horizontalne ose, u plavom području. Vrednosti za cijan otiske su iznad horizontalne ose - u žutom području i mnogo odstupaju u odnosu na referentni uzorak. Film žutog otiska je skoro u potpunosti uklonjen.

3.1.3.4. Apsolutna razlika boje ΔE

Apsolutna razlika boja za cijan otiske varira od neprimetne ($> 0,56$) do krupne ($< 3,64$), osim kod rastvora benzena, metiletilketona, trihlormetana, etil-acetata i toluena, gde je veoma masivna.

Apsolutna razlika boja za magenta otiske varira od srednje ($> 2,18$) do masivne ($< 7,56$).

Apsolutna razlika boja za žute otiske varira od veoma male ($> 1,25$) do masivne ($< 6,56$).

Apsolutna razlika boja za crne otiske varira od razlike koja se ne može primetiti ($> 0,09$) do srednje razlike ($< 2,92$), dok je kod kiseline masivna ($< 10,36$), a kod rastvora benzena, trihlormetana, etil-acetata i toluena veoma masivna. Kod metiletilketona, pri minimalnom vremenu izloženosti, razlika je srednja i kako raste vreme izloženosti, raste i razlika - u krupnu, zatim u masivnu.

Na osnovu apsolutnih razlika boja, otisci CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu mogu se poredati u opadajućem nizu: crna $>$ cijan $>$ žuta $>$ magenta. Izuzetak su crni otisci tretirani rastvorima kiseline različitih

koncentracija, kao i cijan i crni otisci tretirani rastvorima benzena, metil ketona, trihlormetana, etil - acetata i toluena, čija je apsolutna razlika boja neuporedivo veća.

3.2. Promene na podlozi za štampu

Kao i na film otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu, kiseline deluju najagresivnije na podlogu za štampu. Rastvori kiseline prvo omekšavaju podlogu, razdvajaju po slojevima, i na kraju dovode do raspadanja. Hlorovodonična i azotna kiselina uticale su i na promenu boje podloge za štampu iz bele u svetlo žutu i žutu. Takođe, došlo je i do pojave lepljive supstance, usled hemijske reakcije, kao posledice dejstva hlorovodonične i azotne kiseline. Uočene pojave su više izražene sa porastom vremena kontakta otisak/hemikalija i koncentracije rastvora hemikalije, naročito kod cijan i magenta otisaka, dok je kod žutih i crnih otisaka izraženo dosta manje.

Rastvori natrijum-hidroksida, tetraetanolamina, dimetil ketona, N,N-dimetilformamida i metanola uticali su na mekoću podloge za štampu, koja je poprimila izgled i karakteristike tipične za nakvašen papir.

Rastvori benzena, metiletilketona, trihlormetana, etil-acetata i toluena nisu imali uticaj, podloga za štampu je zadržala sve svoje prvobitne osobine.

Odvajanje boje od podloge usledilo je zbog slabljenja adhezionih sila. Pojava je karakteristična za kiseline, mada je ponekad dejstvo ostalih hemikalija uslovalo pucanje filma i odvajanje pojedinih, malih delova, što se nikako ne odnosi na rastvore organskih rastvarača nerastvornih u vodi: benzena, metiletilketona, trihlormetana, etil-acetata i toluena.

3.3. Promene u rastvorima hemikalija

Promene u rastvorima hemikalija, posle kontakta sa odgovarajućim otiscima CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu, okarakterisane su u pogledu prisutnih nečistoća i obojenja rastvora. Nečistoće su u vidu komada filma otiska, nastale kao rezultat mehaničkih oštećenja otiska boje. Pojava nečistoće je karakteristična za kiseline (hlorovodonična, azotna i etanska). Obojenje rastvora hemikalije posledica je obezbojavanja otiska, usled pojave curenja pigmenta. Curenje pigmenta je najizraženije kod organskih rastvarača.

Nakon izlaganja ispitivanih uzoraka otisaka CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu dejstvu 5 %, 10 %, 15 % rastvora etanske kiseline, javljali su se mehurići vodonika. Bilo ih je više pri višim koncentracijama etanske kiseline.

4. ZAKLJUČAK

Eksperimenti su vršeni u laboratoriji, potapanjem cijan, magenta, žutih i crnih otisaka grafičkih boja za digitalnu štampu u 5 %, 10 %, 15 % rastvora etanske kiseline, baza, organskih rastvarača rastvornih u vodi. Organski rastvarači nerastvorni u vodi su upotrebljeni koncentrovani, zbog nemešljivosti sa vodom. Otisci su tretirani odgovarajućom hemikalijom 5 minuta, 2 sata i 4 sata. Promene su praćene tokom kontakta otisak/hemikalija; nakon sušenja, vizuelnim poređenjem sa referentim i netretiranim CMYK otiscima.

Kiseline su na otiske CMYK grafičkih boja za digitalnu štampu i podlogu za štampu delovale najrazornije. Sa porastom koncentracije i vremena kontakta, film boje se više odvaja, a podloga za štampu raspada. Kod cijan i

magenta otisaka, pri višim koncentracijama rastvora hlorovodonične i azotne kiseline, film boje je u celini odvojen od podloge. Pri nižim koncentracijama rastvora hlorovodonične i azotne kiseline (kod cijan i magenta otisaka), kao i pri svim koncentracijama hlorovodonične i azotne kiseline (kod žutih i crnih otisaka), prvo je došlo do pucanja filma, zatim do odvajanja. Kod crnih otisaka su ti komadi filma karakterističnog, trakastog oblika, dok etanska kiselina deluje na film tako što ga usitni. Dejstvom etanske kiseline došlo je i do hemijske reakcije - javljali su se mehurići vodonika, naročito pri višim koncentracijama rastvora. Hlorovodonična i azotna kiselina uticale su na promenu boje podloge za štampu u žutu i kao proizvod hemijske reakcije nastala je lepljiva supstanca.

Baze i organski rastvarači rastvorni u vodi su delovali slično. Najmanja mehanička oštećenja su uglavnom na cijan i magenta otiscima, nešto više su oštećeni otisci žute boje, dok su crni najoštećeniji. Cijan otisci potopljeni u koncentrovani rastvor N,N-dimetilformamida nisu imali nikakva oštećenja. Podloga je mekša, izgleda i karakteristika tipičnih za nakvašen papir. Na pojedinim mestima došlo je do odvajanja filma boje, tako da je ponegde bilo sitnih nečistoća u rastvoru.

Organski rastvarači nerastvorni u vodi skidali su film boje sa podloge istovremenim obezbojavanjem otisak i bojenjem rastvora hemikalije. Najbolju postojanost na rastvarače imaju magenta otisci. U odnosu na ostale vrste otisaka, magenta boja je najmanje "isprana". Na nekim delovima otiska postoje bele fleke, jer se na tim mestima potpuno skinula boja. Kod svih CMYK otisaka je sa povećanjem vremena kontakta veće curenje pigmenta. Najoštećeniji su otisci koji su bili potopljeni u rastvor trihlormetana. Za razliku od magenta otisaka, kod cijan otisaka ne postoje beli delovi sa kojih se prvo skinula boja, curenje pigmenta je ravnomerno, dok je kod crnih otisaka kombinovano. Pojava curenja pigmenta je najuočljivija na žutim otiscima, gde je veći deo boje "ispran" već pri najkraćoj izloženosti, da bi pri najvećoj došlo do potpunog obezbojavanja. Na podlozi se može primetiti blag crvenkasto - ljubičast ton.

5. LITERATURA

- [1] M. Ognjanović, "Grafički materijali", Visoka škola strukovnih studija, Beograd, 2008.
- [2] H. Filipović, "Primjena i ispitivanje grafičkih materijala", Grafički fakultet, Zagreb, 2000.
- [3] Xerox, "DocuColor 242", Xerox Corporation, 2008.
- [4] D. Mijin, "Grafičke boje i lepkovi", Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2013.
- [5] D. Novaković, I. Karlović, Ž. Pavlović, Č. Pešterac "Reprodukcija tehnika – priručnik za vežbe", Fakultet tehničkih nauka, Grafičko inženjerstvo i dizajn, Novi Sad, 2009.

Adrese autora za kontakt:

Ivana Milovanović – ivana.milovanovic.ue@gmail.com

Ass. mr Savka Adamović – adamovicsavka@uns.ac.rs

Van. Prof. dr Miljana Prica – miljana@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN, Novi Sad

**PROCENA UČINKA I POTENCIJALA TEHNOLOGIJE
MERENJA BOJA ZA MOBILNE TELEFONE****EVALUATION OF THE PERFORMANCE AND POTENTIAL OF A COLOR
CAPTURING TECHNOLOGY FOR MOBILE DEVICES**Janko Povolni, Igor Karlović, Ivana Tomić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Rad predstavlja efikasnost i preciznost procene boje pomoću mobilnih telefona nove generacije, sa posvećenom pažnjom na manje greške koje se javljaju kod ovakvih aplikacija. Takođe, rad obuhvata poređenje otvorenog sistema mobilnog telefona za merenje i zatvorenog sistema uređaja koji je napravljen samo za svrhu procene boje. Sve devijacije i netačnosti su prezentovani sa srednjom greškom kubnom, i polinomnim krivama 4-tog i 5-tog reda. Rad takođe obuhvata, opis detaljnog ponašanja mobilnog telefona kod procene boja sa promenom daljine i osvetljenja.

Abstract – This paper represents efficiency and accuracy of color estimation using mobile phones, with attention paid to minor defects produced by such applications. Also, paper included comparison of open system mobile phone and closed system device which is build from scratch only for color estimation. All deviation and inaccuracies are presented with mean error cubic, 4th and 5th order polynomial fit. Paper also include, detailed behavior of mobile phone color estimation with changes in distance and illuminance, and some proposition for improvement are presented.

Ključne reči: Procena boje pomoću mobilnog telefona, procena boje sa CMOS senzorom, potencijal mobilnog telefona kao mernog uređaja

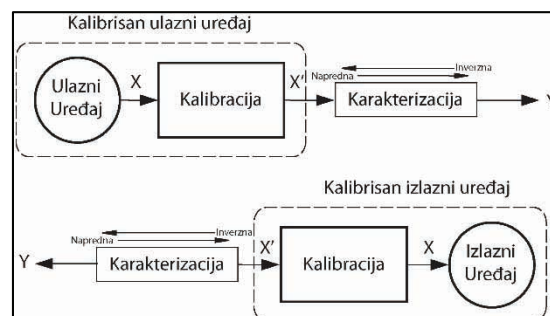
1. UVOD

U ovom radu Techkonova aplikacija “Color Catcher” je testirana, da bi se dobio uvid u ponašanje aplikacije za procenu boje a tokom merenja ceo proces dobijanja izmerenih vrednosti je prodiskutovan u radu. Tokom celog eksperimenta, pažnja je posvećena ne samo na dobijene rezultate nego i na potencijalne greške i poteškoće koje se javljaju u toku eksperimenta. Takođe, da bi se pokazalo koliko Color Catcher je zaista dostigao svoje mogućnosti merenja, biće upoređen sa uređajem koji raspolaže sa zatvorenim sistemom merenja.

2. PROCENA BOJE SA KAMEROM

Tačna procena boje ključna je kod mnogih primena. Kolorimetrijski sistem je napravljen da služi ovoj svrsi i ovaj sistem se često sastoji od mernog instrumenta i odgovarajućeg karakterizacionog mapiranja koje može

biti kompleksno kada uređaj nije namenjen za ovakvu upotrebu. Ostvarivanje visokog kvaliteta reprodukcije kod sistema za snimanje slika pomoću implementiranog kolorimetrijskog sistema, zahteva sveobuhvatno razumevanje karakteristika različitih uređaja koji se mogu koristiti. Ovo razumevanje se postiže sa karakterizacijom uređaja. Jedan od mogućih načina za razumevanje uređaja je korišćenjem karakterizacije zatvorene petlje, gde je ulazni uređaj optimiziran tako da prikazuje slike određenom izlaznom uređaju. Primer zatvorene petlje jeste fotografija, gde su optimizovane karakteristike fotografskih boja, filmova, razvijanja i štamparskih procesa da bi se dobila određena reprodukcija. Dodavanjem više uređaja u karakterizaciju zatvorene petlje, postaje sve teže pravljenje karakterizacije između ovih uređaja kao i njeno održavanje zbog različitih kombinacija uređaja. Drugi mogući pristup koji se koristi za karakterizaciju digitalnih fotografskih sistema jeste model nezavistan od uređaja, gde se vrednosti transformišu između različitih uređaja preko posrednog prostora boja koji je nezavistan od svih uređaja. Ovaj model je efikasniji i lakše se njime. Model prostora boja koji je nezavistan od uređaja često je zasnovan na kolorimetrijskom standardu kao što su CIE XYZ ili CIELab. Vrlo je bitno napraviti razliku između kalibracije i karakterizacije u procesu transformacije vrednosti između prostora boja koji je zavistan od uređaja i koji je nezavistan od uređaja (slika 1). Zbog važnosti ovih razlika data su poglavlja koja objašnjavaju razliku ova dva procesa.



Slika 1. Tok karakterizacije i kalibracije uređaja

2.1 Kalibracija uređaja

Kalibracija uređaja podrazumeva proces održavanja uređaja u fiksnom stanju sa fiksnim odzivima i mora se izvršiti pre karakterizacije. Kalibracija može jednostavno podrazumevati da su opcije uređaja održavane na fiksnim poznatim podešavanjima, kao što je često slučaj sa digitalnim fotoaparatom. Za kameru moraju se veličina aparature i vreme ekspozicije održati u poznatom fiksnom

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Novaković, red.prof.

stanju a svi automatski procesi se moraju isključiti. Glavni zadatak kalibracije kamere je da se utvrdi veza između ulazne scene i odziva kamere. Podudaranje između ulazne svetline Y i izlaznih RGB signala se koristi za stvaranje inverzne optoelektrične funkcije (OECF), definisanjem odnosa između ulaznog osvetljenja i izlaza na kameri se meri pomoću sive test karte sa podeocima različitih svetlina [1]. Nakon slikanja sivih uzoraka pravi se kriva reprodukcije tona (TRC), koja mapira RGB vrednosti sa RAW slike na takav način da $R' = G' = B' = Y$ je za sive uzorke [2](Burns, 2005). Zatim se RAW slika obrađuje kroz TRC da bi se dobila linearizovana slika, pre bilo kakve dalje obrade.

2.2 Karakterizacija uređaja

Proces karakterizacije nastaje iz odnosa između prostora boja kalibrisanog uređaja i prostora boja nezavisnog od uređaja. Zabeležen signal prvo se obrađuje kroz funkciju kalibracije (slika 1). Kod zajedinačnih radnih procesa kod upravljanja boja, karakterizacija uređaja se ne obavlja tako često za razliku od kalibracije koja se obavlja češće da bi se kompenzovala netačnosti, koje nastaju tokom konstantnog korišćenja uređaja. Bitno je imati na umu da kalibracija i karakterizacija se ne mogu odvojiti, tako da ako se podesi nova kalibracija za kameru, novi odzivi boja biće dobijeni iz uređaja i karakterizacija mora biti ponovljena. Postoje dva načina dobijanja funkcije karakterizacije. Jedan pristup koristi model koji opisuje fizičke procese uređaja za vreme snimanja boje. Prednost fizičkog modela je da se parametri modela mogu dobiti korišćenjem malih količina uzoraka. Drugi pristup je empirijski kod kojeg koristi se veliki broj uzoraka zajedno sa matematičkim uklapanjem (eng. mathematical fitting) ili korišćenjem tehnika interpolacije da bi se dobila karakterizaciona funkcija. Empirijski model direktno povezuje kolorimetrijska merenja uzorka sa izmerenim vrednostima uzorka dobijenih iz uređaja. Ove tehnike su korisne kada su vrednosti uzorka poznate unapred, i kada su dostupni uzorci za merenje sa istim osobina za karakterizaciju senzora uređaja.

3. POSTAVKA EKSPERIMENTA

3.1 Opis hardvera i softvera

Uređaj obezbeđen od strane Techkon GmbH, je iPod pete generacije i on je korišćen kao merni uređaj sa odgovarajućim implementiranim softverom. Portabilnost ovog uređaja se može smatrati istim kao kod svakog mobilnog telefona nove generacije. Pošto nisu sve bitne informacije dostupne od proizvođača u vezi ovog uređaja, može se pretpostaviti da su ostale osobine slične ili iste kao kod iPhone-a 5, jer su oba uređaja iz iste generacije uređaja. Cube Swatchmate-a se može povezati sa pametnim telefonom preko Bluetooth-a ili na drugi način. Specifikacije Cube-a nisu objavljene od strane proizvođača i dobijeni uređaj je samo prototip, zbog toga ne postoji način da bi se precizno utvrdile specifikacije ovog uređaja.

3.2 Svojstva uzoraka boja

Uzorci boja, kako za trening set tako i za test set, su isporučeni sa iPod uređajem od strane Techkon GmbH. Uzorci za trening set su postavljeni na plastičnoj kartici i

koriste se za karakterizaciju senzora. Boje izabrane za svrhu karakterizacije nisu dozvoljene da budu objavljene, stoga tačne Lab vrednosti nisu prikazane u ovom radu. Kartica sadrži 96 boja, što je dovoljan broj boja za uspešnu karakterizaciju senzora i procenu boja. Struktura kartice je izdržljiva, lako prenosiva, i proizvedena od mat plastike na kojoj je izvršena štampa da bi se nanele određene boje (slika 2).



Slika 2. Izgled karakterizacione kartice

Za razliku od trening seta, uzorci boja za test set su dobijene u RAL K7 paleti, koja nije izrađena od istog materijala kao karakterizaciona kartica i to može uticati na rezultate merenja. Svih 213 boja u paleti su izmereni Techkon SpectroDens spektrofotometra. Pošto merenje svih 213 boja, sa Color Catcherom pod svim uslovima, bi trajalo izuzetno dugo, smanjen je broj test uzoraka na razumnu količinu.

3.3 Izbor boja za test set

Boje za test set moraju da pokriju ceo gamut uređaja i one su korišćenje kao trening set, prema tome za tu svrhu napravljena je Excel datoteka, koja računaju najbolju raspodelu uzoraka za test set u veštačkom RAL prostoru boja. RAL prostor boja je jednostavno Lab prostor boja ograničen na maksimalno zasićenje RAL palete i na vrednosti svetline RAL palete sa izuzetkom specijalnih boja postavljenih na zadnjem delu palete. RAL prostor boja je podeljen u tri dela svetline. Srednji deo ima vrednost 50% sive boje, a gornji i donji delovi imaju po 25% i 75% sive boje. Nakon toga, boje su izabrane za test set, koje su potpuno zasićene boje na svakoj osi i boje u ćoškovima između osa kao sive boje iz sredine svetline ravni. Takođe, napravljena je ravan koja sadrži boje sa 50% zasićenja pa su i ove boje korišćenje u test setu. Sa ovim sistemom biranja boja, trebalo bi da budu 60 izabranih uzoraka za test set, ali neke RAL boje se ponavljaju, zbog toga, broj izabranih boja je smanjen na 46, (slika 3).

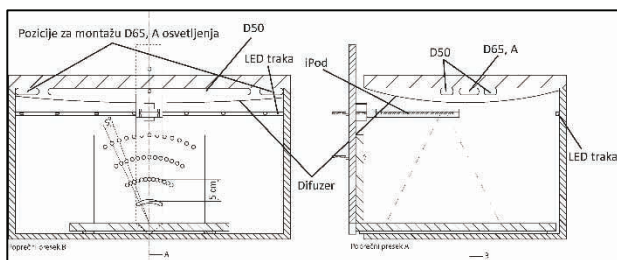
RAL 1005 Honey yellow	RAL 1016 Sulfur yellow	RAL 1021 Aspe yellow	RAL 1024 Ochre yellow	RAL 1027 Curry	RAL 1034 Pastel yellow	RAL 2004 Pure orange
RAL 3015 Light pink	RAL 4002 Red violet	RAL 4003 Heather violet	RAL 4004 Claret violet	RAL 4005 Blue lilac	RAL 4006 Traffic purple	RAL 4008 Signal violet
RAL 4010 Tele magenta	RAL 5003 Sapphire blue	RAL 5005 Signal blue	RAL 5012 Light blue	RAL 5015 Sky blue	RAL 5018 Turquoise blue	RAL 5020 Ocean blue
RAL 5021 Water blue	RAL 5023 Distant blue	RAL 5024 Pastel blue	RAL 6000 Patina green	RAL 6002 Leaf green	RAL 6005 Moss green	RAL 6016 Turquoise green
RAL 6018 Yellow green	RAL 6024 Light green	RAL 6027 Light green	RAL 6037 Pure green	RAL 7005 Mouse grey	RAL 7012 Basalt grey	RAL 7021 Black grey
RAL 7037 Dusty grey	RAL 7042 Traffic grey A	RAL 7043 Traffic grey B	RAL 7047 Tele grey 4	RAL 8008 Olive brown	RAL 8023 Orange brown	RAL 9002 Grey white
RAL 9005 Jet black	RAL 9006 Whitish cream	RAL 9016 Traffic white	RAL 9017 Traffic black			

Slika 3. Izabrane RAL boje za test set

3.4 Metodologija merenja

Bitno je da iPod bude fiksiran bez ikakvih pokreta, i ovo je postignuto pomoću improvizovanog držača koji je konstruisan od nule. Držač je izgrađen od drva i

aluminijuma, a cela površina držača je prefarbana sa industrijskom mat RAL 9005 bojom, koja se smatra kao najtamnija boja, u cilju sprečavanja neželjene refleksije svetlosti od samog držača. Takođe visina držača može se podešavati u intervalima od 5 cm a ugao se može podešavati u intervalima od 5°(slika 4).



Slika 4. Tehnički crtež držača i kabineta sa označenim pozicijama izvora svetlosti

Korišćene su sledeće kombinacije pozicija i osvetljenja; LED traka sa distancama 10, 15, 20, 25 cm sa uglovima 0° i 20°. A iluminant sa distancama 15, 20 cm sa uglovima 0° i 20°. D50 iluminant sa distancama 15, 20 cm sa uglovima 0° i 20°. D65 iluminant sa distancama 15, 20 cm sa uglovima 0° i 20°.

4. ANALIZA REZULTATA

4.1 Analiza osnovnih merenja izvršenih sa Color Catcherom

Ova merenja otkrivaju najoptimalniju udaljenost i ugao za merenje, prosečno ΔE svih merenja je prikazano u tabeli 1. Pokazalo se da LED osvetljenje i udaljenost od 20 cm pod uglom 0° daju najbolje rezultate.

Tabela 1. Prosečne vrednosti za svaku udaljenost i ugao.

Osvetljen je	10c m/ 0°	15c m/ 0°	20c m/ 0°	25c m/ 0°	10c m/ 20°	15c m/ 20°	20c m/ 20°	25c m/ 20°
LED	8.37	8.00	7.82	8.88	8.70	8.71	8.85	9.48
A	m.n.i.	11.23	11.19	m.n.i.	m.n.i.	m.n.i.	m.n.i.	m.n.i.
D50	m.n.i.	14.60	14.38	m.n.i.	m.n.i.	8.43	8.35	m.n.i.
D65	m.n.i.	11.63	10.79	m.n.i.	m.n.i.	9.61	9.26	m.n.i.

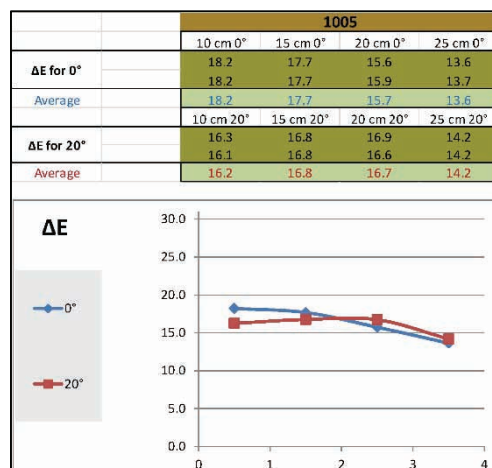
m.n.i. – merenje nije izvršeno

4.2 Dalja analiza osnovnih merenja izvršenih sa Color Catcherom

Zbog velike količine obrađenih podataka, RAL 1005 uzorak je uzet kao reprezentativni uzorak kao prvi uzorak u test setu, a ostali detaljniji rezultati merenja se mogu naći u Excel datotekama u dodatku na CD koji ide zajedno sa master radom. Osnovne informacije i ponašanje Color Catchera sa promenom udaljenosti i ugla se može videti na slici 5.

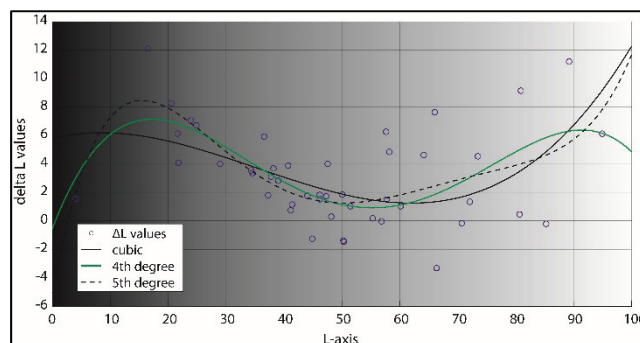
Sa promenom daljine, grafik pokazuje promene u tačnosti merenja Color Catchera sa dve odvojene krive, plava kriva predstavlja merenja izvršena pod uglom 0° dok crvena pokazuje merenja izvršena pod uglom 20°. Detaljniji prikaz se može videti u radu, i postaje očigledno da su izvršena dva merenja za svaki uzorak na svakoj poziciji.

Ovo je urađeno da bi se testirala Color Catcherova ponovljivost tokom celog eksperimenta.



Slika 5. Promena tačnosti merenja sa promenom ugla i udaljenosti za uzorak RAL 1005

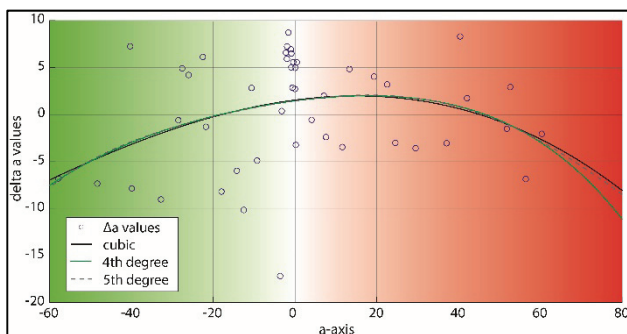
Da bi se dalje istražilo zašto Color Catcher je izvršio ne tako precizno merenje uzorka RAL 1005, potrebno je pogledati razrađen prikaz u radu. Na ovom prikazu odvojene su sve tri L,a,b ose. Ipak, posmatranjem svih uzoraka iz test seta kao celinu, mogu se napraviti krive koje predstavljaju srednju grešku svih uzoraka na određenoj udaljenosti pod određenim osvetljenjem. Matematičke krive predstavljaju ovu srednju grešku i eventualno moguće je ispravljanje ovih grešaka pomoću inverznih krivih. Kao primer korišćene su kubna kriva, polinom 4-tog reda, i polinom 5-tog reda. Odvajanjem svake ose od CIELab postora boja, i korišćenjem vrednosti za određenu krivu za svih 46 uzoraka, moguće je videti gde Color Catcher pravi greške.



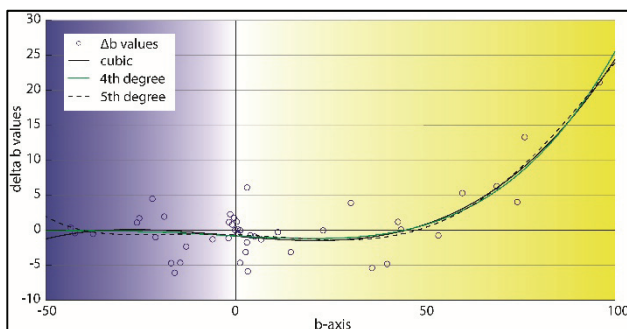
Slika 6. Vrednosti svetline za svih 46 uzoraka, korišćene za dobijanje polinomne krive na udaljenosti 20 cm pod uglom od 0° i LED osvetljenjem

ΔL vrednosti variraju u velikoj meri od uzorka do uzorka (slika 6), ali se može videti da najtačniji deo je sivi deo u sredini, gde su najviše tačaka najbliže x-osi. Teško je odabrati najbolju polinomnu krivu za kompenzaciju, jer nijedna od predstavljenih krivih ne pruža zadovoljavajuće pokrivanje svih tačaka. Osa-a (slika 7) sadrži samo vrednosti crveno-zelene odnosa svih 46 uzoraka a y-osa sadrži Δa iz ΔE jednačine. Matematička kriva koja najbolje opisuje srednju grešku između uzoraka je kubna (slika 7), jer korišćenjem inverzne kubne krive izaziva manji pomak u crvenom delu, od ostale dve krive. Matematička kriva koja najbolje predstavlja srednju grešku b-ose kod svih vrednosti je kriva 4-tog reda (slika 8), zbog veoma malog pomeraja u plavom delu spektra. Nasuprot plavom delu spektra, u žutom delu biće

značajnog pomaka u boji ako se iskoristiti neka od krivih za kompenzaciju.



Slika 7. Δa vrednosti svih 46 uzoraka, koje su korišćene za dobijanje krive polinoma na udaljenosti 20 cm i pod uglom 0° pod LED osvetljenjem



Slika 8. Δb vrednosti svih 46 uzoraka, koje su korišćene za dobijanje krive polinoma na udaljenosti 20 cm i pod uglom 0° pod LED osvetljenjem

4.3 Poređenje uređaja

Merenja za oba uređaja su predstavljena sa krivama koje predstavljaju srednju grešku. Za poređene zatvorenog i otvorenog sistema izabrane su najbolje vrednosti dobijene sa Color Catcherom, koje su dobijene pod LED osvetljenjem na udaljenosti od 20 cm i pod uglom 0° . Za jednostavniji prikaz rezultata korišćene su samo srednje vrednosti ΔE . Color Catcher ΔE srednje = 7.82, Cube Swatchmate ΔE srednje = 6.59. Cube Swatchmate se pokazao bolje u odnosu na Color Catcher, ali ipak dobijeni su inferiorniji rezultati sa uzorcima u zeleno-crvenom spektru kao i sa najtamnijim uzorkom RAL 9005. Ovi rezultati su pokazali da zatvoreni sistem je dao bolje rezultate u odnosu na otvoreni sistem za razliku od 1.2 između dve prosečne ΔE vrednosti.

4.4 Greške i odstupanja kod Color Catchera

Tokom merenja primećene su nekoliko grešaka i izobličenja. Neke greške i izobličenja imali su veći uticaj na učinak merenja, dok se neke mogu zanemariti. Male razlike su dobijene kada kalibraciona kartica nije postavljena tačno u centar senzora. Merenja sa karticom pomerom za 1cm na dole od centra senzora su dala vrednosti $\Delta E=3.6$ za obe slike za traženu boju i $\Delta E=1.6/\Delta E=1.5$ za najbližu boju, vrednosti sa karticom u centru su $\Delta E=3.5$ obe slike za traženu boju i $\Delta E=1.9/\Delta E=2.1$ za najbližu boju izmerenim vrednostima. Greška koja je primećena kod merenja pod 20° uglom i pod LED osvetljenjem ima zeleni efekat. Ovaj efekat je najčešći, sa veoma malom ΔE devijacijom zelena slika je dala $\Delta E=5.1$ dok normalna slika je dala $\Delta E=4.9$. Značajnija ΔE

devijacija je primećena kada su dva merenja izvršena zaredom a jedna slika je tamnije. Vrednosti tamnije slike su $\Delta E=6.9$, dok normalna slika je dala $\Delta E=7.6$. U većini slučajeva slike korišćenje za procenu boje nisu u fokusu, ali slike van fokusa utiču na rezultat merenja, pa tako je da je slika van fokusa dala procenu $\Delta E=10.1$, dok slika sa normalnom oštrinom slika je dala $\Delta E=9.2$. Izobličenje odvojenog dela slika, koji se koristi za procenu boje, utiče na algoritam u velikoj meri, jer nedostaju ključne boje za karakterizaciju senzora. Izobličenje su se desila kod ugaonog merenja pod osvetljenjem D65. Izobličenja su bila toliko česta da merenje uzoraka RAL 7042 na udaljenosti od 15 cm i pod uglom 20° nije uspeo. Izvršena su 6 merenja za redom: $\Delta E=2.5$, $\Delta E=14.3$, $\Delta E=14$, $\Delta E=2.6$, $\Delta E=14$, $\Delta E=14.4$. Izvorna slika, iz koje se odvajao deo slike korišćen za merenje, je normalna kao i svaka druga. Neobično je da dva izobličenja nisu previše uticala na procenu boje. Ali ovako tačna procena boje je ograničena samo na ovaj slučaj. Ostali slučajevi imaju odstupanja koja su veća od 50 za ΔE vrednost.

5. ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati pokazuju da postoji veliki potencijal u korišćenju lako prenosivih uređaja kao mernih uređaja za procenu boje, ali postoji izuzetno veliki broj faktora koje treba uzeti u obzir da bi procena imala određenog smisla. Uprkos nedostacima, implementacija softvera za procenu boje u lako prenosive uređaje je moguća do zadovoljavajućeg nivoa, gde apsolutna tačnost nije neophodna.

Prikazani rezultati pokazuju da posebni uređaj sa zatvorenim sistemom, čija svrha je samo merenje boje, nije ispunio očekivanja, jer procenjena prosečna vrednost za svih 46 uzoraka je $\Delta E=6.6$ za zatvoreni sistem, dok Color Catcher je dao prosečnu vrednost $\Delta E=7.8$. U današnjoj štamparskoj industriji odstupanje od $\Delta E=1.2$ je više nego prihvatljivo, jer ljudski vizuelni sistem može razlikovati boje samo ako je ΔE veće od 1. Vođeni sa ovim srednjim ΔE vrednostima, može se zaključiti, da ova dva uređaja imaju zanemarljivu razliku, ali detaljnijim posmatranjem rezultata može se videti da je ovo daleko od istine, jer uređaji ne daju slična odstupanja kada se posmatra određeni deo spektra.

6. LITERATURA

- [1] Wu, H., Ping Li, Wang, Y., He, Y. and Li, C. 2010. Measurement for opto-electronic conversion functions (OECFs) of digital still-picture camera. *Optoelectronic Imaging and Multimedia Technology*, pp.10-12.
- [2] Nguyen, R., Prasad, D., Brown M. 2014. Raw-to-raw: Mapping between image sensor color responses. *Computer Vision and Pattern Recognition*. pp. 3398-3405.

ADRESA AUTORA ZA KONTAKT

Janko Povolni
jankopovolny@yahoo.com
 Dr. Igor Karlović
karlovic@uns.ac.rs
 M.Sc. Ivana Tomić
tomic@uns.ac.rs

ANALIZA SADRŽAJA REKLAMNIH OGLASA ZA MUŠKU NEGU I LEHOTU

CONTENT ANALYSIS OF PRINT ADS FOR MEN'S HEALTH AND BEAUTY PRODUCTS

Ana Todorović, Uroš Nedeljković, Irma Puškarević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – *Potrošačko društvo se suočava sa raznim prikazima muškarca i koncepcija njegove idealne predstave u oglasima za mušku negu i lehotu. Oslanjajući se na analizu sadržaja oglasa iz ove oblasti, cilj ovog rada jeste da utvrdi postojanje konvencije kojom se oglašivači služe. Nalazi studije daju prikaz izdvojenih dominantnih vizuelnih kodova u formi "mišićavog mezmorfama".*

Abstract – *Consumers are faced with different images of a man and the conception of his perfect representation in ads for men's health and beauty product. In this paper we used content analysis to examine the existence of a convention that advertisers use in relation to male model representation in such advertisements. Our findings indicate that advertisements in magazines targeted to men use dominant visual codes in the form of "muscular mesomorphs".*

Ključne reči: *oglašavanje, nagoni i apeli, ikonogram muškosti, analiza sadržaja*

1. UVOD

Potrošači su izloženi uticaju reklama dok prelistavaju časopise, šetaju gradskim ulicama, gledaju televiziju, pretražuju stranice interneta. One su deo savremenog života i nije neobično što se njima bavi niz disciplina kao što su psihologija, sociologija, marketing, semiotika. Reklama kod potrošača izaziva posebnu vrstu psihološkog stanja, stoga je jako bitno da oni koji je oblikuju znaju kojoj grupi ljudi šalju poruku i na koji način je najbolje zadovoljiti istovremeno i potrebe proizvođača i kupca. Oglasi, pored toga što informišu o proizvodima i uslugama, nude obrazac ponašanja u smeru kako da se osećamo bolje, da izgledamo poželjno, kako da postanemo uspešniji, kako da se ponašamo po društveno prihvatljivom modelu. Što se tiče današnjih reklamnih oglasa za mušku negu i lehotu, potrebno je muškim korisnicima proizvoda dati jasne i tačne podatke, jer je to njihov jedini način komunikacije sa proizvodom, za razliku od žena koje se međusobno savetuju i razgovaraju [1]. Reklama se danas oslanja na stavove i navike potrošača i nudi obrazac i slike života kakav "bismo" želeli da vodimo.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Zoran Brujić.

2. PRIKAZ MUŠKARCA U REKLAMNIM OGLASIMA

Pošto vizuelni elementi u oglašavanju često potisnu verbalni, oglasi treba da budu upadljivi i da drže pažnju [2]. Za Šrodera i Borgersona analiza vizuelnih elemenata je ključ za razumevanje i stvaranje dobrog oglasa [3].

Kada se ljudski modeli koriste u oglasu, jedan od načina privlačenja pažnje je pogled koji predstavlja dvosmerni fenomen: prvo, kako model na oglasu gleda posmatrača, i drugo, kako posmatrač vidi oglas. Direktan kontakt modela i posmatrača smatra se kao dobar način privlačenja pažnje.

Modeli u oglasu mogu biti predstavljani na narcistički ili voajeriški način. Voajerski pogled kontroliše i podređuje: lice osobe u oglasu može da bude bez straha od mogućnosti da je neko uhvati u tome. Tradicionalno, muškarci gledaju na žene na ovaj način. U skladu sa tradicionalnim seksualnim mitom, žene su tu da ih gledaju i muškarci da čine to, kao i verovanje da je muški polni nagon više aktivni nego ženski [4] [5]. Neke studije ukazuju na promene u oglašavanju što se tiče tradicionalnog muškog pogleda [6] [7]. Muškarci su erotizovani, pasivni predmeti kao što su nekada bile žene. To otvara nove mogućnosti uloga muškog identiteta: estetske, emocionalne i potrošačke [6].

Narcistički pogled podrazumeva potrebu za identifikacijom sa osobom na oglasu. Obično, kada žena gleda ženu, ona želi da postane savršena kao što je sam model [8]. Model u oglasu poručuje da možete postati ovakvi ako koristite proizvod sa reklame [9].

2.2. Definicije muževnosti

U oglašavanju, slike često koriste stereotipe i generalizuju ljude koji pripadaju određenoj društvenoj grupi. Rodni stereotipi stvaraju očekivanja o poželjnom ponašanju muškaraca i žena, na primer, prikazuju žene kao majke, ili kao pokorne objekte koji postoje da bi zadovoljile potrebe muškaraca [10] [11] [12]. Srećom, ova razmišljanja se menjaju zajedno sa promenama u društvu, i opseg slika je postao raznovrsniji i svestraniji u pogledu roda. Današnji muškarci se mogu kategorizovati na različite načine. Koncepcija idealnog muškarca kao grubog, agresivnog, mišićavog čoveka još uvek postoji, međutim, savremeni muškarcima je danas dozvoljeno da budu mekši, i osetljiviji nego ranije [11].

Kroz predstavljanje tela, reklamiranje takođe stvara i pojačava rodni identitet [13]. Muško telo je tradicionalno povezivano sa dominacijom, moći i samosavlađivanjem. Muškarci su, u proseku, veći i jači od žena u svim kulturama [14] [15].

U klasičnoj kategorizaciji tipova tela, "imperial" čovek predstavlja mišićavog mezomorfa (proporcionalan, snažan, sa telom u obliku latiničnog slova V). Preostala dva tipa su endomorf (meki i okrugli) i ektomorf (tanki i blago mišićavi) [16] [17]. Za mezomorfa se povezuju pozitivne karakteristike, kao što su život, snaga, sreća, zdravlje, popularnost i dominacija, dok je, recimo, endomorf tipičan tip koji je nervozan, pokoran i socijalno povučen [18].

Jedan od najpoznatijih predstavljanja muškarca u savremenim magazinima za mušku populaciju koji prikazuju poslednje trendove u fizičkom izgledu, modi, ishrani, je izlaganje muške anatomije kako bi joj se potrošači divili, konzumirali i poštovali je.

2.3. Muškarci i potrošačka društva

Jedan od razloga korišćenja ljudskih modela u reklamama jeste da privuče pažnju na proizvod [19] kao i da pruži značajan društveni kontekst za proizvod u reklamama, budući emocionalne reakcije i stavove u vezi proizvoda [5]. Korišćenjem proizvoda i asocijacija koje on nosi sa sobom, može se postići korisnikovo poistovećivanje sa modelom [19].

Jedna od savremenih tema je udaljenost muškarca i kontrola njegovog prostora i teritorije. Ova udaljenost može značiti, osim fizičke, udaljenost od drugih, od emocija i potiskivanje osećanja. Sam ambijent igra značajnu ulogu u oglasu. Prikaz muškarca kod kuće, ili u kancelarije, ili na sportskom događaju, daje drugačije mišljenje o njemu [20].

3. ANALIZA SADRŽAJA

Analiza sadržaja, čija velika primena počinje za vreme Drugog svetskog rata, kao metoda istraživanja, omogućava sakupljanje kvantitativnih i kvalitativnih podataka. U ovom istraživanju, ova metoda će poslužiti za dobijanje informacija o reklamnim oglasima koji se najčešće koriste u muškim časopisima.

Plan istraživanja prilikom primene analize sadržaja obično se sastoji od nekoliko faza. Najpre se formulišu istraživačka pitanja i hipoteze. Zatim sledi određivanje uzorka, pa definisanja kategorija analize. Izvori podataka se proučavaju i kodiraju. Naposljetku se vrši obrada podataka i interpretacija nalaza u skladu sa odgovarajućom teorijom [21].

Osnovna prednost analize sadržaja je njena veoma široka primenljivost na najrazličitije sadržaje: pisani materijal, slike, filmove itd. Sem toga, pomoću analize sadržaja može se zaključivati o stvarima koje nisu pristupačne drugačijoj analizi ili o kulturama u koje ne možemo slati posmatrača ili ispitivati njene pripadnike. Analiza sadržaja je najosnovniji način da se sazna nešto o značenju medija i omogućava da se očigledno generalni izveštaji naprave tako da budu razumljivi i onima koji nisu specijalisti, novinari ili stručnjaci. Ona omogućava istraživačima da shvate društvenu stvarnost na subjektivni, ali i naučni način [22].

4. PREDMET I METOD ISTRAŽIVANJA

Predmet rada obuhvata analizu sadržaja reklamnih oglasa za mušku negu i lepotu u savremenim muškim magazinima.

4.1. Uzorak istraživanja

Analizirani su poularni magazini koji su namenjeni muškoj populaciji u periodu od 2006. godine do 2014. godine (Best Man, CKM, Esquire, GQ, Maxim, Men's Health, Men's Journal). Ukupno je bilo 50 publikacija svih magazina, sa tim da nije bio podjednak broj svakog magazina. U analizu su uljučeni samo oglasi koji zauzimaju celu stranu časopisa ili više od toga, što je dalo 1155 upotrebljivih oglasa.

4.2. Procedura ispitivanja

Prva faza istraživanja uključuje dva kodera koji identifikuju sve oglase za mušku negu i lepotu nakon detaljnog čitanja literature o predstavljanju muške lepote. Svaki koder posebno prolazi kroz svaki broj časopisa, označavajući sve oglase koje smatra da reklamiraju proizvode za mušku negu i lepotu. Nakon toga, koderi upoređuju oglase koje su predhodno označili. Kada su pregledani svi oglasi u magazinima, nije bilo neslaganja između oglasa koje su koderi označili. Od ukupno 1155 oglasa, 150 (12,9 %) oglasa je ocenjeno da su oglasi za mušku negu i lepotu. Duplikati oglasa koji su se pojavili, brojali su se samo jednom za potrebe ove analize.

Druga faza istraživanja podrazumeva kodiranje oglasa koji su obeleženi da su za reklamiranje proizvoda za mušku negu i lepotu. Svaki oglas se kodira prema definisanim varijablama koje su međusobno nezavisne i njihovim vrednostima. Vrednosti moraju biti iscrpne i međusobno isključive. Isključivost vrednosti je postignuta kada ne postoje dve jedinice analize koje mogu da se svrstaju u dve varijable.

4.3. Studija 1. Analiza sadržaja reklamnih oglasa za mušku negu i lepotu

U prvoj analizi sadržaja zadate su tri varijable i to su glavni akter na oglasu, prikaz muškarca i način privlačenje pažnje posmatrača.

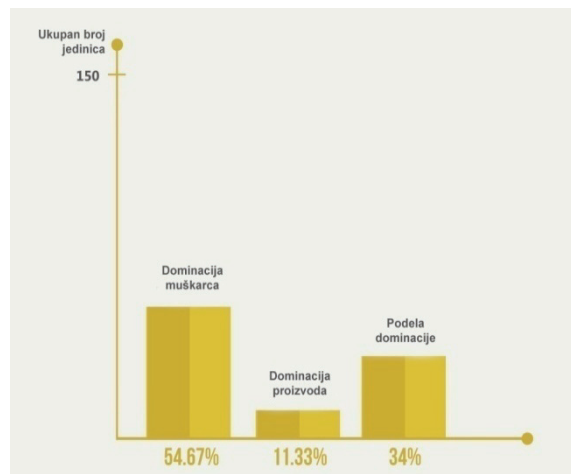
4.3.1. Glavni akteri u oglasima

Za prvu varijablu, glavni akter, definisane su tri vrednosti. Prva kada je dominantan sam muškarac, druga gde je dominantan proizvod i treća kada je uloga podeljena. Ukupan broj ovakvih oglasa je 150. Posmatrajući pojedinačne vrednosti, kodiranjem se dobio broj od 54,67% kada je dominantan muški model, 11,33% za dominaciju proizvoda i 34% za treću vrednost koju karakteriše podela dominacije. (Slika 1.)

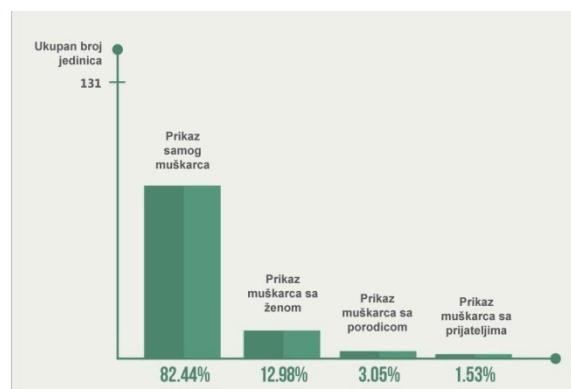
4.3.2. Kako je prikazan muški model na oglasu

Kod reklamiranja proizvoda za mušku negu i lepotu, muškarci su predstavljeni u ambijentu kao što je priroda, moderan stan /kancelarija ili na mestu u kom trniraju ili brinu o svom telu (sportski ambijenti, kupatila). Ovakav prikaz ambijenta konotira da je on slobodan, aktivan, nespontan. U slučajevima kada nije sam, tada je u društvu žene (gde je on jako privlačan zahvaljujući proizvodu), prijatelja ili porodice.

Na osnovu ovoga, kod ove varijable, definisane su četiri vrednosti: kada je muški model prikazan sam i slobodan, kada je sa osobom suprotnog pola, sa porodicom i sa prijateljima. Ova kategorija ima ukupan broj jedinica od 131, od čega 82,44% prikazuje slobodnog muškarca, 12,89% prikazuje muškarca sa osobom suprotnog pola, zatim prikaz muškarca sa porodicom ima 3,05% oglasa i 1,53% prikaz muškarca sa prijateljima. (Slika 2.)



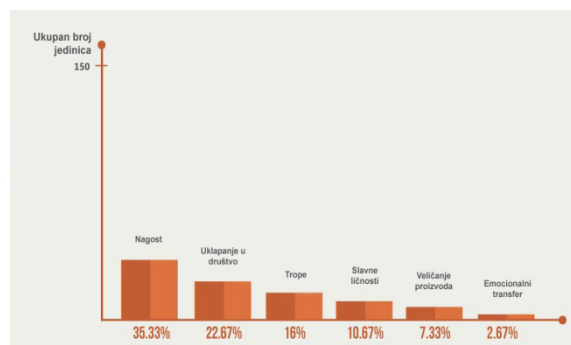
Slika 1. Klasifikacija prema glavnom akteru



Slika 2. Klasifikacija prema prikazu muškarca

4.3.3. Privlačenje pažnje posmatrača.

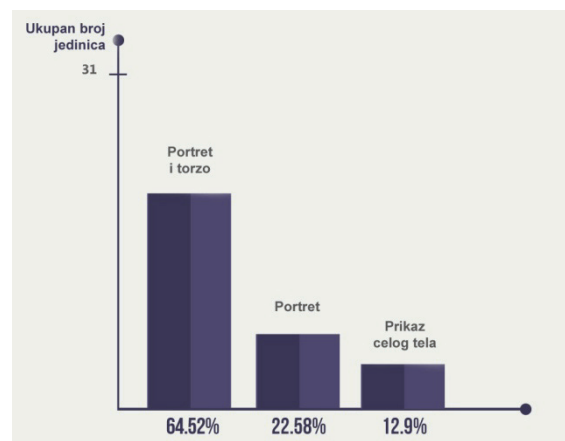
Za privlačenje pažnje posmatrača definisalo se šest mogućih vrednosti. Najveći procenat je pomoću nagosti (35,33 %), zatim tu su potreba za uklapanjem u društvo (22,67 %), trope (16%), poznate ličnosti na koje se ugledamo i koje potvrđuju kvalitet proizvoda (10,67 %), emocionalni transfer (2,67%) i veličanje samog izgleda proizvoda (7,33 %). Ukupan broj jedinica u ovoj klasifikaciji iznosio je 150. (Slika 3.)



Slika 3. Klasifikacija prema načinu privlačenja pažnje posmatrača

4.4. Studija 2. Analiza sadržaja za dobijanje najčešće korišćenog reklamnog oglasa

Da bi se dobio najčešće korišćeni reklamni oglas, pribeglo se drugoj analizi sadržaja. Ona je rađena po istom postupku, samo unutar prve analize. Na osnovu njenih dobijenih rezultata sa najvećim procentom, došlo se do najčešće korišćenog reklamnog oglasa za mušku negu i lepotu kojim dominira samostalni, nag ili polunag muškarac. Definisana je jedna varijabla i tri njene vrednosti. Prva vrednost definiše portret i torzo muškarca na oglasu, druga samo portret, a treća prikaz celog tela. Od ukupno 150 oglasa, 31 (20,67 %) oglas je označen kao oglas na kome je samostalan i polunag/nag muškarac. Oglas koji je sadžao portret i torzo bio je najzastupljeniji i imao 64,52%, sam portret 22,58% i prikaz celog tela 12,9%. (Slika 4.)



Slika 4. Podela prema prikazu samostalnog i polunag/nag muškarca

5. DISKUSIJA

Rezultat analize sadržaja je zastupljenost određenih kodova odnosno frekventnost reprezentacije odabrane jedinice sadržaja. Na to ukazuje dobijena tabela u kojoj je prikazana kompletna klasifikacija varijabli i vrednosti koje su se dobile kodiranjem sadržaja pomoću koda i autora. Takođe predstavljeni su i indikatori koji prate vrednosti u časopisima. Na osnovu prve analize dobijeni su najzastupljeniji oglasi na kojima je predstavljen mišićavi mezomorf sa određenim nivoom nagosti i koji je sam i slobodan u svom okruženju. Druga analiza, koja je rađena na osnovu prve, dala je najzastupljenije prikaze samostalnog, slobodnog mišićavog mezomorfa i to su oglas gde je prikazan portret muškarca, portret sa torzom ili celo telo.

Nalazi istraživanja ukazuju na to da oglašivači kroz reklame i medijske poruke, kako bi nametnuli norme muževnosti za savremenog čoveka, ističu oblik mišićavog mezomorfa kao neophodni element koji oglas mora sadržati.

6. ZAKLJUČAK

Postoji više razloga zašto se danas u najvećoj meri koriste oglasi u kojima se ističe mišićavi mezomorf kao neophodni element kod oglasa za mušku negu i lepotu. Mediji su prezasićeni raznim porukama i prikazima, pa je jako bitno doći do pažnje posmatrača. Najubedljiviji apeli današnjice su seksualni apeli koji dobijaju više pažnje, dopadljiviji su, dinamičniji i skloniji da povećaju interes na zadatu temu. Zatim, prikaz savršenog, atraktivnog tela ukazuje na ostvarivanje u društvu, trud, posvećenost. Korišćenje ljudskog modela u reklamama budi emocionalne reakcije i stavove u vezi sa proizvodom, pa se često korisnik poistovećuje sa modelom. Danas je muškarcima dozvoljeno da budu osetljiviji, emocionalniji, bez obaveze da budu predstavljeni kao grubi i agresivni, a sama slika mezomorfa ukazuje na zdravlje, snagu, sreću, dominaciju.

Nakon ove analize, bilo bi interesantno da se sprovedu dalja istraživanja gde bi učestvovali muški ispitanici koji su konzumenti magazina za mušku populaciju i gde bi se prikazala njihova emocionalna korespondencija sa karakterističnim oglasima iz ovog istraživanja. Isto tako, mogli bi se izmeriti i uporediti emocionalni odgovori ispitanika na stimuluse na kojima je prikazan model mišićavog mezomorfa i na kojima je prosečan muškarac sa svojom telesnom nesavršenošću. Kao dodatna studija, mogle bi se testirati verbalne poruke samog reklamnog oglasa i pokazati kakvu emocionalnu reakciju one daju kod ispitanika.

8. LITERATURA

- [1] Nair, V. K., & Prakash, P. R. (2007). A Study on Purchase Pattern of Cosmetics among Consumers in Kerala. *International Conference on Marketing and Society-Conference Proceedings* (pp. 581-595). Kerala, India: Indian Institute of Management Kozhikode.
- [2] Hecker, S., & Stewart, D. W. (1988). *Nonverbal communication in advertising*. Lexington: Lexington Books.
- [3] Schroeder, J. E., & Borgerson, J. L. (1988). Marketing images of gender: a visual analysis. *Consumption, Markets & Culture*, Vol. 2, No. 2, 161-201.
- [4] Solomon, J. (1990). *The signs of our time*. New York: Harper & Row, Publishers.
- [5] Burton, G. (2005). *Media and society. Critical perspectives*. Berkshire: McGraw-Hill.
- [6] Schroeder, J. E., & Zwick, D. (2004, March 1). Mirrors of masculinity: Representation and Identity in Advertising Images. *Consumption Markets and Culture*, Vol.7, pp. 21-52.
- [7] Patterson, M., & Elliott, R. (2002). Negotiating masculinities: Advertising and the inversion of the male gaze. *Consumption, Markets and Culture*, Vol. 5, No. 3, 231-246.
- [8] Norrena, V. (2002). Mainonnan, markkinoiden ja esineiden semiotikka. *Acourse at the University of Tampere*, 27-28.
- [9] Ball, M. S., & Smith, G. W. (1992). *Analyzing visual data*. Newbury Park: Sage Publications.
- [10] Zhou, N., & Chen, M. (1997). A content analysis of men and women in Canadian consumer magazine advertising: today's portrayal, yesterday's image? *Journal of Business Ethics*, Vol. 16, No. 5, 485-495.
- [11] Solomon, M., Bamossy, G., & Askegaard, S. (1999). *Consumer Behaviour. A European Perspective*. Harlow: Prentice Hall.
- [12] Evans, M., Nairn, A., & Maltby, A. (2000). The hidden life of the male (female) shot. *International Journal of Advertising*, Vol. 19, No. 1, 43-65.
- [13] Schroeder, J. E., & Borgerson, J. L. (1988). Marketing images of gender: a visual analysis. *Consumption, Markets & Culture*, Vol. 2, No. 2, 161-201.
- [14] Hofstede, G. (1991). *Cultures and organizations. Software of the mind*. London: McGraw-Hill.
- [15] Hawkins, D. I., & Coney, K. A. (1976). Advertising and differentiated sex roles in contemporary American society. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 4 No. 1, 418-428.
- [16] Kolbe, R. H., & Albanese, P. J. (1996). Man to Man: A Content Analysis of Sole-Male Images in Male-Audience Magazines. *Journal of Advertising*, Vol. 25, No. 4, 1-20.
- [17] Stern, B. (2003). Masculinism(s) and the male image: what does it mean to be a man? In T. Reichert, & J. Lambiase, *Sex in advertising : perspectives on the erotic appeal* (pp. 215-228). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- [18] Wykes, M., & Gunter, B. (2005). *The media & body image. If look should kill*. London: Sage Publications.
- [19] Whipple, T. W., & Courtney, A. E. (1985). Female role portrayals in advertising and communication effectiveness: a review. *Journal of Advertising*, Vol. 14, No. 3, 4-17.
- [20] Dyer, G. (1982). *Advertising as Communication*. London: Methuen & Co.
- [21] North, R. C., Holsti, O. R., Zaninovic, M. G., & Zinnes, D. A. (1963). *Content analysis: A handbook with applications for the study of international crisis*. Northwestern university press.
- [22] Havelka, N., Kuzmanović, B., & Popadić, D. (1998). *Metode i tehnike socijalnopsiholoških istraživanja*. Beograd: Cetar za primenjenu psihologiju.

Adrese autora:

Ana Todorović, ana.todorovic988@gmail.com

Uroš Nedeljković, urosned@uns.ac.rs

Irma Puškarević, irma@uns.ac.rs

**DIGITALIZACIJA TIPOGRAFSKOG PISMA AMARNA SA ANALIZOM I
PRIMENOM METODA ZA ODREĐIVANJE RAZMAKA IZMEĐU SLOVA****DIGITIZATION OF TYPEFACE AMARNA WITH ANALYSIS AND APPLICATION
OF METHODS FOR DETERMINING SPACING BETWEEN LETTERS**Marko Petrović, Bojan Banjanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Tema rada jeste digitalizacija tipografskog pisma Amarna i određivanje rastojanja između slovnih znakova primenom metoda tipografa Voltera Trejsija (Wolter Tracy) i Migela Souze (Miguel Sousa). Pored analize postojećih metoda, dat je i predlog metode za određivanje razmaka između slova koja bi najviše odgovarala egiptijen grupi pisama. Pismo Amarna je digitalizovano uz pomoć alata Adobe Photoshop CC i FontLab Studio 5. Rezultati rada biće prikazani kroz tipografsko pismo Amarna u OpenType formatu.

Abstract – The paper discusses the digitization of typeface Amarna and the determination of the spacing between the characters using methods of typographers Walter Tracy and Miguel Sousa. In addition to the analysis of existing methods, method for determining the spacing between letters that belong to egyptian group is proposed. Typeface Amarna is digitalized using applications Adobe Photoshop CC and FontLab Studio 5. Results of work will be shown in typeface Amarna in OpenType format.

Ključne reči: Tipografija, pismo, font, metrika, generisanje tipografskog pisma

Key words: Typography, Typeface, Font, Metrics, Generating Typeface

1. UVOD

Pismo Amarna je delo prof. dr Slobodana Nedeljkovića iz 2007. godine. Autor je uobličio kompletno tipografsko pismo što podrazumeva ćirilčki i latinički verzal i kurent, znakove interpunkcije i brojeve.

Rešavanje problema rada ogleda se u detaljnom opisu procesa izrade savremenog tipografskog pisma Amarna. Proces izrade fonta izvršen je uz pomoć programskih alata Adobe Photoshop CC i FontLab Studio 5. Isprobane su dve metode za određivanje rastojanja između znakova i vizuelnom metodom su ustanovljeni neodgovarajući razmaci. Na osnovu toga ustanovljena su odstupanja u odnosu na testirane dve metode i predložena je metoda koja više odgovara mehanicističkoj, slab-serifnoj, odnosno egiptijen grupi pisama.

Tipografsko pismo se sastoji od svih slovnih i ostalih znakova (brojevi, znakovi interpunkcije i dijakritike) koji imaju isti stil.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio mr Uroš Nedeljković, docent.

Font je pojam koji je danas istovetan sa pojmom pismo. Sama reč font predstavljala je rezultat procesa livenja (*found, fount, font*) dok je fontom nazivan dobijeni komplet odlivenih slova istog stila i veličine (npr. skup svih znakova veličine 8 pt čini jedan font tog pisma, dok skup svih znakova veličine 9 pt predstavlja drugi font tog pisma).

Rez predstavlja određenu stilizaciju nekog pisma, među kojima su najpoznatije **bold** (zadebljana) i *italic* (nakošena slova). Porodica pisma se sastoji od svih rezova jednog određenog pisma. Tako, npr. porodicu Arial pisma čini pismo Arial u svim svojim rezovima. Francuski tipograf Klauđ Garamond (*Claude Garamond*) je prvi kreirao familiju koja se sastojala od regularne antikve i kurziva [1].

2. KLASIFIKACIJA TIPOGRAFSKIH PISAMA

Neke vrste pisama su dugi vremenski period imali drugačije nazive u različitim zemljama. U periodu razvoja tipografije dolazi do međunarodne razmene štamparskih usluga kada se pojavljuju i problemi u komunikaciji zbog različitosti u nazivima identičnih pisama. Ubrzo nakon toga se pojavila potreba za stvaranjem jedinstvenog sistema klasifikacije tipografskih pisama.

Posle mnogobrojnih pokušaja klasifikacije pisama, od sistematizacije Pjera Simona Furnijea (*Pierre Simon Fournier*), Engleske podele pisama, Nemačke industrijske norme (*DIN*), zatim klasifikacije Ketrin Dikson (*Catherine Dixon*), još uvek zvaničan sistem je sistem koji je razvio francuski dizajner Maksimilijen Voks (*Maximilien Vox*) (1894–1974). U Voksovom sistemu, da ne bi dolazilo do zabune, pojedine kategorije pisama imaju izmišljena imena koja ne podsećaju na ranije nazive, dok mnoga pisma po karakteristikama pripadaju i susednoj grupi pisama. Ovaj sistem klasifikacije je prihvaćen od strane *ATypI* (*Association Typographique Internationale*) [2].

Savremena klasifikacija tipografskih pisama:

humanistička (venecijanska) pisma, galald pisma, prelazna (barokna) pisma, didone, mehanistička (egiptijen) pisma, linearna (sanserif, grotesk) pisma, skript pisma, naslovna (manuelna, grafička) pisma, prelomljena (gotik) pisma, nelatinska pisma i keltska pisma.

3. MEHANICISTIČKA - EGIPTIJEN PISMA

Mehanicistička pisma su poznata i kao egiptijen pisma. Ovo ime je izvedeno iz njihovog prisustva u publikaciji o Napoleonovom pohodu na Egipat. Egiptijen podgrupa pisama je nastala krajem 18. veka a sam nastanak se vezuje za Napoleonovo osvajanje Egipta, kada su sve

francuske novine osvanule sa naslovima o tom događaju u ovom novom pismu. Drugi naziv, “mehanicistička pisma”, nenamerno zvuči podrugljivo osetljivom uhu. Naziv ukazuje na to da ova pisma potiču iz dana industrijske revolucije. Tada su bila neophodna sredstva za privlačenje pažnje, za reklame, plakate, letke i druge štampane materijale [3].

Razlikuju se tri podgrupe ovog pisma:

1. obični egipcijeni imaju četvrtaste serife bez prelaza;
 2. klarendoni (novinske antikve) imaju četvrtaste serife sa prelazom;
 3. slova za pisaće mašine (*typewriter*) imaju skoro jednake debljine poteza i serifa; neki od ovih fontova imaju i ujednačenu širinu slova (*monospaced font*).
- Pismo Amarna takođe spada u grupu običnih egipcijen pisama sa četvrtastim serifima bez prelaza.

АБВГДЄЖЗИЈКЛЉМ
НЊОПРСТЋУФХЦЧШ
абвггђежзујклљм
нњопрцѡћуфхцчш

Slika 1. Amarna - ćirilica

ABCČĆDDŽDEFGHIJK
LLJMNNOOPRSŠTUUVZŽ
abcčćddždefghijk
lljmnnooprssštuvzž

Slika 2. Amarna - latinica

0123456789
{[,.,;!?&@#\$€*%‰+-=<}
/_|.-—™®©„“”^]]}

Slika 3. Amarna - brojevi i znakovi

4. METRIKA

Za dobro oblikovana pisma, dobro podešeno rastojanje između slova je jednako značajno, ako ne i značajnije od samog oblika slova. I slova koja su lepo dizajnirana mogu biti ružna ukoliko su nečitko ili nepropisno raspoređena. S druge strane, osrednje oblikovana pisma mogu biti značajno poboljšana sa dobro određenim rastojanjem između slova.

Ne postoji formula za tačno određivanje metrike. Razmak između slovnih znakova varira od pisma do pisma, ali opšte pravilo je da bi beli prostor između dva slova trebalo da odgovara unutrašnjoj belini slova [4].

Ovo pravilo najbolje može da se opiše pomoću principa nazvanog “čaša vode”.

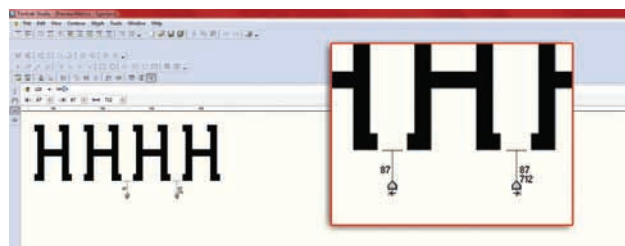
Zamislite da ste sipali čašu vode između slova i u unutrašnje beline slova. Ista zapremina vode koja ispunjava unutrašnju belinu slova, treba da popuni prostor između slovnih znakova.

Nekolicina tipografa i teoretičara pisma i tipografije, pokušavali su da dođu do nekih metoda za određivanje rastojanja između znakova. Najistaknutije metode koje mogu dosta pomoći u razumevanju ove problematike i rešavanju praktičnih problema su metode Voltera Trejsija (*Walter Tracy*) i Migela Souze (*Miguel Sousa*). Za određivanje metrike egipcijen pisma Amarna koristiće se ove dve metode koje će pretrpeti određene korekcije zbog oblika znakova koji su karakteristični za egipcijen grupu pisama.

5. METODA VOLTERA TREJSIJA

Kao prvi korak u ovoj metodi potrebno je izmeriti unutrašnju belinu slova “H” uz pomoć alatke *Meter Mode* i ona iznosi 260 jedinica. Rastojanje do narednog slova “H” treba da ima vrednost polovine od izmerene unutrašnje beline što iznosi 130 jedinica. Bitna stvar kod ovog koraka je da ne treba uzimati u obzir serife tako da njihovu dužinu (43) treba oduzeti od dobijene vrednosti (130). Oduzimanjem vrednosti serifa, dobija se vrednost od 87 jedinica ($260:2=130-43=87$). Prema Trejsiju, ova vrednost je označena kao “a” vrednost, odnosno, “a” razmak.

U prozor za podešavanje metrike, *Metrics Window* (*Window / New Metrics Window*), unose se četiri slova “H” i podešava se vrednost levog i desnog rastojanja na 87.



Slika 4. Podešavanje vrednosti levog i desnog rastojanja slova “H” na 87 jedinica u FontLab-u

Sledeći korak je podešavanje vrednosti levog i desnog rastojanja kod slova “O”. Vrednost se određuje vizuelno stavljanjem slova “O” između dva para slova “H”, tj. dobija se reč “HHOHH”. Vrednost je manja nego kod slova “H” zbog zaobljenog oblika slova koje stvara veću belinu. Da bi se testirala vrednost, potrebno je dodati još jedno slovo “O” tako da se dobije reč “HHOOHH”. Vrednost, po Trejsiju označena kao “e” vrednost, iznosi 66 jedinica.

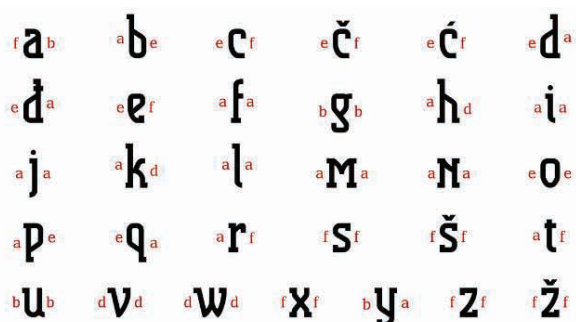
Na osnovu “a” i “e” razmaka dobijaju se vrednosti koje predstavljaju rastojanja za sve ostale karaktere. Razmak “b” je za malo manji nego kod slova “H” i iznosi 82. Razmak “c” iznosi pola vrednosti od “a”, tj. 46, dok je minimalan razmak označen sa “d” i iznosi 10 jedinica.

b	A	a	B	c	C	c	Č	c	Ć	c	D	e
a	Đ	e	E	c	F	c	G	a	H	a	I	a
a	J	a	K	c	L	d	M	a	N	a	O	e
a	P	e	Q	e	R	c	S	c	Š	c	T	d
a	U	a	U	b	W	b	X	c	Y	e	Z	c
											Ž	c

Slika 5. Šema za određivanje razmaka između verzalnih latiničnih slova

- a - razmak između ravnih poteza
- b - razmak između ravno-oblih poteza
- c - razmak između otvorenih poteza
- d - minimalan razmak između slova
- e - razmak između oblih poteza

Sličan metod se koristi i kod određivanja metrike za mala slova, samo ovaj put za početak treba izmeriti unutrašnju belinu slova "n". Ona iznosi 133 jedinice. Rastojanje sa obe strane slova "n" se podešava tako da ima vrednost polovine njegove unutrašnje beline (66), od koje je oduzeta vrednost serifa (43). Ova vrednost, označena kao razmak "a" ima vrednost 23 jedinice. Postavljaju se četiri slova "n" u nizu "nnnn" i sređuje njihovo međusobno rastojanje dok se ne dobije harmoničan odnos. Zatim se podešava razmak "e", odnosno rastojanje slova "o" u rečima "nnonn", "nnononn" i "nnoonn". Na osnovu "a" i "e" razmaka dobijaju se vrednosti koje predstavljaju rastojanja za ostale karaktere. Razmak "b" je malo manji nego razmak "a" - 20. Prema formuli, razmak "c" je za malo veći nego razmak "a" - 26 jedinica, ali zbog specifičnosti Amarna pisma, nije apliciran ni na jedno kurentno slovo. Minimalni razmak je kao kod verzalnih slova označen sa "d" i iznosi 10 jedinica. Razmak "f" je malo manji nego razmak "e" - 16 jedinica.



Slika 6. Šema za određivanje razmaka između kurentnih latiničkih slova

- a - razmak između ravnih poteza
- b - razmak između ravno-oblih poteza
- d - minimalan razmak između slova
- e - razmak između oblih poteza
- f - razmak između otvorenih poteza

6. METODA MIGELA SOUZE

Metod Migela Souze se zasniva na podeli slovnih znakova u 3 grupe na osnovu sličnih karakteristika. U prvu grupu spadaju slova čija rastojanja sa leve ili desne strane znaka, mogu da se primene na makar jednu stranu nekog drugog znaka iz grupe:

- b, d, đ, f, g, h, i, j, l, m, n, o, p, q, y, u

Slovima sa oblim potezima sa jedne strane kao što su "d" ili "q", dodeljuje se sa njihove "oble" strane ista količina razmaka kao i kod slova "o". Slova koja imaju uspravne poteze kao što su "b", "d", "h" dobijaju istu količinu rastojanja sa svoje "ravne" strane kao i slovo "l" sa svoje ravne strane.

Drugu grupu čine slova kojima se mogu dodeliti razmaci sa jedne strane jednaki rastojanjima sa neke od strana od slova iz prve grupe. Druga strana ovih znakova nema nikakvih sličnosti sa slovima iz prve grupe.

- a, c, č, ć, e, k, r, t

Npr. slovu "c" dodeliće istu količinu rastojanja sa leve strane kao što je kod desne strane slova "p" iz prve grupe. Znakovi iz treće grupe ne mogu da se povežu ni sa jednim znakom iz prve dve grupe.

- s, š, v, w, x, z, ž

U prozor za podešavanje metrike, *Metrics Window* (*Window / New Metrics Window*), unosi se reč "noonnon" i vizuelno se podešava vrednost levog i desnog rastojanja kod slova "n" i "o". Vrednost levog i desnog rastojanja kod slova "n" iznosi 30, a kod slova "o" 25 jedinica.

Dobijene vrednosti se postavljaju za preostale znakove iz ove grupe. Vrednost od 25 jedinica se postavlja kod oblih strana znakova, a vrednost od 30 jedinica kod strana znakova koji imaju uspravne poteze.

U određivanju rastojanja kod slova iz prve grupe korišćena je alatka *adhesiontext* (www.adhesiontext.com). U polje *Characters* unose se željeni karakteri, tj. slova iz prve grupe: b, d, đ, f, g, h, i, j, l, m, n, o, p, q, y, u, a zatim, pritiskom na crveno dugme *Get text* dobija se pseudo tekst od zadatih karaktera. Dobijeni tekst se potom kopira u prozor za podešavanje metrike i vrši se testiranje razmaka, uz određene korekcije.

Podešavanje rastojanja slovima iz druge grupe, određujemo tako što slovima iz prve grupe, dodaje se slovo po slovo iz druge grupe između slova iz prve grupe. Ovaj postupak se ponavlja i sa elementima iz treće grupe.



Slika 7. Slovo "a" iz druge grupe ubačeno među slova iz prve grupe

Na isti način treba podesiti i rastojanja između ćiriličnih slovnih znakova, a kao poslednji korak treba testirati podešena rastojanja na više različitih veličina kao i ispisivanjem rečenica na srpskom i engleskom jeziku.

7. ANALIZA REZULTATA

Analizirane su metode za određivanje razmaka između znakova, metoda Voltera Trejsija i metoda Migela Souze. Vizuelnom metodom i analizom reči, rečenica i paragrafa, ustanovljeni su neodgovarajući razmaci na osnovu kojih je predložena metoda koja više odgovara egiptijen podgrupi pisama.



NNOONON
NNOONON
NNOONON

THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.
THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.
THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.

брза брзјасџа џја хоће га џупи преко џуџке флетмаџичног џуџа.
брза брзјасџа џја хоће га џупи преко џуџке флетмаџичног џуџа.
брза брзјасџа џја хоће га џупи преко џуџке флетмаџичног џуџа.

Slika 8. Analiza reči i rečenica (magenta boja - Trejsijeva metoda; siva boja - Souza metoda)

Na osnovu rezultata eksperimenta, teško je sa sigurnošću odabrati najefikasniju metodu za određivanje razmaka. Da bi se zaključilo koja od ove dve metode je bolja za egiptijan grupu pisama, trebalo bi nekoliko puta ponoviti eksperiment sa testiranjem više fontova iz ove grupe pisama kao i sa testiranjem ispitanika.

Ipak, kada je pismo Amarna u pitanju, analiza je pokazala da je Volter Trejsijev metod prikazao dobar rezultat za verzalna, a Migel Souza metod je imao bolji rezultat za kurentna slova. Vrednosti dobijenih razmaka prikazane su u tabelama 1 i 2.

Treba naglasiti da pismo Amarna spada u grupu naslovnih pisama i da mu je osnovna namena slaganje naslova i kratkih tekstova.

Tabela 1: Vrednosti razmaka između verzalnih slova dobijenih primenom različitih metoda za određivanje metrike

РАЗМАК	Волтер Трејси	Мигел Соуза	Амарна	Разлика (В.Т.-Амарна)	Разлика (у процентима)
a	87	30	47	40	46%
b	82	20	42	40	49%
c	46	25	26	20	43%
d	10	15	10	0	0%
e	66	25	36	30	45%

Tabela 2: Vrednosti razmaka između kurentnih slova dobijenih primenom različitih metoda za određivanje

РАЗМАК	Волтер Трејси	Мигел Соуза	Амарна	Разлика (Амарна-В.Т.)	Разлика (у процентима)
a	23	30	30	7	23%
b	20	25	25	5	20%
d	10	15	15	5	33%
e	18	25	25	7	28%
f	16	25	25	9	36%

8. ZAKLJUČAK

Opšti je utisak da je Volter Trejsijeva metoda lakša "za upotrebu". Migel Souza metod je vremenski zahtevniji zbog konstantnog generisanja reči i kombinacija slova za testiranje ali i zbog prvog koraka u metodi, gde su slova prvo raspoređena u grupe sa sličnim karakteristikama, a potom im se dodaju preostali slični karakteri. Na osnovu Trejsijevе formule za levi i desni razmak (*sidebearing*), veoma brzo se podešava metrika za sva slova. S obzirom da pismo Amarna spada u grupu mehanicističkih pisama, gde su potezi i serifi svih slova iste debljine, a oblik slova je geometrijski sveden, procedura određivanja metrike je dodatno olakšana. Ipak, bilo je potrebno izvršiti dodatne korekcije kako bi se dobio odgovarajući rezultat.

9. LITERATURA

- [1] Popović, M. (2008) Dizajn i prelom. [Online] Dostupno na: http://www.microsoftsr.rs/download/obrazovanje/pil/casopis/Dizajn-I_deo.pdf
- [2] Nedeljković, U. (2012) Klasifikacija tipografskih pisama. Materijal sa predavanja, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [3] Tipometar. Knežević, I. (2012) Klasifikacija tipografskih pisama. [Online] Dostupno na: <http://www.tipometar.org/pojmovnik/Klasifikacija/Index.html>
- [4] Cheng, K. (2006) Designing type. London, Yale University Press, pp 218-223

KONTAKT PODACI AUTORA:

Marko Petrović
e-mail: ma5rovic@gmail.com

Msc Bojan Banjanin
e-mail: bojanb@uns.ac.rs

**UTICAJ IZLAZNE REZOLUCIJE NA KVALITET OTISKA DOBIJENOG
ELEKTROFOTOGRAFIJOM NA BEZDRVNE PAPIRNE PODLOGE****INFLUENCE OF THE OUTPUT RESOLUTION TO THE PRINT QUALITY OBTAINED
BY ELECTROPHOTOGRAPHY ON THE WOODFREE PAPER SUBSTRATE**

Svetlana Stojaković, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Rad istražuje kako se reprodukuju osnovne procesne boje u elektrofotografiji, prilikom štampe na elektrofotografskom uređaju Xerox DocuColor 550, koristeći štamparsku podlogu tj. bezdrveni papir koji se razlikuje po gramaturi. Uzorci predstavljaju test karte u četiri procesne boje odštampane na podlogu koristeći tri različite izlazne rezolucije. Dobijeni rezultati su prikazani u vidu grafikona, na osnovu kojih je lako uočljiv uticaj promene izlazne rezolucije uređaja i papira.

Ključne reči: elektrofotografija, optička gustina, razlika boje, porast tonskih vrednosti

Abstract – This paper examines how to reproduce the basic process color in electrophotography, in electrophotographic printing device Xerox DocuColor 550, using the printing substrate, ie. woodfree paper that is distinguished by grammage. Samples are test chart in four process colors printed onto the surface using three different output resolutions. The data has been visualised in form of graphics that show the influence of the output resolution and paper on multi tone reproductions.

Ključne reči: Electrophotography, Optical density, Color difference, Tone value increase

1. UVOD

Elektrofotografija spada u grupu digitalnih štamparskih tehnologija koje se danas nalaze u ekspanziji i sve češće zamenjuju konvencionalne štamparske postupke poput ofseta, pre svega u segmentu malih i srednjih tiraža ili personalizacije proizvoda [1].

Cilj ovog rada je utvrditi kako se reprodukuju osnovne procesne boje u elektrofotografiji koristeći štamparsku podlogu tj. bezdrveni papir koji se razlikuje po gramaturi u vrednostima od 80 g/m², 100 g/m², 170 g/m², 250 g/m², 300 g/m² i 350 g/m² koristeći tri različite izlazne rezolucije štamparske mašine od 72, 150 i 300 tačaka po inču. Na osnovu svega gore spomenutog, izvešće se zaključak o tome koliko prethodno navedene tehničke izmene unutar jednog procesa mogu da utiču na kvalitet otiska.

2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

Uzorci mereni u eksperimentalnom delu rada predstavljaju test karte (slika 1) u četiri procesne boje

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Nemanja Kašiković.

(cijan, magenta, žuta i crna), odštampane na podlogu koristeći tri različite izlazne rezolucije štamparske mašine Xerox DocuColor 550 od 72, 150 i 300 tačaka po inču. Svaki uzorak se sastoji od četiri niza polja sa porastom polutonske vrednosti. Korak porasta je 2% u opsegu od 0 do 10% i u opsegu od 90 do 100%, dok korak porasta vrednosti u opsegu od 10 do 90% iznosi 10%.

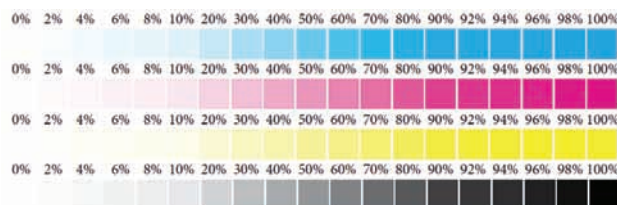
Kao podloga za štampu korišćen je bezdrveni papir koji se razlikuje po gramaturi u vrednostima od 80 g/m², 100 g/m², 170 g/m², 250 g/m², 300 g/m² i 350 g/m².

Uzorci su analizirani pomoću refleksionog spektrofotometra SpectroDens Techkon (osvetljenje D50, standardni posmatrač 2°, merna geometrija 0°/45°).

Nakon procesa štampe, pristupilo se spektrofotometrijskim merenjima.

Odštampani uzorci su analizirani u cilju određivanja vrednosti optičke gustine, porastu tonske vrednosti i vrednosti razlike boja.

Dobijene vrednosti su predstavljene tabelarno, a zatim i grafički uz poređenje vrednosti između otisaka dobijenih različitim izlaznim rezolucijama štamparske mašine na podlogama različite gramature.



Slika 1. Prikaz test karte

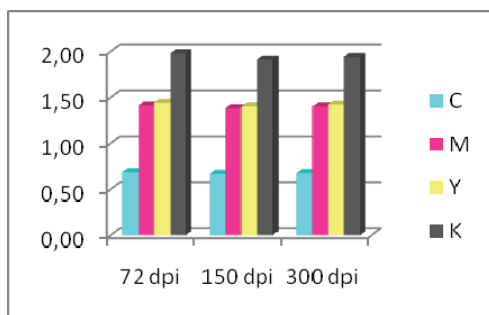
3. REZULTATI I DISKUSIJA**3.1. Vrednosti optičke gustine**

Nakon štampe uzoraka na bezdrvnom papiru mase 80 g/m², 100 g/m², 170 g/m², 250 g/m², 300 g/m² i 350 g/m² upotrebom izlazne rezolucije od 72, 150 i 300 dpi, izmerene su vrednosti optičke gustine (D) merenjem polja punog tona za sve četiri boje.

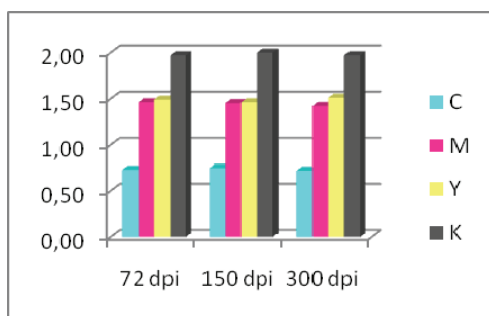
Na osnovu dobijenih rezultata izrađeni su grafički prikazi (slike 2-7) izmerenih vrednosti optičke gustine za svih šest gramatura papira.

Primećuje se da je najveći nanos crne boje, dok je najmanji nanos cijana za sve vrednosti rezolucije i gramature papira.

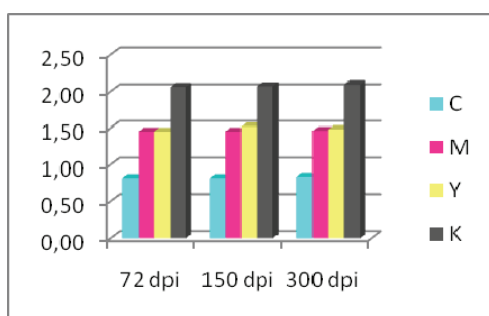
Takođe je primetno da se sa porastom rezolucije nanos boje neznatno menja, dok se sa povećanjem gramature papira primećuje blagi porast vrednosti optičke gustine.



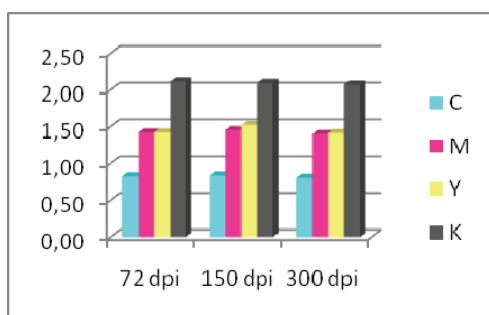
Slika 2. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 80 g/m²



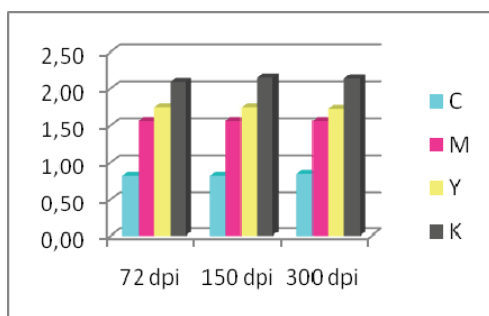
Slika 3. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 100 g/m²



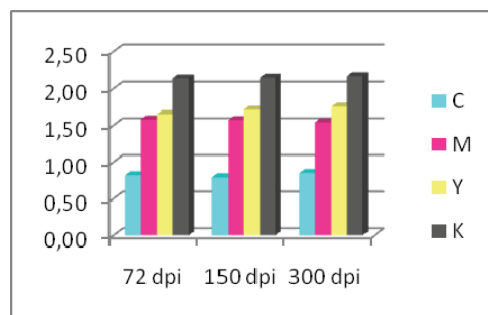
Slika 4. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 170 g/m²



Slika 5. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 250 g/m²



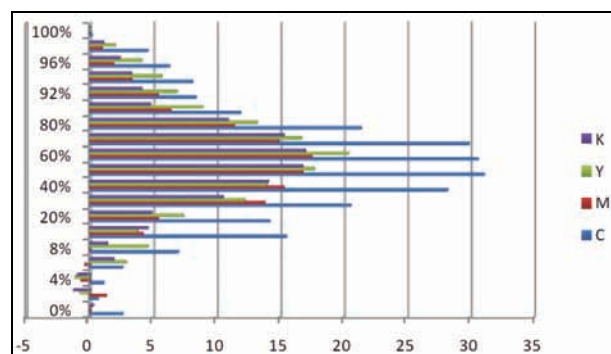
Slika 6. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 300 g/m²



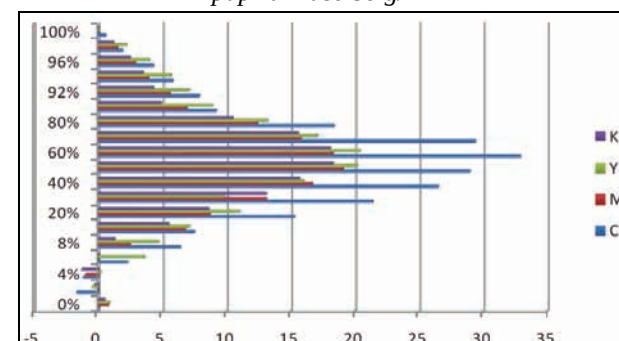
Slika 7. Grafički prikaz izmerenih vrednosti optičke gustine za otisak na bezdrvnom papiru mase 350 g/m²

3.2. Porast tonske vrednosti

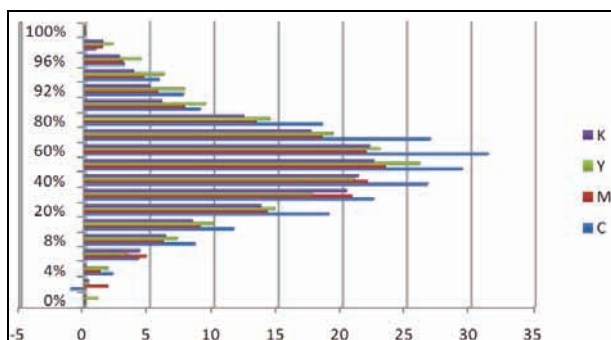
Vršeno je merenje tonske vrednosti na poljima sa procentom pokrivenosti od 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 92%, 94%, 96%, 98% i 100% za svaku od četiri procesne boje rezolucije 300 dpi. Sa svakom promenom uzorka, uređaj je kalibrisan na delu uzorka bez boje. Prvo se merila tonska vrednost na polju punog tona koje je uzeto kao referentno. Kako uređaj merenjem ne pokazuje mehanički porast tonskih vrednosti, potrebno je izračunati ih. Mehanički porast tonskih vrednosti se dobija kada se od izmerene tonske vrednosti oduzme zadata tonska vrednost. Na osnovu izračunatih vrednosti izrađeni su grafikoni (slike 8-13) na kojima je oigledan značajan pozitivan porast tonskih vrednosti, koji je naročito intezivan u predelu srednjih tonova, najviše za cijan, dok reprodukcija magente, žute i crne separacije imaju prilično uniforman porast tonskih vrednosti. Rast tonskih vrednosti je približno lineran do 60% očekivane tonske vrednosti. Pad inteziteta porasta tonskih vrednosti se može primetiti u predelu od 60 do 90%, nakon čega intezitet pozitivnog porasta nastavlja da pada do polja punog tona. Primetno je da se vrednosti niskih tonskih vrednosti nisu adekvatno



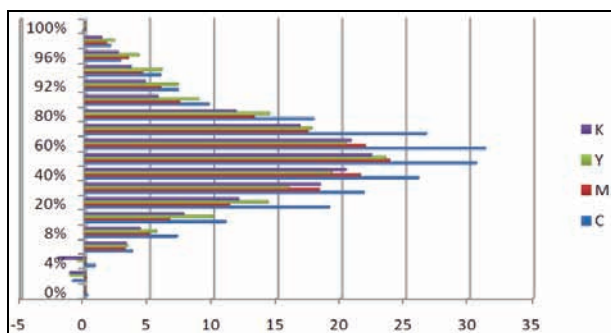
Slika 8. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 80 g/m²



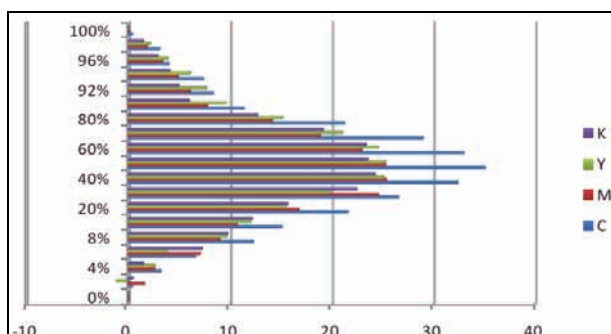
Slika 9. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 100 g/m²



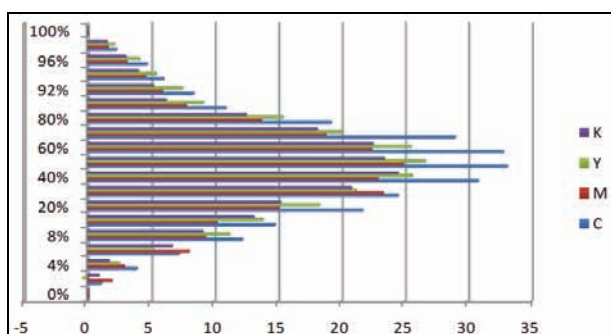
Slika 10. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 170 g/m²



Slika 11. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 250 g/m²



Slika 12. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 300 g/m²



Slika 13. Porast tonske vrednosti za otisak na bezdrvnom papiru mase 350 g/m²

reprodukovale, odnosno da postoji negativan porast tonskih vrednosti na poljima reprodukcije polja od 0 do 6%, dok su se polja od 90 do 100% tonske vrednosti reprodukovala kao vizuelno nedovoljno različita u odnosu na pun ton.

3.3. Poređenje izmerenih vrednosti razlike boje sa standardnim vrednostima CIE Lab

U tabeli 3 predstavljene su CIE Lab vrednosti predstavljene standardom ISO 2846-1, dok su u tabeli 4 zbog

ograničenosti prostorom predstavljene vrednosti izmerene nakon štampe pri rezoluciji od 300 dpi.

Tabela 3. Propisane vrednosti boje standardom DIN ISO 2846-1 (CIELab vrednost)

Boja	L*	a*	b*	ΔE _{ab}
C	56,99	-39,16	-45,99	3,00
M	49,98	76,02	-3,01	5,00
Y	91,00	-5,08	94,97	4,00
K	18,01	0,80	-0,56	-

Tabela 4. Izmerene CIELab vrednosti rezolucije 300 dpi

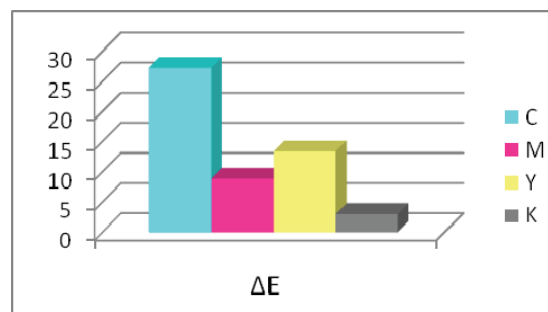
Gramatura	Boja	L	a	b
80 g/m ²	C	62,05	-14,14	-36,49
	M	46,21	68,42	-5,61
	Y	85,56	-9,52	83,60
	K	15,78	-1,07	-1,31
100 g/m ²	C	61,47	-15,62	-39,05
	M	45,97	69,94	-6,78
	Y	85,81	-9,80	86,60
	K	16,02	-1,43	-1,46
170 g/m ²	C	58,39	-16,99	-42,61
	M	45,99	71,40	-5,49
	Y	84,95	-8,20	85,11
	K	13,91	-1,65	-1,27
250 g/m ²	C	60,57	-16,15	-42,30
	M	46,87	71,95	-5,89
	Y	86,41	-7,61	85,12
	K	13,84	-1,21	-0,89
300 g/m ²	C	57,65	-18,69	-39,00
	M	44,78	72,61	-0,59
	Y	84,17	-7,32	91,26
	K	12,86	-0,14	-0,84
350 g/m ²	C	58,99	-17,96	-40,22
	M	45,98	73,90	-2,04
	Y	86,13	-7,70	93,15
	K	13,26	-0,08	-0,82

Razlika između standardizovanih vrednosti i vrednosti dobijenih merenjem je izračunata pomoću jednačine:

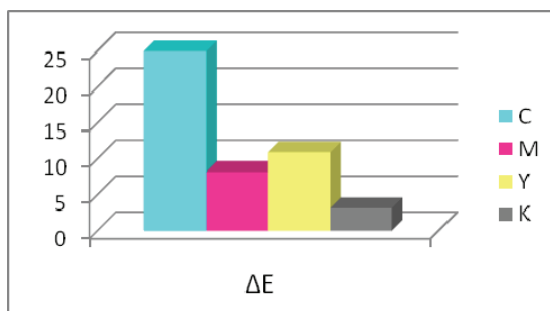
$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \quad (1)$$

Na osnovu prethodne formule, dobijene su vrednosti ΔE u odnosu na standard ISO 2846-1, koje su predstavljene grafikonima (slike 14-19).

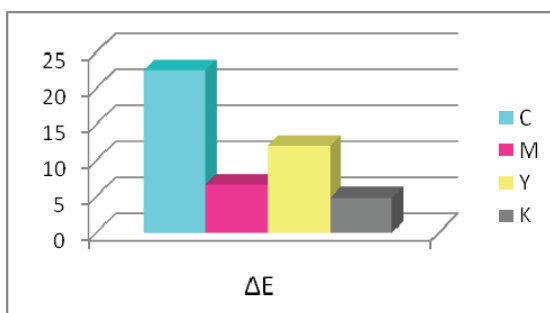
Na njima se jasno vidi da izmerena vrednost za cijan ima odstupanja veća od dopuštenog, žuta boja ima prihvatljivu vrednost, dok je izmerena vrednost za magentu prema standardu.



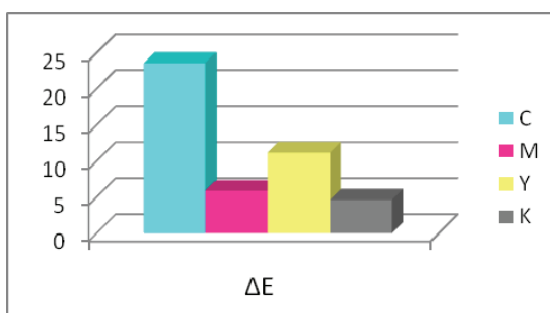
Slika 14. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 80 g/m² i vrednosti prema DIN ISO 2846-1



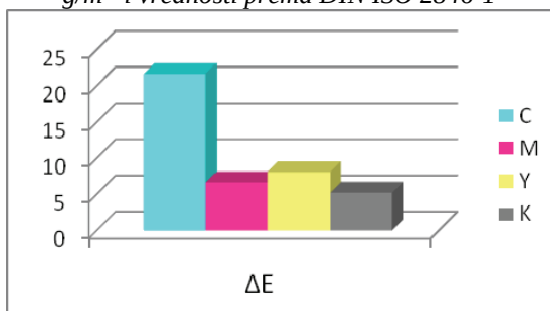
Slika 15. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 100 g/m^2 i vrednosti prema DIN ISO 2846-1



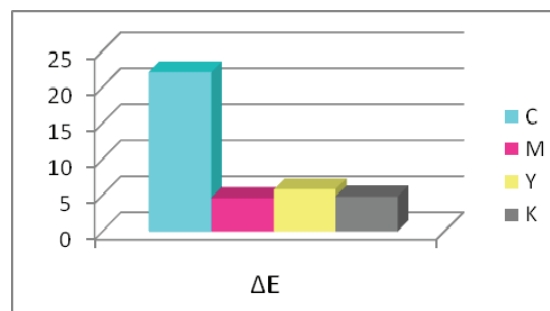
Slika 16. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 170 g/m^2 i vrednosti prema DIN ISO 2846-1



Slika 17. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 250 g/m^2 i vrednosti prema DIN ISO 2846-1



Slika 18. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 300 g/m^2 i vrednosti prema DIN ISO 2846-1



Slika 19. ΔE za otisak na bezdrvnom papiru mase 350 g/m^2 i vrednosti prema DIN ISO 2846-1

4. ZAKLJUČAK

Promenom gramature podloge parametri kvaliteta otiska se sasvim jasno menjaju, tako da se može zaključiti da što je veća razlika u gramaturi između podloga, to će dobijeni otisak više da se razlikuje po vrednosti optičke gustine, porastu tonske vrednosti i vrednosti razlike boja, odnosno vrednosti će biti veće.

Primećuje se da se najbolji kvalitet reprodukcije može dobiti na podlozi manje gramature. Generalno najveće probleme u pogledu kvaliteta otiska stvara rezolucija. Na uzorcima štampanim upotrebom izlazne rezolucije od 72 dpi dobija se reprodukcija nezadovoljavajućeg kvaliteta zbog negativnog rasta optičkih tonskih vrednosti u predelu svetlih tonova i intezivnog rasta srednjih i tamnih tonova.

Upotrebom izlazne rezolucije od 150 dpi primetan je veći porast optičkih tonskih vrednosti u predelu srednjih tonova. Najbolju reprodukciju omogućava izlazna rezolucija od 300 dpi gde dolazi do najmanjeg inteziteta pozitivnog porasta optičkih tonskih vrednosti, kao i najmanji negativan rast vrednosti u segmentu svetlih tonova.

5. LITERATURA

- [1] D. Novaković, N. Kašiković, "Digitalna štampa", Novi Sad, Srbija, 2013.
- [2] M. Hoffmann-Falk "Digital printing: Technology and printing techniques of Océ digital printing presses", 10th Edition, Poing, Germany, Océ Printing Systems, 2006

Podaci za kontakt:

MSc Svetlana Stojaković, ceca.stojakovic@yahoo.com

Dr Nemanja Kašiković, knemanja@uns.ac.rs

MSc Rastko Milošević, rastko.m@uns.ac.rs

**PRILAGOĐAVANJE RAMA BIKIKLA ZA NACIONALNOG ŠAMPIONA SRBIJE
PERSONALIZATION OF THE SERBIA NATIONAL CHAMPION BICYCLE FRAME**

Nemanja Vajs, Gojko Vladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste personalizacija proizvoda za potrebe nacionalnog šampiona Srbije u biciklizmu i istraživanje mogućnosti rešenja koje će na najbolji način predstaviti nacionalni identitet. Sprovedeno je istraživanje s ciljem prikupljanja informacija o mišljenju ispitanika o adekvatnim nacionalnim obeležjima za postavljanje na sportsku opremu.

Abstract – The subject of this paper is bicycle personalization for the National Champion of Serbia and customization of the most adequate graphical solution that will represent the Serbian champion the best. The aim of this paper is examining opinions about adequate national symbols for implementation in sport equipment design.

Ključne reči: biciklizam, nacionalni šampion, personalizacija

1. UVOD

Personalizaciju rama bicikla podrazumeva kreiranje dizajnerskog rešenja koje će Nacionalnog šampiona Srbije istaknuti u odnosu na ostatak članova reprezentacije Srbije. Cilj ovog rada biće postignut sprovođenjem eksperimenta i statističkom analizom dobijenih rezultata. Kratkim upitnikom prilikom čega su ispitanici birali odgovor koji najviše odgovara njihovom stavu biće identifikovani kriterijumi koji odabrano grafičko rešenje čine najadekvatnijim predstavnikom za nacionalnog šampiona. Idejna grafička rešenja koja će biti ponuđena ispitanicima proizilaze iz temeljnog izučavanja teorijskih saznanja u vezi načina personalizacije rama bicikla, pogodnih tehnika štampe, kao i analize postojećih rešenja (kao što su personalizovani biciklovi koji su učestvovali na grand tur trkama Tour de France, Giro d'Italia, Vuelta a España i dr.).

2. PERSONALIZACIJA PROIZVODA U MASOVNOJ PROIZVODNJI

Fokus na tržištu je potrošač, a opstanak je garantovan samo onima koji steknu poštovanje i lojalnost svojih klijenata. Iz tog razloga, kompanije se sve više odlučuju za unapređenje svojih proizvoda tako da ponude veću vrednost za korisnika od onoga što nudi konkurencija. Što je veći broj varijacija jednog proizvoda, manja je verovatnoća da će potrošač naći svoj omiljeni proizvod.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Gojko Vladić, docent.

2.1. Potreba za varijetetima proizvoda

Budući da je potrebno puno truda i vremena uložiti da bi se pronašao odgovarajući proizvod na dugoj listi varijeteta jednog proizvoda, potrošači postaju spremi da ulože svoje vreme u čekanje da se izradi personalizovani proizvod koji je upravo onakav kakav njima odgovara. Sa druge strane, na ovaj način uvećava se i zadovoljstvo korisnika proizvodom koji zadovoljava njihove najzahtevnije potrebe, i to kompanije koriste kako bi izgradile dugotranjan odnos i lojalnost svojih potrošača.

2.2. Razlike tradicionalne i personalizovane proizvodnje

Postoje određene razlike između masovnog prilagođavanja u poređenju sa tradicionalnom proizvodnjom po porudžbini, i te razlike se ogledaju pre svega u velikoj meri prilagođavanju ogromnom broju potrošača odnosno kupaca koji su sa relativno malim troškovima. U samom procesu transformacije standardizacije na personalizovano prilagođavanje, firme upravljaju lancem potražnje, i to tako što stavljaju akcenat na samu ekonomiju širine, zatim poslovanje bez ikakvih zaliha, kao i partnerske veze. Strateški posmatrano, masovno prilagođavanje zapravo predstavlja spoj strategije diferenciranja proizvoda i strategije uspravljanja troškovima.

2.3. Budućnost prilagođavanja proizvoda

Prilaz personalizacije proizvoda smatra se budućnošću poslovanja i to već više od decenije. Suština koncepta personalizacije proizvodnje jeste u svakom slučaju da on daje obema stranama kako kvalitativnu, tako i kvantitativnu dobit. Kupci, odnosno potrošači dobijaju proizvode veoma široke potrošnje koji su prilagođeni ličnim zahtevima i to u pogledu dimenzija, zatim oblika, kao i boja, itd., po veoma pristupačnim cenama koje su samo za nijansu više od standardnih, dok sa druge strane proizvođači beleže značajno smanjenje zaliha, zatim smanjenje gubitaka u lancu distribucije, i veoma tačne informacije koje se tiču zahteva kupaca, budući da se ostvaruje mnogo jači i ličniji međusobni odnos koji je na obostranu korist, odnosno dobit.

3. NAMENA I KASTOMIZACIJA BIKIKLA**3.1. Mogućnost prilagođavanja pojedinačnih delova bicikla**

Približavanje individualnim zahtevima potrošača praktično predstavlja kreiranje određenog bicikla po samoj želji tj. volji svakog potrošača ponaosob. Ovde se zapravo govori o veoma maloj proizvodnji, ponekad jediničnoj proizvodnji, bicikla ali sa različitim varijacijama koje odgovaraju zahtevima poručioca. Specifičnost prilagođavanja bicikla je to što se proizvodnja pokreće tek pošto se

primi porudžbina od klijenta. Iako su troškovi ovakvog načina proizvodnje veći nego u masovnoj proizvodnji, proizvođači biciklova ipak prihvataju ovakvo poslovanje kao strategiju za sticanje što većeg broja lojalnih potrošača i konkurentske prednosti.

Pored izrade bicikla prema meri kupca, postoji i mogućnost prilagođavanja bicikla koja se odnosi na farbanje rama bicikla i drugih njegovih delova prema zahtevima kupca i/ili primenu personalizovanih grafičkih rešenja, kao što je, na primer, naziv biciklističkog kluba i njegovog logoa. Ovaj oblik prilagođavanja proizvoda korisniku je u literaturi poznat kao stilsko prilagođavanje.

Stilsko prilagođavanje bicikla podrazumeva prilagođavanje sledećih delova bicikla:

- **Rama** bicikla – pored izbora oblika rama, korisnik ima mogućnost da odabere osnovnu boju i grafičko rešenje koje će biti aplicirano na površinu rama.
- **Sedišta** bicikla – korisnik ima opciju izbora veličine sedišta i materijala kojim je presvučeno. Na taj materijal može štampom da se otisne idejno grafičko rešenje ili jednostavno da bude u boji koja je odgovara korisniku ili je prepoznatljiva za određeni klub.
- **Točkova** – korisnik može da izabere boju točkova, ali takođe može da se i aplicira grafičko rešenje na površinu točka.
- **Ručice za kočenje** – iako je veoma mali detalj, moguće je izvršiti prilagođavanje ručice za kočenje tako što će se aplicirati idejno grafičko rešenje koje dimenzijama odgovara ovoj površini.
- **Lanca bicikla** – i ovaj deo bicikla može biti prilagođen zahtevima korisnika tako što će biti obojen u boju po izboru.
- **Držača na volanu** – štampom je moguće izvršiti personalizaciju držača na volanu.

Pored navedenih, moguće je i prilagođavanje manjih delova bicikla, kao što su prespojne cevi, manji metalni delovi, ručice i dr.

3.2. Značaj kastomizacije bicikla

Benefiti sa aspekta korisnika zavise prvenstveno od tipa prilagođavanja koji je izvršen. Ovo je grafički prikazano u tabeli 1.

4. POZNATI PRIMERI KASTOMIZACIJE RAMA BIKIKLA

4.1. Primeri dresova Nacionalnog šampiona

Dres nacionalnog prvaka je uveden u drumskom biciklizmu sredinom 80-tih godina u cilju raspoznavanja nacionalnog šampiona u odnosu na ostale vozače u karavanu. Dres nacionalnog šampiona je postalo ono što se želi osvojiti i sa ponosom nositi godinu dana. U početku dres nacionalnog šampiona je uglavnom bio samo inspirisan zastavom određene zemlje ili grbom. Danas dres nacionalnog prvaka znači mnogo više; svaki dres se posebno dizajnira po zahtevima vozača ili po zahtevu sponzora odnosno brendingu ekipe. Osnova je još uvek zastava, boje i izgled, ali se mnogo više pažnje posvećuje detaljima i samom dizajnu. Vrlo često se mogu naći ilustracije ili karikature koje su povezane sa karakterom određenog vozača.

Tabela 1. Tipologija potencijalnih benefita za korisnika

Tip benefiti	Tip prilagođavanja	
	Stilska	Funkcionalna
Funkcionalna	-	Viši kvalitet, bolja funkcionalnost, bolja pogodnost pri korišćenju, ponekad pozitivan efekat na zdravlje
Holistička	Vizuelna saglasnost sa drugim proizvodima	Kompatibilnost sa drugim proizvodima
Estetska	Viši stepen estetike	-
Simbolička	Diferenciranje od drugih, samoizražajnost	-
Emocionalna	Ponos	-
	Osećaj zadovoljstva od iskušenja nečeg posebnog	Osećaj zadovoljstva od iskušenja nečeg posebnog
	Uživanje u proizvodu/manje nervoze	Uživanje u proizvodu/manje nervoze



Slika 1. Primeri dresova nacionalnih šampiona: a) Velike Britanije; b) Švajcarske; c) Francuske; d) Brazila

Srbija je dres nacionalnog prvaka uvela u ranim devedesetim. U Srbiji imamo 4 državna prvenstva: ciklo kros, drumsko, MTB, i hronometar. Za svako od ovih prvenstva postoji specifični dres šampiona koji predstavlja datu disciplinu. Kako je dostupnost personalizacije dozvolila da se, pored dresa, prilagodi i bicikl mnoge ekipe su to i iskoristile u cilju prestiža. Vrlo često se može pronaći personalizovani bicikl nacionalnih šampiona u prodavnicama koji se po specifikaciji opreme

ne razlikuju od standardnog modela, osim što su skuplji 30-40%.



Slika 2. Dres Nacionalnog šampiona Srbije

4.2. Personalizovan ram za Nacionalnog šampiona

Nacionalni šampionati u biciklizmu se održavaju godišnje za svaku trkačku disciplinu u zemlji domaćina. U mnogim slučajevima, svaka nacija održava ovaj godišnji događaj prema predlogu UCI. Zemlje koje su najviše privržene biciklizmu su Belgija, Danska, Francuska, Nemačka, Italija, Holandija, Španija i Švajcarska.

Za učestvovanje na biciklističkim događajima veoma je važan način na koji takmičari predstavljaju svoje zemlje. Budući da je veliki broj učesnika, personalizovana odeća Nacionalnog šampiona omogućava njegovo isticanje među drugim učesnicima u trci. Biciklističko odelo se posebno kreira za Nacionalnog šampiona na način da bude brzo i lako prepoznat tokom trke. Odelo je obično dekorisano bojama koje su karakteristične za državu (najčešće bojama zastave) Prema ovim dekoracijama, može da se vrši i prilagođavanje rama bicikla. Na primeru prikazanom na donjoj slici može se videti primer prilagođavanja za potrebe vodećih takmičara za najprestižniju trku u dramskom biciklizmu Tour de France. Tako najbolji mladi vozač ima belo biciklističko odelo, i bicikli iste boje, zatim vodeći u generalnom plasmanu prepoznaje se po žutom odelu i biciklu, najbolji sprinter po zelenom, dok najbolji brdski vozač ima biciklističko odelo u beloj boji sa crvenim tufnama i bicikli u tom dezenu.



Slika 3. Vodeći takmičari na Tour de France

Može se zaključiti da prilagođavanje bicikla ima veoma važnu ulogu za nacionalne šampione, gde je neophodno jasno postići brzu i laku prepoznatljivost šampiona, budući da je broj učesnika ogroman. Bolji efekat se postiže kada su bicikl i prateća biciklistička oprema (odelo i kaciga) usklađeni i povezani jedinstvenim

idejnim rešenjem koje oslikava nacionalna obeležja reprezentacije.

5. EKSPERIMENTALNI DEO

5.1. Metodologija istraživanja

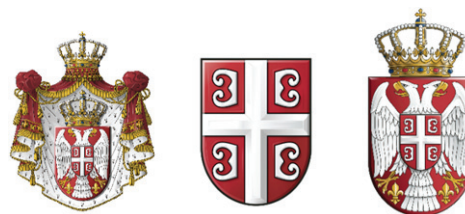
Za potrebe istraživanja u ovom radu korišćeno je prikupljanje podataka anketnim ispitivanjem. Broj ispitanika koji je učestvovao u istraživanju je 89, uzorak u ovom istraživanju je sačinjen velikim delom od sportista. Anketa se sastojala od ukupno 10 pitanja, gde su se 5 pitanja odnosila na demografske podatke i navike ispitanika, a preostalih 5 na nacionalna obeležja i simbole koji bi trebalo da definišu predstavnika Nacionalnog šampiona u biciklizmu u Srbiji. Po izvršenom prikupljanju izvršena je statistička obrada podataka. Statistički softveri korišćen za obradu podataka su StataSE 11 i Microsoft Excel 2013.

5.2. Rezultati ankete

Na osnovu podataka sprovedene ankete došlo se do zaključaka o mišljenju ispitanika o adekvatnim simbolima, bojama i stilizaciji simbola kako bi najbolje predstavili nacionalnu pripadnost šampiona. Rešenje ima ta cilj da bicikl šampiona učini prepoznatljivim i jedinstvenim, uz istovremeno poštovanje nacionalnih obeležja (boja i simbola) države Srbije.

U nastavku su sumirani rezultati sprovedene ankete:

Ponudene su različite varijante grbova, najviše ispitanika odlučilo se za umetnuti štit kao najadekvatniji za primenu na sportskoj opremi.



Slika 4. Ponuđeni grbovi

Pri izboru između korišćenja samo grba, grba i zastave i samo zastave, ispitanici su se odlučili za kombinaciju grba i zastave.



Slika 5. Ponuđene kombinacije nacionalnih obeležja

Među ponuđenim primarnim i sekundarnim bojama crvena boja je izabrana kao najadekvatnija.



Slika 6. Ponuđene boje

Ponudeno je nekoliko načina stilizacije belog orla, ispitanici su se odlučili za ilustrativnu stilizaciju dole desno na slici 7.



Slika 7. Ponuđene varijante stilizacije belog orla

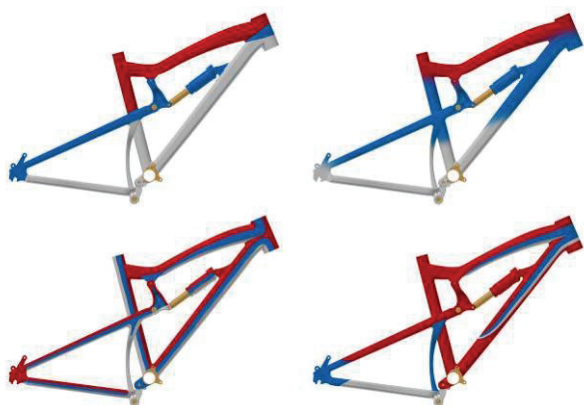
Ćirilčno pismo i Miroslavljev font je izabran kao najadekvatniji od ponuđenih rešenja.

SRBIJA СРБИЈА СРБИЈА

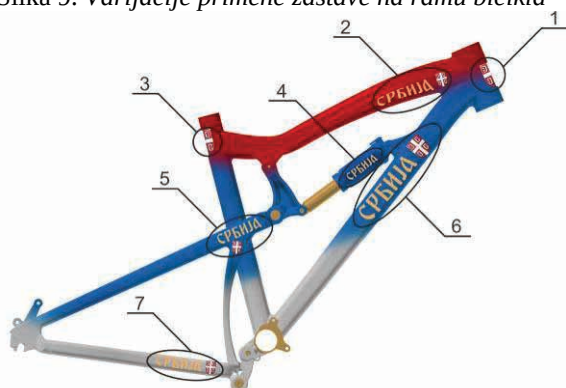
СРБИЈА SRBIJA

Slika 8. Ponuđene varijacije pisma i fonta

Statističkom analizom rezultata, nisu utvrđene razlike među grupama ispitanika. Na osnovu prikupljenih informacija razvijene su varijacije primene nacionalnih obeležja. Na slici 9 prikazane su različite varijante primene zastave, dok su na slici 10 prikazano je 7 razmatranih pozicija naziva države i grba, a na slici 11 je prikazana mogućnost korišćenja beloglavog orla kao dominantnog simbola na ramu bicikla.



Slika 9. Varijacije primene zastave na ramu bicikla



Slika 10. Razmatranje pozicije naziva države i grba



Slika 11. Razmatranje primene beloglavog orla kao dominantnog simbola

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu izvršena je identifikacija dizajnerskih simbola i boja koji najviše odgovaraju biciklističkom dresu Nacionalnog šampiona Srbije. Na osnovu izvršenog istraživanja i obrade podataka zaključuje se da su kao najadekvatniji simboli ocenjeni umetnuti štit, korišćenje kombinacije zastave i grba istovremeno, crvena boja je izabrana kao najadekvatnija, visoko ilustrativna stilizacija orla uz korišćenje ćirilčnog pisma i Miroslavljevog fonta. Kroz razrađene varijante primene simbola na ramu bicikla razmotrene su mogućnosti prilagođavanja rama bicikla za potrebe nacionalnog šampiona.

7. LITERATURA

- [1] Cox, M., & Alm, R. (1998). The right stuff: America's move to mass customization. Federal Reserve Bank of Dallas, 13, 3-26.
- [2] Kolin, M., & Rosa, D. (1978). The custom bicycle. Emmaus: Rodale Press.
- [3] Piller, F. (2014). Mass Customization & Open Innovation News. Preuzeto 06 11, 2014 sa <http://mass-customization.de/footwear/>
- [4] Zmajić, B. (1996). Heraldika, sfragistika, genealogija, veksikologija. Rječnik heraldičkog nazivlja. Zagreb: Golden marketing.
- [5] Union Cycliste Internationale. (2015). Preuzeto Januar 2015 sa <http://www.uci.ch/>

Kratka biografija:



Nemanja Vajs rođen je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranio je 2015.god.

Gojko Vladić, docent, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad.

ISTRAŽIVANJE UTICAJA OSOBINA OSVETLJENJA NA BRZINU ČITANJA STUDY INFLUENCE OF LIGHT PROPERTIES ON SPEED READING

Ivona Trušnovec, Gojko Vladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Ovaj rad se prvenstveno bavi istraživanjem uticaja karakteristika svetla na brzinu čitanja teksta. Sproveden je eksperiment koji je obuhvatio merenje vremena potrebnog za čitanje teksta u uslovima varijabilnog intenziteta i temperature svetlosti. Korišćeni su filteri za varijaciju boje osvetljenja, dok je intenzitet menjan izborom sijalica različite snage. Hipoteza da boja svetla i količina osvetljenosti utiču na brzinu čitanja je potvrđena primenom statičkih metoda.

Abstract – This work is primarily engaged in experimentation of the light characteristics impact on the text reading speed. An experiment was conducted which involved measuring the time required for reading text in terms of variable intensity and temperature of light. Filters for color variations of the lighting were used and the intensity was changed by choosing light bulb with different power. The hypothesis that the color of light and amount of light affect the reading speed is confirmed using statistical methods.

Ključne reči: Dizajn, boja, svetlo, osvetljenje, intenzitet, čitanje, ergonometrija

Key words: Design, color, light, lighting, intensity, reading, ergonomomy

1. UVOD

Odsustvo prirodnog ili veštačkog svetla u zatamnjenoj prostoriji onemogućuje proces čitanja. S toga, dobro osvetljenje predstavlja jedan od najbitnijih faktora u tom procesu, a za to je neophodno poznavanje ergonometrije svetla.

Ergonomija predstavlja naučnu disciplinu koja izučava funkcionalne mogućnosti čoveka u toku rada i definiše potrebne uslove za stvaranje osećaja potpunog komfora i optimalne uslove za visoko produktivan rad. [1] Ergonomija se bavi relacijom čovek-proizvod (mašina) kako bi se proizvod (mašina) prilagodio čovekovim biološkim, psihološkim i socijalnim ograničenjima i zahtevima da bi upotreba proizvoda (mašine) bila efikasnija, bezbednija i pouzdanija. [2] U ovom slučaju, proizvod (mašina) predstavlja lampu, tako da je u ovom radu akcenat na ergonomiji svetla. Problem lošeg osvetljenja se može ogledati u lošoj distribuciji i nedovoljnoj količini svetla, nepravilnom kontrastu, bljesku, treperenju, toplotnom grejanju, buci koju stvaraju sijalice (posebno fluorescentne), kao i neodgovarajućoj boji

spektra [3]. Količina svetlosti koja je neophodna čoveku varira i zavisi od: pojedinačnog doživljaja, tipa zadatka koji se obavlja i koliku brzinu i tačnost taj zadatak zahteva, tipa površine (da li reflektuje ili apsorbuje svetlost), opšteg radnog prostora. Faktori kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja su: nivo osvetljenosti, ravnomernost osvetljenosti, raspodela sjajnosti, ograničenje blještanja, smer upada svetlosti i modelovanje i boja.

Nivo osvetljenosti se definiše kao minimalna srednja osvetljenost referentne površine potrebna za izvršavanje određenog vidnog zadatka. U radnim prostorijama je referentna površina predstavljena radnom ravni, koja se definiše kao horizontalna ravan ograničena zidovima. Ukoliko nije drugačije specificirano, uzima se da je ona postavljena na 0,85 m od poda. U slučaju radne ravni kao referentne površine, pod osvetljenošću se podrazumeva horizontalna osvetljenost. Optimalan nivo osvetljenosti radne prostorije predstavlja najmanju srednju osvetljenost radne ravni koja obezbeđuje, ne samo potrebne vidne performanse (brzinu zapažanja i tačnost sa kojima se izvršava vidni zadatak), nego i potreban vidni komfor i osećaj prijetnosti. Brojni eksperimenti, izvedeni u zemljama Zapadne Evrope, pokazali su da se u opsegu od 1000 do 2000 lx nalaze optimalni nivoi osvetljenosti za radne prostorije najraznovrsnijih namena.

Postoje dva osnovna razloga za postizanje što ravnomernije osvetljenosti prostorije. Prvi je sadržan u činjenici da povećana ravnomernost osvetljenosti dovodi do povećanja oštine vida, odnosno lakoće raspoznavanja sitnih detalja na osvetljenom predmetu. Drugi je posledica saznanja da bolja ravnomernost osvetljenosti smanjuje zamaranje oka, pošto se pogled brzo prenosi s jednog predmeta na drugi, njihove nejednake sjajnosti (po pravilu uzrokovane nejednakim osvetljenostima) uslovljavaju neprekidno prilagođavanje oka, koje se sastoji u širenju i skupljanju zenice, što dovodi do pojave zamora. Za ravnomernost osvetljenosti proizvoljne referentne površine može se reći da predstavlja odnos minimalne i srednje vrednosti osvetljenosti te površine. U tom slučaju, prema zahtevu iz standarda DIN 5035, ravnomernost osvetljenosti za proizvoljnu referentnu površinu bi trebalo da iznosi 0,6.

Raspodela sjajnosti unutar vidnog polja predstavlja jedan od najvažnijih faktora kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja, jer određuje kontraste neophodne za jasno raspoznavanje predmeta i smanjuje zamor oka. Raspodela sjajnosti ne zavisi samo od raspodele osvetljenosti, nego i od vrednosti faktora refleksije površina prostorije i predmeta u njoj. Veoma je značajno postići potrebne vrednosti faktora refleksije radnih površina, tavanice i zidova još prilikom arhitektonskog oblikovanja prostorije. Sjajnosti zidova treba da iznose 50-100 cd/m², za šta je neophodno

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Gojko Vladić, docent.

da faktori refleksije zidova budu bar 0,5. Preporučuje se sjajnost tavanice u opsegu 100-300 cd/m², kome odgovara opseg preporučenih vrednosti faktora refleksije tavanice 0,6-0,8. Faktori refleksije radnih površina i okolnih predmeta bi trebalo da budu u opsegu 0,2-0,5.

Ako se u vidnom polju posmatrača pojavi izvor svetlosti značajno veće sjajnosti od prosečne sjajnosti vidnog polja, na koju je oko bilo adaptirano, onda nastaje blještanje. Uz nivo osvetljenosti, eliminisanje blještanja je najvažniji faktor kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja i može se eliminisati izborom svetlosnih izvora manje sjajnosti (ne veće od 200 cd/m²) i njihovim pravilnim rasporedom (npr. u slučaju fluo cevi, duža osa duguljaste svetiljke bi trebalo da bude paralelna sa pravcem gledanja), kao i odabirom mat površina radnih mesta, papira, tastature i ostalog.

Optimalan raspored radnog mesta i svetiljke (svetlosnog izvora) postiže se onda kada svetlost dolazi sa gornje leve strane (sa gornje desne strane za levoruke). U tom slučaju nema ometajućih senki koje stvara ruka prilikom pisanja usled lošeg smera upada svetlosti. Ukoliko u prostoriji postoji zid sa prozorima većih dimenzija, onda se, iz razloga usaglašavanja smerova dnevne i veštačke svetlosti, preporučuje da svetiljke budu postavljene tako da su im uzdužne ose paralelne sa takvim zidom.

Poslednji bitan faktor kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja je boja svetla. Ona u velikoj meri utiče na raspoloženje osobe. Boja svetlosti nekog izvora svetlosti može se prikazati pomoću trihromatskih koordinata u dijagramu boja ili prikazom temperature boje. Osim izbora odgovarajuće temperature boje svetla, bitno je odrediti i vrednost osvetljenosti koja je prijatna za ljudsko oko. [4] Kako bi se istražilo da li i koliko boja i količina osvetljenosti utiču na brzinu čitanja, sproveden je eksperiment. Postavljena je hipoteza da temperatura svetla i količina osvetljenosti utiču na brzinu čitanja.

2. TOK ISTRAŽIVANJA

2.1. Ispitanici

U eksperimentu je učestvovalo 30 ispitanika životne dobi od 24 do 40 godina. Od ukupnog broja ispitanika, 15 ispitanika je ženskog pola, dok je druga polovina muškog pola, normalnog ili korigovanog vida.

2.2. Uslovi istraživanja

Za izvođenje eksperimenta pripremljeno je 12 različitih tekstova sličnog sadržaja i istog broja karaktera (1618 karaktera), tri klasične električne inkadescentne sijalice različite snage (40W, 75W i 100W) i tri filtera u boji (žuta, zelena i crvena).

Ispitanicima je dat zadatak da pročitaju 12 prethodno pomenutih tekstova. Vreme potrebno za čitanje tekstova je mereno pri tom su varirane osobine svetla, odnosno temperatura i količina osvetljenosti.

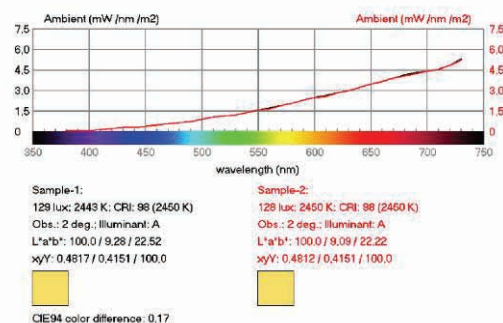
Varijacija boja osvetljenja je izvedena pomoću tri filtera u boji (žuti, zeleni i crveni filter) i četvrtim „filterom“ koji je predstavljao uticaj same svetlosti izvora bez upotrebe filtera, dok je varijacija osvetljenosti bila postignuta primenom tri inkadescentne sijalice različite snage (40W, 75W i 100W).

2.3. Metodologija istraživanja

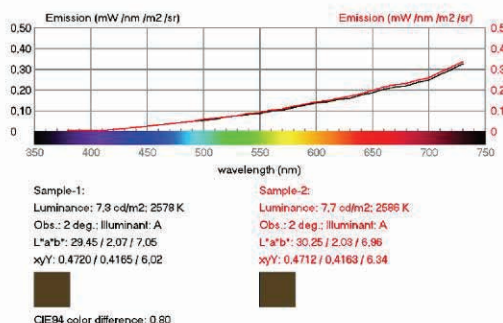
Pre sprovođenja eksperimenta izvršeno je merenje ambijentalnog svetla i emisije svetlosnog izvora u

mračnoj komori kako bi se izbegao uticaj drugog svetlosnog izvora koje nije predmet merenja. Merenje je izvedeno pomoću spektrofotometra EyeOne Pro i programa BabelColor CT&A (BabelColor Color Translator & Analyser) koji je korišćen za analizu karakteristika ambijentalnog osvetljenja pri različitim uslovima.

Uslovi merenja: standardni posmatrač 2°, svetlosni izvor A (inkadescentna električna sijalica). Mereni su ambijentalno svetlo i emisija svetlosnog izvora kalibrisanim spektrofotometrom. Potom su uzeta dva uzorka čije su vrednosti predstavljene kroz CIE Lab i xyY vrednosti [5]. Merenja su izvršena za sve snage sijalice, sa i bez upotrebe filtera u boji. Kao reprezentativan primer rezultati merenja ambijentalnog svetla i emisije sijalice snage 40W sa i bez upotrebe filtera u boji prikazani su na slikama 1 i 2.



Slika 1. Rezultati merenja ambijentalnog svetla sijalice snage 40W bez upotrebe filtera



Slika 2. Rezultati merenja emisije svetla sijalice snage 40W bez upotrebe filtera

Nakon završenog merenja ambijentalnog svetla i emisije svetlosnog izvora, pristupilo se glavnom merenju, koje se odnosi na merenje brzine čitanja grupe ispitanika pri prethodno utvrđenim vrednostima svetla.

Obezbeđeni su konstantni uslovi izvođenja eksperimenta za sve ispitanike: prostorija potpuno zamračena, lampa postavljena na istu poziciju, pod istim uglom i na istoj udaljenosti od ispitanika i 12 različitih tekstova slične tematike sa istim brojem karaktera.

Istraživanje je sprovedeno sa svakim ispitanikom pojedinačno. Tok istraživanja se sastojao iz 12 istih koraka. Svaki korak se ogledao u čitanju jednog teksta pri jednom osvetljenju i jednoj boji svetla. Ispitanik je dobijao zadatak da pročita jedan po jedan tekst pri čemu je za svaki tekst mereno vreme potrebno za njegovo iščitavanje. Svaki ispitanik je dobijao tekstove različitim

redosledom. Takođe su i osvetljenost i boja svetla za svakog ispitanika bili menjani različitim redosledom, kako bi se eliminisao uticaj redosleda ponavljanja na rezultate eksperimenta. Primer izmerenih vremena potrebnih za čitanje tekstova kod ispitanika ženskog pola pri snazi sijalice 40W su prikazani u tabeli 1. U tabeli kolone predstavljaju boje filtera. Vremena su prikazana u sekundama.

Tabela 1. Rezultati merenja brzine čitanja ispitanika ženskog pola pod sijalicom od 40W bez i sa upotrebom filtera u boji

	BEZ	ŽUTA	ZELENA	CRVENA
	116 s	112 s	116 s	120 s
	117 s	116 s	123 s	123 s
	127 s	135 s	119 s	129 s
	117 s	123 s	121 s	132 s
	117 s	115 s	113 s	138 s
	125 s	123 s	123 s	118 s
	119 s	117 s	120 s	113 s
	116 s	100 s	113 s	106 s
	122 s	132 s	122 s	133 s
	95 s	96 s	96 s	98 s
	136 s	117 s	134 s	128 s
	86 s	85 s	91 s	92 s
	152 s	152 s	146 s	153 s
	92 s	88 s	90 s	93 s
	115 s	117 s	119 s	120 s

Nakon izvršenog eksperimenta i unetih podataka u tabele, pristupilo se njihovoj obradi.

3. OBRADA PODATAKA

U cilju provere hipoteze da količina osvetljenosti i boja svetla utiču na brzinu čitanja, prate se zavisnosti te dve promenljive:

- vreme čitanja teksta pri određenoj osvetljenosti i
- vreme čitanja teksta pri određenoj boji svetla.

Obrada podataka je izvršena u programu za statističku obradu podataka "IBM SPSS Statistics 20" u kom je izvršena jednosmerna analiza varijanse za nezavisne i zavisne uzorke (One-way Repeated Measures ANOVA). Analiza varijanse se vrši u cilju povećanja pouzdanosti rezultata. Koristi se za testiranje razlike srednjih vrednosti dve ili više grupa podataka, kao i za definisanje i izdvajanje uzroka varijabilnosti koji utiču na skup posmatranja. Analiza je izvršena na uzorcima koji su uzeti iz skupa vremena dobijenih čitanjem različitih tekstova pri različitoj osvetljenosti i boji svetla. [6]

3.1. Poređenje uticaja boje svetla (bez filtera, žuti, zeleni i crveni filter) na brzinu čitanja

U okviru ovog podnaslova su obuhvaćena sva vremena čitanja ispitanika pri svim snagama sijalice, kako bi se dobila boja svetla pri kojoj su dobijeni najbolji i najlošiji rezultati čitanja.

"Mauchly"-jev test sferičnosti služi za testiranje nulte hipoteze da su jednake varijanse razlika između vrednosti. Ukoliko je uslov za sferičnost ispunjen, u "Mauchly"-jevom testu se dobija vrednost signifikantnosti $p > 0,05$. U slučaju narušavanja sferičnosti ($p < 0,05$), obraća se pažnja na vrednost ϵ , koja pomaže u odabiru odgovara-

juće korekcije stepena slobode. Kada je $\epsilon > 0,75$, koristi se "Huynh-Feldt" korekcija, a kada je $\epsilon < 0,75$, koristi se "Greenhouse-Geisser" korekcija stepena slobode. [7]

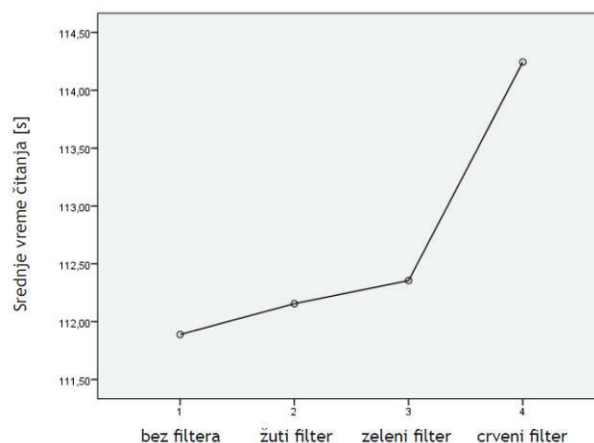
U tabeli 2 su prikazane vrednosti p za realizovane testove. U poređenju dobijenih vrednosti p , merenih za srednje vrednosti vremena čitanja, uočava se narušavanje sferičnosti ($p < 0,05$) kod sledećih parova: bez upotrebe filtera i sa upotrebom crvenog filtera ($p=0,003$), upotrebom žutog i crvenog filtera ($p=0,029$) i upotrebom zelenog i crvenog filtera ($p=0,007$).

Kako ϵ iznosi 0,770, pri čemu ispunjava uslov $\epsilon > 0,75$, koristi se "Huynh-Feldt" korekcija stepena slobode.

Tabela 2. Rezultati vrednosti p dobijenih pomoću "Mauchly"-jevog testa sferičnosti pri poređenju rezultata dobijenih upotrebom filtera u boji radi utvrđivanja uticaja boje svetla na brzinu čitanja

Promenljiva (i)	Promenljiva (j) koja se poredi sa promenljivom (i)	Statistički značajne razlike (p)
bez filtera	sa žutim filterom	0,768
	sa zelenim filterom	0,449
	sa crvenim filterom	0,003
sa žutim filterom	bez filtera	0,768
	sa zelenim filterom	0,815
	sa crvenim filterom	0,029
sa zelenim filterom	bez filtera	0,449
	sa žutim filterom	0,815
	sa crvenim filterom	0,007
sa crvenim filterom	bez filtera	0,003
	sa žutim filterom	0,029
	sa zelenim filterom	0,007

Srednje vrednosti vremena čitanja su prikazane na slici 3. Uočava se da su ispitanici imali najbolje vreme čitanja bez upotrebe filtera u boji, zatim upotrebom žutog pa zelenog filtera. Najlošije vreme čitanja ispitanici su imali prilikom upotrebe crvenog filtera, što se potvrđuje komentarima da su im se oči najviše zamarale prilikom upotrebe ovog filtera.



Slika 3. Srednje vrednosti vremena čitanja tekstova u okviru svih snaga sijalice u cilju isticanja boje filtera sa najboljim i najlošijim srednjim vremenom čitanja

Ovim je potvrđena hipoteza da boja svetla utiče na brzinu čitanja. Osim potvrđene hipoteze, utvrđeno je i koja boja (crvena), uzimajući u obzir boje obuhvaćene eksperimentom, najviše utiče, odnosno usporava čitanje i najviše zamara očni aparat.

U narednom delu je analiziran deo hipoteze koji se odnosi na uticaj količine osvetljenosti na brzinu čitanja ispitanika. Osvetljenost je izmerena za sve tri sijalice (40W,

75W i 100W) sa i bez upotrebe filtera u boji. U daljoj analizi će biti korišćena obeležja sijalica u vatima (merna jedinica za snagu), radi preglednosti.

3.2. Poređenje uticaja intenziteta svetla (sijalice snage 40W, 75W i 100W) na brzinu čitanja

Obuhvaćena su sva vremena čitanja ispitanika sa upotrebom i bez upotrebe filtera u boji, kako bi se dobila osvetljenost pri kojoj su izmereni najbolji i najlošiji rezultati vremena čitanja.

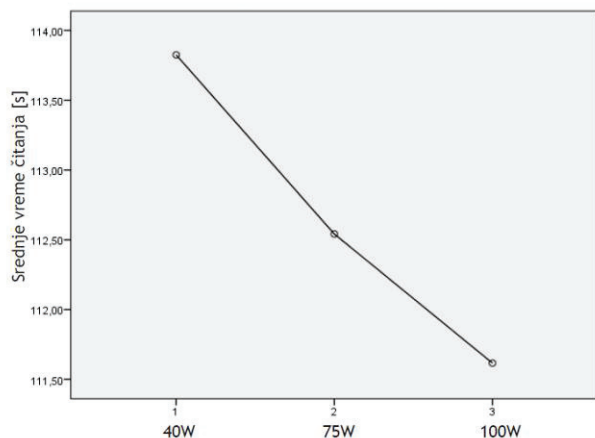
U tabeli 3 su prikazane vrednosti p za realizovane testove. U poređenju dobijenih vrednosti p , merenih za srednje vrednosti vremena čitanja, uočava se narušavanje sferičnosti ($p < 0,05$) između srednjih vremena čitanja sa upotrebom sijalica od 40W i srednjih vremena čitanja sa upotrebom sijalica od 100W ($p=0,001$).

Kako ε iznosi 0,967, pri čemu ispunjava uslov $\varepsilon > 0,75$, koristi se "Huynh-Feldt" korekcija stepena slobode.

Na slici 4. se može primetiti da su ispitanici imali najbolje vreme čitanja pod osvetljenošću sijalica od 100W (bez i sa upotrebom svih filtera u boji), dok su najsporiji rezultati bili pri osvetljenošću sijalica od 40W (bez i sa upotrebom svih filtera u boji).

Tabela 3. Rezultati vrednosti p dobijenih pomoću „Mauchly“-jevog testa sferičnosti pri poređenju rezultata dobijenih pod osvetljenošću sve tri vrste sijalica (40W, 75W i 100W)

Promenljiva (i)	Promenljiva (j) koja se poredi sa promenljivom (i)	Statistički značajne razlike (p)
40W	75W	0,099
	100W	0,001
75W	40W	0,099
	100W	0,244
100W	40W	0,001
	75W	0,244



Slika 4. Srednja vremena ispitanika čitanja tekstova pri osvetljenošću sijalica od 40W, 75W i 100W (obuhvaćena vremena kroz sve vrste filtera)

4. ZAKLJUČAK

Analizom podataka došlo se do zaključka da količina osvetljenosti i boja svetla utiču na brzinu čitanja ispitanika, što potvrđuje postavljenu hipotezu rada.

Čitanje je brže pri jačem osvetljenju, a sporije pri slabijem osvetljenju. Kada je reč o boji svetla, najprijatnije je čitanje pod toplom belom bojom svetlosnog izvora bez upotrebe filtera u boji, a najnepriyatnije pod crvenom bojom svetlosnog izvora. Ne postoji statistički značajna razlika između žutog i zelenog svetla, kao ni između snaga sijalica 40W - 75W i 75W - 100W.

Rezultati istraživanja se mogu primeniti pri dizajnu lampi namenjenih za čitanje, kao i pri dizajnu dekorativnih lampi.

Nakon ovog istraživanja pojavile su se nove ideje o tome kako upotpuniti eksperiment, s obzirom na to da su njime obuhvaćene samo tople i hladne boje, ne i njihove nijanse. Prema tome, mogućnost daljeg toka istraživanja obuhvata uvođenje više filtera svetla radi finije gradacije i više različitih intenziteta osvetljenja radi dobijanja potpunijih rezultata.

5. LITERATURA

- [1] Kuzmanović S., *Industrijski dizajn*, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad. 2008.
- [2] Bridger R. S., *Introduction to Ergonomics*, Third Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2008.
- [3] Stones I., *Lighting ergonomics*, Canadian Centre for Occupational Health and Safety, Hamilton, Ontario, 1989.
- [4] William J. Fielder, Fredeick H. Jones., *The Lit Interior*, Architectural Press, Oxford, 2001.
- [5] Deny Pascale, "BabelColor Color Translator & Analyser (CT&A)", help manual, 2013.
- [6] Hedeker D., Gibbons R. D., "Longitudinal Data Analysis", University of Illinois at Chicago. John Wiley & Sons. Inc. Hoboken, New Jersey, 2006.
- [7] Perry R. Hinton, Isabella McMurray, Charlotte Brownlow, "SPSS Explained", Second edition published by Routledge, Hove, East Sussex, 2014.

Kratka biografija:



Ivona Trušnovec rođena je u Bačkoj Topoli 1987. godine. Bečelov rad iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2009. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2015. godine.

Email: trusnovecivona@gmail.com

Dr Gojko Vladić

email: vladicg@uns.ac.rs

**AMBALAŽA ZA PAKOVANJE NAMIRNICA - KRITERIJUMI ODABIRA I
NOVI TRENDVI****FOOD SELECTION PACKAGING - CRITERIA AND NEW TRENDS**

Branislav Psodorov, Dragoljub Novaković, Stefan Đurđević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Proizvodnja ambalaže predstavlja sastavni deo proizvodnog procesa, naročito u prehrambenoj i hemijskoj industriji. Pojedine prednosti upotrebe ambalažnih materijala su dobre barijerne osobine, produžen rok trajanja proizvoda i komunikacija sa potrošačem.

Definisanje kvaliteta različitih ambalažnih materijala, rađeno je u cilju izbora najkvalitetnijih materijala za izradu ambalaže za pakovanje namirnica. S obzirom da su odabrane namirnice veoma nutritivno vredne i lako kvarljive odabir ambalaže je morao pored ostalog da ispuni izuzetna barijarna svojstva, atraktivan oblik i dizajn, kao i ekonomsku opravdanost i ekološku podobnost. Odabir odgovarajućeg ambalažnog materijala zavisi od sigurnosti proizvoda, odnosa cene i kvaliteta i neophodnosti primene ambalaže.

Ključne reči: Ambalaža, aktivno pakovanje, inteligentno pakovanje, nanotehnologija.

Abstract – Packaging material presents an in-tegral part of production process, especially in the food and chemical industry. Some of the advantages of the packaging material application are good barrier properties, extended consuming period and communication with customers. Selection of an appropriate packaging material depends on the product safety, price and quality ratio, and necessity for the application.

Defining the quality of different packaging materials, was carried out in order to select quality materials for the production of food packaging. Since the selected foods nutritionally very valuable and perishable selection of packaging had inter alia to fulfill exceptional barrier properties, attractive shape and design, as well as economic feasibility and environmental compatibility. Selecting the right packaging material depends on the safety of products, price and quality and necessity of application packaging.

Ključne reči: Packaging material, active packaging, intelligent packaging, nanotechnology.

1. UVOD

Razvoj prehrambenih tehnologija inicira i potrebu za unapređenjem osobina ambalažnih materijala kao i usavršavanjem linija za pakovanje proizvoda.

Pakovanje proizvoda je sastavni i završni deo svake linije za proizvodnju namirnica ima za cilj da omogući finalnom proizvodu sigurniju manipulaciju, skladištenje i transport do kupca, dok je ambalaža sastavni deo upakovanog proizvoda i njena uloga je da čuva proizvod kao i da ga na najbolji način predstavi kupcu.

Povećani zahtevi potrošača za kvalitetnim i zdravim namirnicama uticali su na potrebu da se osobine ambalaže prilagode proizvodu kako bi očuvale kvalitet proizvoda i kako bi se produžio rok upotrebe.

Razvoj ambalažnih materijala ide u smeru uklanjanja ili ublažavanja nedostataka koje ima određeni ambalažni materijal s ciljem unapređenja sigurnosti i praktičnosti upotrebe.

Značajan napredak u zadnjih deset godina dogodio se kod polimernih ambalažnih materijala (upotreba reciklata, biorazgradiva plastika, proizvodnja iz bioloških izvora). Takođe značajan je razvoj aktivne i inteligentne "pametne" ambalaže.

Uloga ambalaže jeste pre svega kao zaštitna funkcija od spoljnih uticaja, zatim za čuvanje namirnice u zdravstveno ispravnom stanju, sastavni je deo informacije o proizvodu i prodaje proizvod.

Na svetskom tržištu se nalazi ogroman broj proizvoda različitog sastava i namene ali se za izradu ambalaže za pakovanje proizvoda koristi samo pet osnovnih grupa materijala:

- papir i karton (38 %),
- staklo (26 %),
- polimeri (8 %),
- metali (2 %),
- drvo i ostali materijali (6 %).

Polimerni materijali se intenzivno koriste za izradu ambalaže u poslednjih pedeset godina. Danas ambalaža proizvedena na bazi polimera čini čak 50 % od ukupne proizvedene ambalaže na svetskom tržištu [1].

Početkom razvoja industrije polimernih materijala-plastičnih masa smatra se period između 1850. i 1900. godine kada su istraživači uspeali da iz drveta izdvoje celulozna vlakna i da ih jednostavnim hemijskim modifikovanjem prevedu u korisne proizvode kao što su celuloid, celofan, veštačka svila itd.

U toj prvoj fazi razvoja industrije polimernih materijala za njihovu proizvodnju najvećim delom su korišćene sledeće obnovljive sirovine [1,2,3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Novaković, red.prof.

2. VRSTE AMBALAŽE I AMBALAŽNIH MATERIJALA

Osnovne funkcije ambalaže koje ona obavlja prilikom prometa robe su (Novakovic 2013):

- Zaštitna funkcija;
- Skladišno-transportna funkcija;
- Prodajna;
- Upotrebna.

Vrste ambalažnih materijala prikazane su na slici 1:

- aktivna;
- inteligentna;
- biorazgradiva;
- dobijena nanotehnologijom.



Slika 1. Vrste ambalažnih materijala [4,5,6]

2.1 Kriterijum izbora ambalaže za namirnice

Da bi se pravilno izabrala ambalaža za pakovanje namirnica mora se pored ostalih relevantnih procedura, primeniti niz naučnih dostignuća kako bi se dobio tehnološki, stilski, ispravno upakovan prehrambeni proizvod. Kao što je prikazano na slici 2.



Slika 2. Izgled ambalaže sa pravilnom deklaracijom i obaveštenjem

Ambalaža za pakovanje hrane može, a ne mora biti nereaktivna, postoji oko 6475 evidentiranih supstanci koje se mogu koristiti u proizvodnji svih vrsta ambalaže za namirnice.

Najčešće supstance koje se koriste u proizvodnji ambalaže za namirnice su: Alkani, lako isparljiva jedinjenja/ aldehydi, akrilna kiselina, fenoli kiseline, epoksi jedinjenja, antioksidansi, amidi, estri, glikoli, amini, sulfati, nanočestice i neorganska jedinjenja.

2.1.1. Zaštitne funkcije ambalaže za namirnice

Spoljašnji faktori koji imaju najviše uticaja na kvalitet upakovanog sadržaja su: kiseonik, vlaga i svetlost.

Dejstvo kiseonika unutar ambalaže za namirnice prouzrokuje oksidacione procese koji mogu biti uzrok promene sastava, organoleptičkih i kvalitativnih svojstava što dovodi do kvara i smanjenja upotrebne vrednosti namirnica. U odnosu na kiseonik ambalažni materijali pokazuju različita barijerna svojstva.

Sve vrste metalne i staklene ambalaže su ne propusne za kiseonik, dok ambalažni materijali od plastičnih mono i višeslojnih materijala, u zavisnosti od različitih faktora pokazuju različitu propustljivost kiseonika.

U zavisnosti od sadržaja vlage moguće je isušivanje ili povećanje sadržaja vlage unutar ambalaže za namirnice. Sadržaju vlage unutar ambalaže za namirnice odgovara određena relativna vlažnost vazduha okoline na kojoj ne dolazi do promene sadržaja vlage u proizvodu i naziva se ravnotežna relativna vlažnost (RRV).

U praksi se koristi termin aktivitet vode ili a_w vrednost.

$$a_w = p/p_0 = RRV/100 \quad (1)$$

p - parcijalni pritisak vodene pare namirnica na temperaturi t

p_0 - napon pare čiste vode na temperaturi t

Za potpuno suv proizvod a_w vrednost je nula, a za čistu vodu jedan. Metalna i staklena ambalaža su nepropusne za molekule vodene pare, polimerni materijali propuštaju vodenu paru u zavisnosti od strukture materijala i parcijalnih pritisaka. karakteriše prozirnost, tako da predstavlja materijal loših barijernih svojstava za vodenu paru.

Prehrambeni proizvodi su u toku skladištenja kao i u prometu izloženi direktnom ili indirektnom uticaju svetlosti. Svetlost ubrzava promene koje smanjuju nutritivnu vrednost i rok trajnosti jednog proizvoda. Biljne i životinjske masnoće su vrlo osetljive na vidljivi deo spektra, odnosno na svetlost talasnih dužina od 380-760 nm. UV zraci, talasnih dužina 290-400 nm, kao i infracrveni zraci, talasnih dužina preko 700 nm, su jaki aktivatori oksidacionih procesa. Talasne dužine UV i VIS dela spektra u rasponu 325-460 nm uzrokuju organoleptičke promene ukusa i mirisa, promene boje i smanjenje askorbinske kiseline, kao i na degradaciju vitamina u hrani.

Mnogi ambalažni materijali kao što su metal i papir ne propuštaju svetlost. Ambalažno staklo uobičajene debljine od 3 mm ne propušta svetlost talasnih dužina manjih od 300 nm.

Svi polimeri uglavnom propuštaju svetlost u vidljivom delu spektra. U ultra violetnom, dolazi do izražaja zaštitni uticaj debljine i vrste, odnosno kombinacije ambalažnog materijala.

2.1.2. Ambalažni materijali slojevite strukture

Mono-materijali često ne obezbeđuju proizvodu potrebnu zaštitu, odnosno ne poseduju odgovarajuća barijerna svojstva na gasove, vodenu paru, svetlost i aromatične materije.

Kombinovanjem različitih materijala dobija se struktura superiornih barijernih i mehaničkih karakteristika jer svaki od materijala unosi svoja dobra svojstva. Da bi se ispravno odabrali slojevi treba poznavati osobine proizvoda koji se pakuje: vlagu u trenutku pakovanja, kritične vrednosti za vlagu, masu i konzistenciju proizvoda, željeni rok trajanja, hemijski sastav proizvoda.

Na osnovu sastava polimernih materijala razlikuju se:

- Višeslojni polimerni materijali;
- Kombinovani materijali.

Postoji 960 zakonskih regulisanih supstanci plastičnih masa, od toga 340 monomera i 597 polimernih dodataka.

Višeslojnim materijalima nazivaju se filmovi, folije i trake izrađene od više različitih vrsta polimernih

materijala slojevite strukture, pri čemu su slojevi jasno odvojeni. Oni se dobijaju postupcima kaširanja, ekstruzionog oslojavanja i koekstruzije.

Kombinovani materijali osim polimernih imaju i slojeve drugih materijala, najčešće papira, kartona i metala (Al). Dobijaju se postupcima kaširanja i ekstruzionog oslojavanja.

2.1.3. Uslovi pakovanja prehrambenih proizvoda

Za postupak pakovanja većine prehrambenih proizvoda ne postavljaju se neki posebni, specifični uslovi, tako da se oni pakuju pod normalnim atmosferskim uslovima.

U našoj zemlji u industriji za preradu hrane uglavnom je zastupljeno pakovanje pri atmosferskim uslovima.

Međutim određene vrste namirnica se ponekad moraju pakovati i pod [7]:

- pod atmosferskim, normalnim uslovima,
- pod vakuumom,
- u modifikovanoj atmosferi,
- aseptičko pakovanje,
- inteligentno pakovanje.

Ako je potrebno upakovati proizvode koji su osetljivi na dejstvo kiseonika iz vazduha, tada se u procesu pakovanja vrši uklanjanje vazduha vakumiranjem.

U novije vreme razvijen je postupak pakovanja u modifikovanoj atmosferi (**MAP**). **MAP** predstavlja tehniku kojom se menja, najčešće smanjuje udeo kiseonika u prostoru oko namirnice, a dodaje se inertni gas ili smeša gasova. Ambalaža u modifikovanoj atmosferi štiti namirnice od kvarenja aerobnim mikroorganizmima, nepoželjnih promena ukusa, mirisa i boje.

U tehnikama **MAP** se najčešće koriste gasovi O_2 , N_2 , i CO_2 . U pojedinim istraživanjima se predlažu razni drugi gasovi, kao što su oksidi azota, SO_2 , CO , Cl_2 i N_2 u raznim kombinacijama i proporcijama koje su prilagođene zahtevima svakog proizvoda i željenom roku održivosti. Izbor gasova zavisi od mikroflora koja je zastupljena u ili na proizvodu, osetljivosti proizvoda na O_2 i CO_2 , stabilnosti boje, ukusa i mirisa.

(**MAP**) tehnologiju moguće je primeniti kod metalne, plastične i višeslojne ambalaže.

Koncept aktivnog pakovanja podrazumeva da komponente ambalažnog materijala stupaju u interakciju sa atmosferom unutar ili izvan upakovanog proizvoda, produžujući kvalitet i rok upotrebe. Najčešće su to adsorberi kiseonika koji sprečavaju oksidaciju, ili komponente koje imaju antimikrobno dejstvo, inhibitori enzima, adsorberi svetlosti.

Inteligentni ambalažni sistem prati upakovane namirnice dajući informacije o kvalitetu namirnice tokom transporta i skladištenja.

3. ODABIR AMBALAŽE ZA NAMIRNICE

Odabir ambalaže za namirnice uključuje nekoliko faktora: beskompromisnu sigurnost proizvoda, odnos vrednosti i prikladnosti upotrebe za navedenu namenu, održivost i prihvatljivu cenu za potrošača.

Na osnovu literalnih saznanja i stvarne primene prilikom odabira ambalaže za pakovanje namirnica ponekad dolazi do raskoraka:

- Cena materijala ne sme biti najvažniji faktor kod odabira materijala za neposredan dodir s hranom.
- Pogrešnim odabirom ambalaže za pakovanje određene vrste namirnice doprinosi pre svega nebezbednom proizvodu,
- Definisanje kritičnih veličina u proizvodnji koje utiču na zdravstvenu ispravnost proizvoda, kao i činilaca koji na njih deluju.
- Identifikacija vrste zagađenja koja inicira nastajanje štetnih materija koje mogu migrirati u namirnice.

3.1. Reciklirani materijali za namirnice

Reciklirani materijali za izradu za namirnice: Papira, plastike, metala (aluminijuma) i stakla. (Slika 3). U novije vreme sve je češća upotreba recikliranih materijala. Međutim, reciklirani materijali često imaju određeni pad kvaliteta povećava:

- s vremenom,
- s primenom različitih vrsta dodataka, barijernih materijala, lepila i drugih komponenata i vrsta materijala.

Proizvođači reciklirane plastične ambalaže za namirnice moraju prijaviti postupak recikliranja u EU i sprovesti test zagađenja



Slika 3. materijali za izradu reciklirane ambalaže [8]

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Debljina je osnovno fizičko mehaničko svojstvo ambalažnih materijala, a ravnomernost debljine značajna je za formiranje ambalaže, prohodnost na pakericama i zaštitu integriteta sadržaja. Rezultati određivanja su potvrdili da je odabir materijala veoma značajan za konačni izbor pakovanja namirnica. Sve dobijene vrednosti za debljine uzoraka odgovaraju deklarisanim vrednostima sa manjim odstupanjima. Rezultati određivanja fizičkomehaničkih svojstava, izraženi zateznom jačinom i izduženjem pri kidanju. Uporedni rezultati zateznih jačina i izduženja pri kidanju prikazani su u obliku histograma. Korišćeni materijali su: PE, PP, PP, PET i kombinovani materijal. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da PP ima bolja mehanička svojstva od PS-a (veće vrednosti zatezne jačine) a da višeslojni materijal i PET imaju najbolja mehanička svojstva, što je saglasno sa literaturnim podacima. Za očuvanje nutritivnih i funkcionalnih svojstava mleka i mlečnih proizvoda, bitna su svojstva propustljivosti gasova, pre svega kiseonika. Rezultati ovih ispitivanja

dokazuju da su odabrani materijali veoma dobri i da su im barijerna svojstva i propustljivost na visokom nivou. Iz rezultata proizilazi da su korišćeni materijali, respektivno PE, PP, PP, PET i kombinovani materijal slabo propustljivi (osim PE) za gasove. Najmanja je propustljivost kod kombinovanog materijala.

5. ZAKLJUČAK

Za pravilan izbor i primenu ambalažnih materijala i ambalaže, neophodno je poznavanje svojstava i proizvoda i ambalaže, permanentna kontrola kvaliteta, praćenje novih trendova, održavanje pakerica ili primena novih linija za pakovanje.

Rezultati ispitivanja pokazuju da odabrani materijali imaju dobra svojstva i od njih se može formirati ambalaža za pakovanje različitih namirnica.

Svaki ambalažni materijal ima svoje prednosti i mane. Staklo je teško i lomljivo, ali može da se ponovo upotrebi. Plastične boce opterećuju životnu sredinu kad postanu otpad jer imaju dug period razlaganja, ali su relativno jeftine, nisu lomljive, lake su, a mogu i da se recikliraju u plastičnu masu za neke druge namene.

Kartonska ambalaža ima malu težinu, i njihova osnovna komponenta se dobija od sirovine koja može da se reciklira. Upoređujući sa drugim vrstama ambalaže, količina otpada je mala. Kartonska ambalaža je takođe i veoma podesna za rekuperaciju energije.

Drvo i nafta (sirovine za proizvodnju kartona) su konvencionalna sredstva za dobijanje energije, i može se reći da mi samo pozajmljujemo ove sirovine za ambalažu pre nego što ih iskoristimo za gorivo. PVC kese su možda najlošija ambalaža, jer pružaju slabu zaštitu od mehaničkog stresa, manipulacija njima je dosta teška, a sam materijal od kog se proizvode nije povoljan ni sa ekološkog aspekta.

6. LITERATURA

- [1] Jovanović, S., Džunuzović, V., J.: Pravci razvoja ambalaže od polimernih materijala, Hem. Ind. 65 (6), pp. 621-635, 2011.
- [2] Jovanović, S., Stojanović, Ž., Jeremić, K.: Po-limeri na bazi obnovljivih sirovina, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2002.
- [3] Jovanović, S., Džunuzović, J.: Održivi razvoj i polimerni materijali, reciklaža i održivi razvoj 4 pp. 1-13, 2011.
- [4] Chicago Paper Tube Company.
- [5] van Dongen, C., Dvorak R., Kosior E., Design Guide for PET Bottle Recyclability, 2012.
- [6] <http://www.scu.edu>.
- [7] Philips C.A.: Review: Modified atmosphere packaging and its effects on the microbiological quality and safety of produce, International Journal of Food Science and Technology 31, 1996.
- [8] Hotchkiss J.H.: Experimental approaches to determining the safety of food packaged in modified atmospheres, Food Technology 9, 1988.
- [9] <http://www.plantandfood.co.nz>
- [10] www.ror.edu.rs

Adresa autora za kontakt

Branislav Psodorov
banepsodorov@gmail.com
Prof. dr. Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs
Msc Stefan Đurđević
djurdjevic@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

ANALIZA REPRODUKCIJE RASTERSKIH ELEMENATA NA KONVENCIONALNIM FLEKSO ŠTAMPARSKIM FORMAMA PRIMENOM RAZLIČITIH KOPIRNIH PREDLOŽAKA**ANALYSIS OF HALFTONE ELEMENTS OF CONVENTIONAL FLEXO PRINTING PLATES USING DIFFERENT TYPE OF GRAPHIC FILMS**

Ljubomir Šišović, Živko Pavlović, Sandra Dedijer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj –U radu je prikazana razlika dobijenih tonskih vrednosti na različitim štamparskim formama. Izvršeno je upoređivanje tonske vrednosti na konvencionalnim formama, njihovo međusobno poređenje, reprodukcija TV tj. reprodukcija TV na kopirnim predlošcima, reprodukcija TV na formama, merenje okruglosti tačke, tj. analiza okruglosti pojedinačne raster tačke na filmu, analiza pojedinačne raster tačke na formama, i merenja vremena predosvetljavanja, glavnog osvetljavanja i brzine razvijanja tj. određivanje najboljeg mogućeg vremena za osvetljavanje formi na mogućnost reprodukcije tonskih vrednosti od 0.5-100 %.

Abstract – The paper describes the difference in obtained tonal values on different printing forms. Executed compared tonal values of the conventional forms, their mutual comparison, TV reproduction respectively, reproduction TV on copier templates. Reproduction of TV on forms, roundness measuring halftone dots, respectively analysis roundness individual halftone dots on the film and the analysis of individual grid points on the forms. Also, the timing of back exposure, the main exposure and speed development respectively determining the best possible time to light form the ability to reproduce tonal values from 0.5-100% has been done.

Ključne reči: Flekso konvencionalna štamparska forma, okruglost, tonska vrednost

1. UVOD

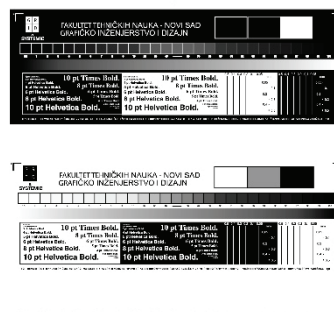
Flekso štampa je jedna od najdominantnijih tehnika štampe, koja spada u visoku štampu. Svoj ubrzan tehnološki razvoj, fleksografija je doživela u proteklih 30 godina, zahvaljujući pre svega konstantnim tehnološkim inovacijama uz sve veću ekonomičnost samog procesa štampe. Osnovna karakteristika ove vrste štampe, a i njena velika prednost u odnosu na ostale, je to što su štampajući elementi kod nje uzdignuti i meki – elastični, pa omogućavaju primene specijalnih vrsta boja za štampu. Ovo daje velike mogućnosti štampanja na većem broju podloga od ostalih vrsta štampe, a kvalitetom se približava i biva konkurentnija sve više tokom vremena. Cilj rada je pokazati kako različiti kopirni predlošci (filmovi) mogu uticati na reprodukciju tonskih vrednosti na različitim flekso štamparskim formama.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent dr Živko Pavlović.

2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

U eksperimentu su korišćene tri vrste kopirnih predložaka - mat, sjajni i film dobijen ink-jet tehnologijom. Kopirni predlošci su linijature 120 i 150 lpi. Izvršeno je merenje minimalne i maksimalne vrednosti zacrnjenja kopirnih predložaka. Sa Viptronic Vipdens 150 transmisionim denzitometarskim uređajem, mereno je zacrnjenje kopirnih predložaka. Nakon merenja konstruisana je test karta za kontrolu reprodukcije pojedinačnih elemenata i tonske vrednosti. Test karta (pozitiv i negativ) je konstruisana i zatim osvetljena na film, koji se kasnije reprodukovao na štamparsku formu. Na test karti su prisutni svi linijski, slovni, tekstualni elementi, i TV u rasponu od 0.5-100 % (slika 1), koje su korišćene u svrhe merenja raster TV na filmu i štamparskoj formi.



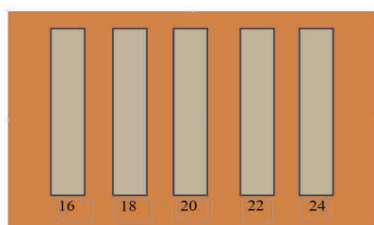
Slika 1. Test karta u pozitivu i negativu i raster TV

Za izradu flekso štamparske forme korišćena je BASF CombiF1 mašina. Ova mašina, pored uređaja za razvijanje formi, sadrži uređaj za osvetljavanje, sušenje i uređaj za prečišćavanje rastvora za fotopolimerne forme. Najpre se uslovi razvijanja (koncentracija, temperatura, trajanje razvijanja) podešava prema preporukama proizvođača, a zatim se podešava trajanje ekspozicije (u zavisnosti od proizvođača i debljine forme) sa lica forme (glavna ekspozicija) i poledine (predekspozicija).

Fotopolimerna štamparska forma se u mašini prvo uz pomoć UV lampi predosvetljava čime se definiše osnova (baza) štamparske forme, zatim se uz pomoć negativ filma vrši glavno osvetljavanje prilikom kojeg se definiše dubina reljefa tj. dolazi do polimerizacije. Nakon toga sledi faza razvijanja i zatim sušenja štamparske forme. Posle sušenja se vrši naknadno osvetljavanje dejstvom UVA i UVC zračenja gde štamparska forma dobija konačnu čvrstinu i gde joj se uklanja lepljivost. Ovaj postupak se odnosi na izradu formi sa BASF opremom, Nyloflex formama i Nylosolv rastvorom.

Kako bi se odredilo tačno vreme ekspozicije i predekspozicije, izvršeni su testovi sa po 5 metalnih pločica

postavljenih na štamparsku formu (slika 2). U zavisnosti od tipa i debljine forme (Ace i FAR) vršeno je predosvetljavanje, i glavno osvetljavanje u određenim vremenskim intervalima. Nakon toga naknadno osvetljavanje i sušenje forme. Posle testiranja, određena su potrebna vremena za određene faze procesa izrade uz upotrebu tri različita tipa kopirnih predložaka. U zavisnosti od dobijene debljine štamparske forme usvajano je najbolje vreme za glavno osvetljavanje štamparske forme.

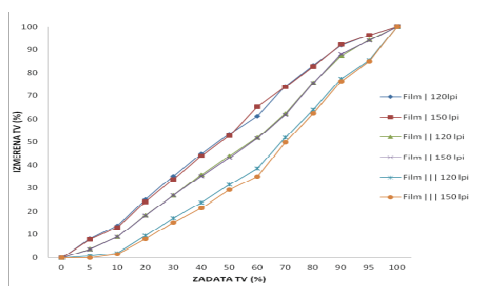


Slika 2. Šematski prikaz primera testa sa 5 metalnih pločica glavnog osvetljavanja

Za merenje tonske vrednosti na filmovima i formama korišćen je merni uređaj X-Rite Vipflex 344. Prilikom merenja okruglosti raster tačke, korišćen je program ImageJ. Funkcija koja se koristi za merenje okruglosti raster tačke jeste $\text{Round} = 4/\pi * \text{Area} / \text{Major}^2$.

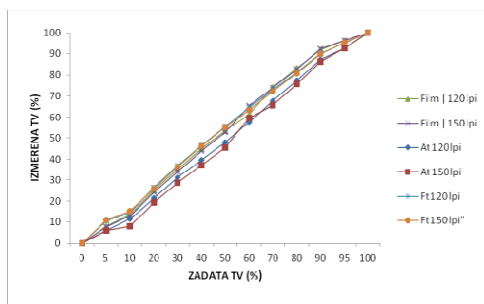
3. REZULTATI I DISKUSIJA

Dobijeni rezultati na slici 3 prikazuju analize reprodukcije TV na filmovima. Analiza je pokazala da linijatura rastera ne utiče značajno na reprodukciju TV. Ona je pokazala i da najniže TV su reprodukovane na mat filmu (film 3), dok su najviše TV reprodukovane na ink jet filmu (film 1).



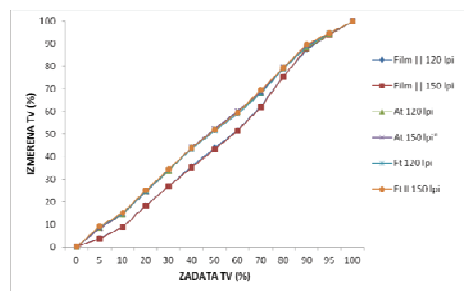
Slika 3. Reprodukcijske karakteristike na filmovima I, II, III

Analizom reprodukcije TV na tanjim formama (At i Ft) (slika 4) pokazano je da su primenom ink jet filmova (film 1) dobijene veće tonske vrednosti reprodukovane kod forme Ft, a niže TV su kod forme At.



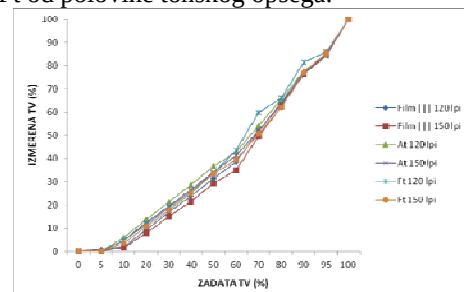
Slika 4. Reprodukcijske karakteristike na uzorcima At i Ft primenom Filma I

U slučaju reprodukcije sa primenom sjajnog filma (film 2) (slika 5) pokazano je da su dobijene reprodukovane TV, nezavisno od linijature i tipa forme (At i Ft).



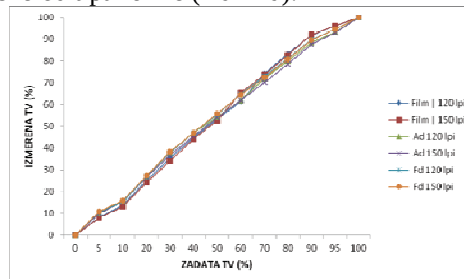
Slika 5. Reprodukcijske karakteristike na uzorcima At i Ft primenom Filma II

Analizom reprodukcije TV primenom mat filma (film 3) (slika 6) dobijene su indentične TV za obe forme (At i Ft), uz napomenu da su nešto veće reprodukovane TV kod forme Ft od polovine tonskog opsega.



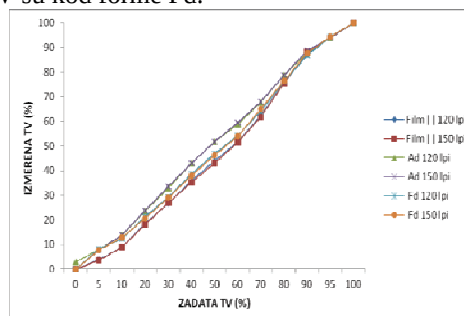
Slika 6. Reprodukcijske karakteristike na uzorcima At i Ft primenom Filma III

Analizom reprodukcije TV kod debljih formi (Ad i Fd) (slika 7), pokazano je da su primenom ink jet filmova dobijene indentične reprodukovane TV za obe forme, nezavisno od tipa forme (Ad i Fd).



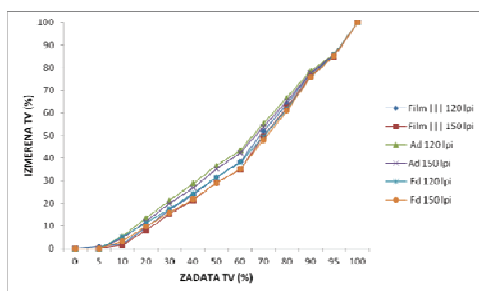
Slika 7. Reprodukcijske karakteristike na uzorcima Ad i Fd primenom Filma I

U slučaju reprodukcije sa primenom sjajnog filma (slika 8) dobijene su veće reprodukovane TV kod forme Ad, a niže TV su kod forme Fd.



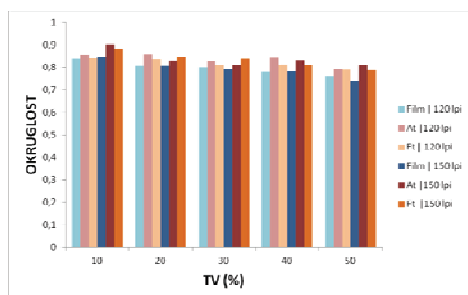
Slika 8. Reprodukcijske karakteristike na uzorcima Ad i Fd primenom Filma II

Kao u slučaju primene sjajnog filma, i kod primene mat filmova (slika 9) dobijene su su veće reprodukovane TV kod forme Ad, a niže TV su kod forme Fd.



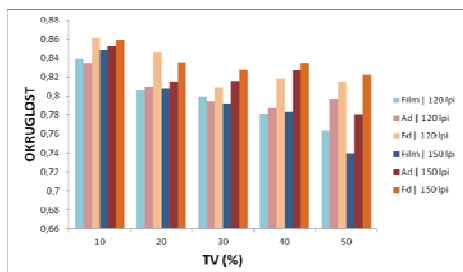
Slika 9. Reprodukcijski grafikon na uzorcima Ad"III" i Fd"III" primenom Filma III

Prilikom analize okruglosti raster tačke histogram (slika 10) je pokazao da na ink jet filmu (film 1) okruglost opada kako raste tonska vrednost.



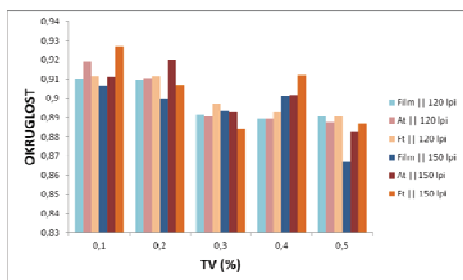
Slika 10. Histogram-Okruglost RT na uzorcima At I i Ft I primenom Filma I

Histogram (slika 11) okruglosti raster tačke na debljim formama Ad i Fd primenom ink jet filma (film 1) pokazuje rezultate opadanja okruglosti sa porastom TV.



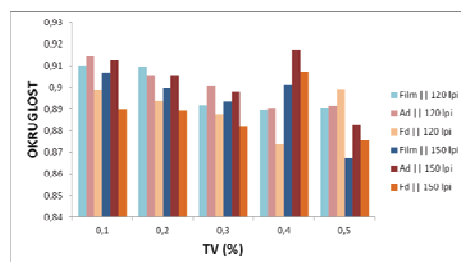
Slika 11. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Adi Fd primenom Filma I

Histogram (slika 12) okruglosti raster tačke na tanjim formama At i Ft sa primenjenim sjajnim filmom (film 2) pokazuje rezultate opadanja okruglosti raster tačke sa porastom tonskog opsega.



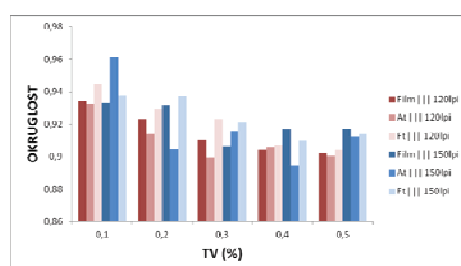
Slika 12. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Ati Ft primenom Filma II

Analiza okruglosti na histogramu (slika 13) je pokazala da na sjajnom filmu (film 2) okruglost opada kako raste tonska vrednost.



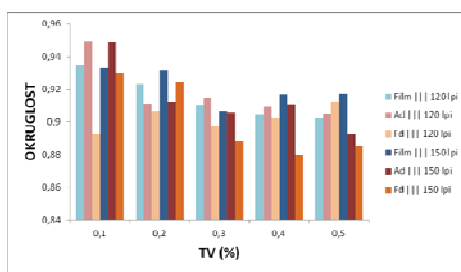
Slika 13. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Adi Fd primenom Filma II

Histogram (slika 14) okruglosti raster tačke na tanjim formama At i Ft sa primenjenim mat filmom (film 3) pokazuje rezultate opadanja okruglosti raster tačke sa porastom tonskog opsega.



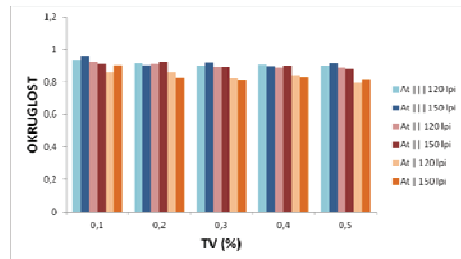
Slika 14. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Ati Ft primenom Filma III

Histogram (slika 15) okruglosti raster tačke na debljim formama Ad i Fd primenom mat filma (film 3) pokazuje rezultate opadanja okruglosti sa porastom tonske vrednosti.



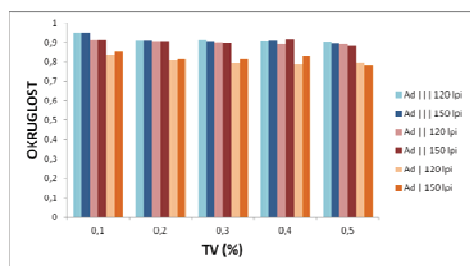
Slika 15. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Adi Fd primenom Filma III

Kod analize okruglosti pojedinačne rastertačke sa tankim formama At primenom sva 3 kopirna predloška rezultati pokazuju da okruglost blago opada sa porastom tonske vrednosti. To je prikazano na histogramu (slika 16).



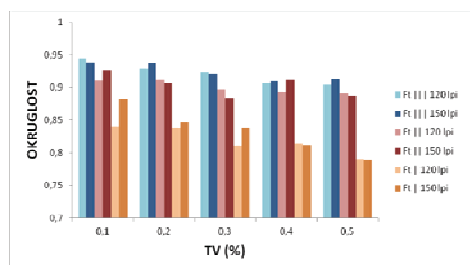
Slika 16. Histogram-Okruglost RT na uzorcima At I, At II, At III

Kod analize okruglosti pojedinačne raster tačke sa debljim formama Ad primenom sva 3 kopirna predloška rezultati pokazuju da okruglost blago opada sa porastom tonske vrednosti. To je prikazano na histogramu (slika 17).



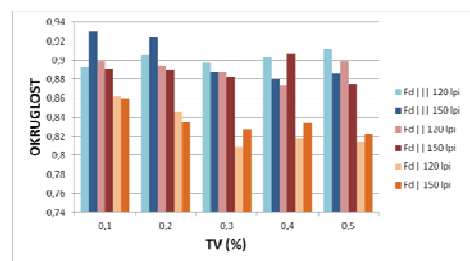
Slika 17. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Ad I, Ad II, Ad III

Kod analize okruglosti pojedinačne raster tačke sa tankim formama Ft primenom sva 3 kopirna predloška rezultati pokazuju da okruglost opada sa porastom tonske vrednosti. To je prikazano na histogramu (slika 18).



Slika 18. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Ft I, Ft II, Ft III

Kod analize okruglosti pojedinačne raster tačke sa debljim formama Fd primenom sva 3 kopirna predloška rezultati pokazuju da okruglost opada sa porastom tonske vrednosti. To je prikazano na histogramu (slika 19).



Slika 19. Histogram-Okruglost RT na uzorcima Fd I, Fd II, Fd III

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu vršena je analiza flekso štamparskih formi, odnosno rad ima za cilj da prikaže razlike između formi, njihovo međusobno poređenje u vidu reprodukcije tonskih vrednosti na formama i kopirnim predlošcima, analiza okruglosti raster tačke i njihova analiza na kopirnim predlošcima i formama, kao i određivanje najboljeg mogućeg vremena za osvetljavanje formi.

Prilikom analize reprodukcije TV na filmovima pokazalo se da (za različite linijature i za različite vrste filmova) linijatura rastera ne utiče značajno na reprodukciju TV. Analiza je pokazala da najniže TV su reprodukovane na

mat filmu (film 3), dok su najviše TV reprodukovane na ink jet filmu (film 1).

Analizom reprodukcije TV na tanjim formama (At i Ft) pokazano je da su primenom ink jet filmova (film 1) dobijene veće tonske vrednosti reprodukovane kod forme Ft, a niže TV su kod forme At. U slučaju reprodukcije sa primenom sjajnog filma (film 2) pokazano je da su dobijene reprodukovano indentične TV, nezavisno od linijature i tipa forme (At i Ft).

Analizom reprodukcije TV primenom mat filma (film 3) dobijene su indentične TV za obe forme (At i Ft), uz napomenu da su nešto veće reprodukovane TV kod forme Ft od polovine tonskog opsega.

Analizom reprodukcije TV kod debljih formi (Ad i Fd), pokazano je da su primenom ink jet filmova dobijene indentične reprodukovane TV za obe forme, nezavisno od tipa forme (Ad i Fd). U slučaju reprodukcije sa primenom sjajnog filma dobijene su veće reprodukovane TV kod forme Ad, a niže TV su kod forme Fd. Kao u slučaju primene sjajnog filma, i kod primene mat filmova dobijene su veće reprodukovane TV kod forme Ad, a niže TV su kod forme Fd.

Analize okruglosti raster tačke je pokazala da okruglost opada kako se povećava tonska vrednost nezavisno od vrste korišćenog filma. Kod nekih je data promena binarna, dok kod nekih ne prati potpuno linearan trend (nije linearno opadajuća).

5. LITERATURA

- [1] DFTA (2000) *Flexo Printing Technology*. published in coopeartion with Meyer, K.-H., 4th new and revised edition. St Gallen, COATING Fachbücher.
- [2] Novaković, D. (2004) *Grafički procesi*. Skripta. Novi Sad, FTN Grafičko inženjerstvo.
- [3] Kipphan, H. (2001), *Handbook of Print Media, Technologies and Production Methods*, Springer.
- [4] Pešterac, Č. (2005) *Izrada štamparske forme - materijal za pripremu ispita*. Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka.
- [5] Mahovic, S.P., Cigula, T., Tomasegovic, T., Brajnović, O.(2013) *Meeting the Quality Requirements in the Flexographic Plate Making Process*. International Circular of Graphic Education and Research, No. 6, 2013.
- [6] Hamblyn, S.M., Bould, D.C., Claypole, T.C., Bohan, M.F.J. and Gethin, D.T. (2005) *Consistency of Flexographic Platemaking*, Taga Proceedings, 2005. Awaiting publication.

Kontakt:

MSc Ljubomir Šišović, shisho902@gmail.com

Dr Živko Pavlović, zivkopvl@uns.ac.rs

Dr Sandra Dedijer, dedijer@uns.ac.rs

ARHITEKTONSKA STUDIJA SAMOODRŽIVE KUPOLASTE KUĆE

ARCHITECTURAL STUDY OF GEODESIC DOME HOUSES

Ana Konjević, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema ovog rada obuhvata studiju kupolaste kuće u okrugu Los Gatos u Kaliforniji. Zadatak je vezan ne samo za formu već i energetske efikasnosti ovakvih objekata. Osnovni koncept se bazira na istraživanju fleksibilnosti ovakvih prostora od istorije preko funkcije u zavisnosti od potrebe ili programa. U ovom radu se naglašava prednosti gradnje, življenja i održavanja ovakvih kuća.

Abstract – The theme of this master graduate work includes a study dome homes in the Los Gatos, California. The task is linked not only to the form, but also energy efficiency of these facilities. The basic concept is based on the research of flexibility of these spaces, history, and their main functions depending on the requirements. This paper highlights the benefits of building living and maintenance of dome houses.

Ključne reči- kupola, energetski efikasna gradnja, kuća, geodesic dome, green houses, sustainable

1. UVOD

Ovaj projekat je proistekao iz potrebe za energetski efikasnim i samoodrživim jednopodiznim kućama u današnjem svetu nestajućih prirodnih resursa. Predmet istraživanja su forma i razne mogućnosti iste kao i pronalaženje najidealnije kombinacije tradicionalnog i modernog rešenja simbioze sa prirodom.

1.1 ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Parcela na kojoj se nalazi objekat se nalazi u naselju Los Gatos koji je u Santa Cruz planinama u Kaliforniji u SAD. Ruralni deo Los Gatos je sumama redwood-a (tip sekvoje) koji su zaštićeni nacionalni park. Taj tip drveta raste samo u ovim predelima. Potez od Oregona do Big Sura. Time uviđamo potrebu za očuvanjem resursa ovog jedinstvenog predela i izgradnjom samoodrživih i energetski efikasnih objekata.

2. ANALIZA KUPOLA KROZ ISTORIJU

Kupolu kao arhitektonski element srećemo jos u prastorijskom dobu. Pratimo njen razvoj od jednostavne sojenice preko kupola od kamena, opeke do staklenih, metalnih i polimernih materijala. Sagledavamo je u različitim kulturama kao što su Mesopotamija gde je i prvi put srećemo u današnjem obliku. Odatle smo primetili da se širi u Helenističkoj, Rimskoj i Kineskoj kulturi. Zatim širenje na evropski kontinent kroz renesansu, vizantiju itd. Primećujemo njene razne forme i funkcije.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio dr Darko Reba, red. prof.

2.1. Tipologija kupolastih građevina

Kupole su se u istoriji najčešće povezivale sa pogrebnim, nebeskim i državnim tradicijama. Razvojem tehnologije, matematike i same građevine dobijamo različite oblike kupola. Od polulopte do lomljenih i komplikovanijih formi. Takođe zapažamo raznolikosti u funkciji samih objekata pogotovo u novijem dobu.

Danas se ovakve kupole koriste za prekrivanje privatnih kuća, meteoroloških stanica, staklenika, objekata sa radarom i dr. Popularnost ovih građevina dostigla je vrhunac sa pojavom interneta, a sa razvojem tehnologije izrade materijala i drugim studijama danas postoji nekoliko varijacija ovih tipova kupola

3. STUDIJA SAMOODRŽIVE KUPOLASTE KUĆE

Samoodrživost predstavlja životni stil kome je cilj da umanji individualno ili društveno korišćenje prirodnih i ličnih resursa. Principima samoodrživosti nastoji se umanjiti emisija štetnih ugljenikovih jedinjenja kroz menjanje načina korišćenja transporta, energije i hrane. Koncept samoodrživosti zahteva živeti život u skladu sa "ekologijom prirode" prateći njene cikluse.

Samoodrživo življenje u domaćinstvu je sposobnost i praksa u obezbeđivanju svih ličnih potreba i potreba domaćinstava bez uzimanja pomoći i resursa van okvira tog domaćinstva. Ono se oslanja na mnoštvo znanja i veština, kao i na želji pojedinca i zajednice ka samostalnosti.

3.1. Svojstva efikasne samoodržive gradnje

Efikasna samoodrživa gradnja je koncept gradnje koji istovremeno zadovoljava zahteve korisnika i životne sredine. Razvoj ovakvog koncepta gradnje podrazumevalo je dugogodišnju evoluciju različitih pristupa i sprovođenje velikog broja eksperimenata. Konačan rezultat jeste gradnja sa što manjom količinom materijala, uz minimalne troškove i većom trajnošću nego što to omogućavaju konvencionalni građevinski materijali današnjice.

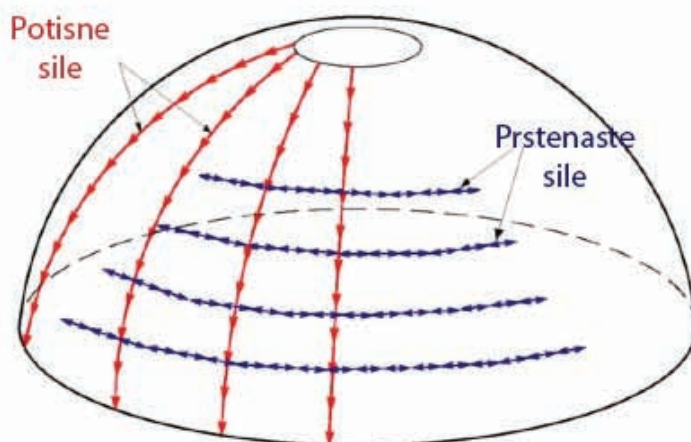
3.2. Unutrašnje sile

Prema mnogim studijama utvrđeno je da samoodržive kupolaste kuće predstavljaju praktično, ekonomsko i efikasno rešenje čovekovog stanovanja.

Kod kupola javljaju se potisne i prstenaste sile. To su dve vrste sila koje su međusobno pod pravim uglom. Potisne

ili meridionalne sile (kao meridijani ili linije longitude na globusu) su pritisne usmerene od vrha prema osnovi kupole, dok prstenaste sile (kao linije latitude na globusu) vrše pritisak u smeru obima kupole (slika 1).

Pritisak koji kupola stvara na podlogu je direktno proporcionalan težini materijala od kojeg je sazidana kupola. Tako, na primer, hemisferične kupole stvaraju značajan horizontalni pritisak na "bedrima" kupole



Slika 1. Sile u kupoli

3.3. Materijali za ekološko građenje

Kako bi kuća bila samoodrživa ona treba biti sagrađena od materijala koji se mogu pronaći na licu mesta. Prenos materijala sa udaljenih destinacija podrazumeva trošenje energije i stvaranje većih troškova, pa samim tim nije ekološko.

Činjenica je da ljudi već hiljadama godina grade svoj stanovišta materijalima kao što su drvo, kamen, zemlja, glina i dr. Danas postoje ogromne količine post-produkata ljudske civilizacije koji se lako nalaze u svakom okruženju.

Upravo ti materijali mogu poslužiti kao prirodni resursi savremenom čoveku. Ono što izgradnju samoodržive kuće čini jednostavnom jeste činjenica da su ovi materijali i tehnike korišćenja dostupni običnom čoveku

kako po pitanju cene tako i veština za njihovo korišćenje. Osnovni materijali za izgradnju samoodržive kuće mogu biti pronađeni na samoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja.

Dakle, zemlja, glina i kamen kao osnovni materijali ekološke gradnje dostupni su svakom graditelju. Kada se drvo koristi neophodno je da se to čini racionalno (slika 2).

Da bi materijali imali karakteristike potrebne za gradnju samoodrživih, ekološki opravdanih kuća, oni moraju da imaju tačno određena svojstva. Materijali moraju da se usaglašavaju sa okolnom prirodom, a ne da je narušavaju. Mnogi materijali koji se danas koriste nemaju svojstva koja će biti navedena i zbog toga je potrebno prihvatiti one "nove" koji se uklapaju u potrebno.



Slika 2. Korišćenje prirodnih materijala u izgradnji geodetske kupolaste kuće

4. PRIMENA ISTRAŽIVANJA NA PROJEKAT KUĆE

Skeletni konstruktivni sistem sastavljen je od tri tipa stubova i greda. Armirano betonski temeljni deo čine temelji samci, dodatno ojačani i zvezdasto povezani, ankerisani na dubini od 3 m. Takođe, konstrukciju čini i jedan čelični središnji stub koji povezuje čitavu konstrukciju uz pomoć ostalih drvenih stubova i greda.

Za veoma trusno područje Kalifornije ovaj tip konstrukcije predstavlja najbolje rešenje. Sa aspekta samoodrživosti, ovaj sistem je najbolji za prenos stalnih i povremenih opterećenja. Čitava konstrukcija je proračunata po seizmici područja, od fundiranja do konstrukcije krova.

4.1. Materijalizacija i zaštita od požara

Montažni drveni panel zidovi sa ugrađenom izolacijom SIP (engl. structural insulated panel). Ovi paneli se koriste za zidove i podove. Kao glavna prednost gradnje SIP-om u odnosu na drvenu ramsku konstrukciju koja se zatim zatvara panelima, termoizolacijom, i drugo, ističe se zaptivenost što u velikoj meri utiče na uštede energije tokom životnog veka objekta. Obloga je od redwooda (tip sekvoje, lat. sequoia sempervirens) koje je tipično drvo za ovo podneblje. Ovo drvo ima izuzetna mehanička svojstva i izuzetno je cenjeno u graditeljstvu. Svojstva ovog materijala je da teško gori, ne truli i ima visoku zaštitu od insekata.

Ceo sistem instalacija podržava koncept samoodrživosti. Električna energija je dostupna u ovom naselju, ali se nadopunjuje solarnim panelima. Takođe, dostupan je i vodovod iz gradskog vodovoda, ali takođe postoji i privatni bunar sa rezervoarom. Što se tiče odvodnih instalacija, one su sprovedene u septičku jamu.

Iako je na ovom podneblju pretežno korišćeno grejanje na gas, u ovom slučaju je nepotrebno, te je pitanje grejanja rešeno uz pomoć peći na drva sto sama struktura objekta podržava. U pogledu hlađenja, lokacija ove kuće to ne zahteva.

Prema zakonima Kalifornije svaki objekat mora da ima senzore za dim. Ceo objekat je premazan sporogorućim premazima za drvo. Iako je sam tip ovog drveta teško zapaljiv i sporogorući, neophodno je koristiti ovaj tip zaštite od požara. Sama kuća izgrađena je na putu koji je polu-privatni, tako da je eventualna evakuacija olakšana.

5. ZAKLJUČAK

Ovaj projekat samoodržive kuće je nastao sa ciljem da doprinese ideji unapređenja i poboljšavanja efekta održivog razvoja. Ovakav vid gradnje i stanovanja poboljša kvalitet života ljudi štiteći prirodni okoliš. Prema sprovedenim psihološkim studijama, stvaranje objekata ovog tipa pruža pozitivan uticaj na razvoj ne samo životne sredine, već i psihičkog stanja ljudi koji obitavaju u ovakvim prostorima. Ovo se može zaključiti i kroz istoriju građenja ovakvih objekata.

Izgradnja samoodrživog domaćinstva se može posmatrati kao kombinacija tradicionalnog i modernog i predstavlja, na jedan osoben način, simbiozu čovekovih potreba sa prirodom. Energetski efikasno građenje, korišćenje sunčeve energije za stvaranje električne i toplotne, kao i uklapanje u prirodno okruženje predstavlja sve češći vid gradnje i to ne samo za stambene objekte.

Evidentno je da će ovaj koncept energetski efektivnog građenja imati sve veću primenu i prisutnost u arhitekturi i građevinarstvu kao i da će vremenom sve više biti zastupljen u svetu, ali i na našem podneblju sa adaptacijama u materijalizaciji, seizmici i klimi.

Na osnovu rezultata ovog rada zaključuje se da trend samoodrživog stanovanja podupire ne samo zajedništvo sa prirodom i njenim resursima, već i značajno smanjenje troškova gradnje i održavanja.

6. LITERATURA

1. Buckminster Fuller's geodesic dome, www.fijacsblog.blogspot.com, datum pristupa: jun 2015.
2. Dome Homes Architecture Design, www.ispic.net, datum pristupa: jun 2015.
3. Gradisar, I., Jokić, A., Kostić, S., krajnović, N. (2010). Samoodrživa kuća po postulatima
4. Jodidio P. (2001). Architecture now. Taschen,
5. Kosorić, V. (2008). Ekološka kuća. Građevinska knjiga. Beograd.
6. Krnjetin, S. (2001). Graditeljstvo i zaštita životne sredine. Stilos. Novi Sad.
7. Nedović B. (2001). Ekologija životne sredine. Banja Luka.
8. Radosavljević J., Pavlović T., Lambić M. (2004). Solarna energetika i održivi razvoj. Građevinska knjiga. Beograd.
9. Hopster, G. (1981). How to Design and Build Your Dome Home. HPBooks. USA.

Kratka biografija



Ana Konjević rođena je u Novom Sadu novembra 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka na Departmanu za arhitekturu i urbanizam je odbranila juna 2015. godine.



Dr Darko Reba (1968) je profesor za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Doktorirao je 2005. god. na Fakultetu tehničkih nauka. Oblast interesovanja urbanističko projektovanje.

**PARAMETARSKI/ALGORITAMSKI DIZAJN I DIGITALNA FABRIKACIJA -
PARAMETARSKI PARKING ZA BICIKLOVE****PARAMETRIC/ALGORITHMIC DESIGN AND DIGITAL FABRICATION -
PARAMETRICAL BICYCLE PARKING**

Slobodan Dakić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Cilj ovog projekta je upoznavanje sa savremenim tehnologijama algoritamskog/parametarskog dizajna i metodama digitalne fabrikacije istih u dizajnu i arhitekturi. Ove tehnologije su demonstrirane kroz proces dizajna parametarskog parkinga za biciklove u novom sadu.

Abstract – The goal of this project is to introduce modern technologies of algorithmic/parametric design strategies and methodologies of digital fabrication in the fields of design and architecture. These mentioned technologies are displayed through the design of a parametric bicycle parking.

Ključne reči: Digital Design, Parametric, Algorithmic, CNC, Digital fabrication

1. UVOD

Industrija arhitekture tj. arhitektonska struka se do današnjih dana pokazala objektivno neuspešnom u praćenju koraka sa savremenim tehnologijama i inovacijama u istoj, s jedne strane zbog tržišta koje radije izbegava finansijske i poslovne rizike, a sa druge strane zbog korišćenja zastarelih tehnologija u građenju, istorijskog balasta ali i iracionalnog laičkog subjektivnog praćenja lokalne folklorne "tradicije i stila" u definisanju izgleda i funkcionisanja jednog objekta.

Ovi mnogobrojni faktori su učinili da arhitektura u poređenju sa srodnim industrijama kao: automobilska, nautička, aeroindustrija i dizajn - izgleda poprilično usporeno i zastarelo, sto ne priliči i ne odgovara izazovima i zahtevima koji se javljaju u savremenom bavljenju arhitekturom.

Od ranih 1980-ih CAD (*Computer Aided Design*) postaje svakodnevica u srodnim industrijama i čini da iste evoluiraju neverovatnom brzinom zahvaljujući toj tehnologiji, dok arhitektura ostaje po strani i drastično se izdvaja po svojoj inertnosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, vanr.prof.

**1. PARAMETARSKI/ALGORITAMSKI DIZAJN I
DIGITALNA FABRIKACIJA****1.1 Odnos arhitektonske struke u odnosu na
parametarski/algoritamski dizajn i digitalnu
fabrikaciju**

U ovom savremenom kontekstu korišćenja modernih tehnologija, sve više se pojavljuje interesovanje za algoritamski i parametarski dizajn uz pomoć softvera i aplikacija koje pomažu ili čak automatski (uz kontrolu dizajnera) samostalno obavljaju dizajnerske zadatke i nude nova rešenja. U kontrastu sa standardnim pristupom dizajnu, parametarski/algoritamski dizajn predstavlja proces baziran ne na fiksnim metričkim kvantitetima vec na konzistentnim odnosima između objekata, koji dozvoljavaju izmene atributa jednog objekta a koji se dalje propagiraju u odnosu na sve ostale elemente gde zajedno čine holističku skupinu različitih elemenata jednog dizajnerskog sistema. Ovaj proces omogućava ubrzanu i iterativnu izmenu željenih elemenata koji imaju uticaj na ostale elemente sistema, a da pri tom zadržavaju zadane parametre odnosa u istom sistemu koji uzajamno grade. Algoritamski dizajn odlikuje algoritam koji holistički povezuje sve elemente u celinu i definiše njihove odnose, i koji može proizvesti kompleksne forme, cesto "bottom-up" metodom nego "up-down".

Parametarski i algoritamski dizajn u arhitekturi danas se ne koristi u svom "pravom" kontekstu i u punom potencijalu koji ovi alati mogu da ponude (kao sto je "bottom-up" dizajn proces), vec vise kao refleks i odgovor na zatečeni post-modernistički pravac u arhitekturi na koji je ova struka nepotrebno "skrenula" u krizi svog identiteta. Parametarski i generativni dizajn pokušava da zameni post-modernizam, dekonstruktivizam i slične faze pseudo-avantgardne arhitekture, gde se bez jasnih postulata i kanona o tome sta je kvalitetan dizajn i realna objektivna tehnološka inovacija, ova struka nesrećno zatekla.

2. ALGORITAM

Algoritam predstavlja matematički i logički mehanizam kao proces pristupa u rešavanju problema u određenom broju iterativnih koraka. Algoritam predstavlja artikulaciju strateškog plana rešavanja poznatog problema ili stokastičnu potragu za mogućim rešenjima u pravcu ka delimično poznatom problemu. Algoritam predstavlja lingvističku strukturu koja definiše problem koji treba da reši, a problem je definisan kroz jasnu simboliku i sintaksu koja mora biti logički koherentna. Lingvistička

artikulacija definiše problem kroz niz iterativnih koraka ali i opisuje problem u koracima tako da daje jasnu komunikaciju problema drugom agentu koji dalje nastavlja da rešava isti potencijalni problem. Agent je definisan kao kompjuter, a algoritam predstavlja medijator izmedju ljudskog uma i procesne aktivnosti kompjutera. Pošto je algoritam u ulozi prevodioca izmedju ljudskog uma i računara; ova komunikacija se može smatrati dvosmernom, tj. kao unos (*input*) podataka od strane ljudskog uma u racunar kako da reši određeni problem ili kao transfer/refleksiju ljudske misli u formu algoritma.

Algoritam obrađuje problem koji je predstavljen kroz logički jezik tj. kod kroz seriju određenih, konzistentnih i racionalnih koraka. Iako su algoritmi generalno dizajnirani da pronađu određeno rešenje za zadati problem, postoje i oni problemi čija su rešenja nepoznata, loše definisana. Tada algoritam predstavlja alat za istraživanje mogućih rešenja puteva ka potencijalnom rešenju zadatog problema.

Algoritmi nisu uvek bazirani na strategiji rešavanja problema koji je u potpunosti zamislio ljudski programer, vec su mnogi algoritmi simulacije nacina kako funkcionišu prirodni procesi i kao takvi se ne smeju smatrati kao ljudski pronalasci, vec kao procesi koje je covek otkrio. Otkrića predstavljaju *a priori* informacije koje ljudski um otkriva i koje već postoje u fenomenologiji prirode, svesti i pojma *Logos*-a. U ovom slučaju ljudski programer predstavlja prevodioca ovih vec postojećih odnosa, koje u apstraktnoj formi racunar dalje obrađuje kroz algoritam u vidu mašinskog jezika koji procesuiru, što predstavlja proces izvan ljudskog uma. Takodje algoritmi mogu da kreiraju druge algoritme, identične kopije sebi, ali i izmenjeni modifikovani kod koji se ponaša kao sasvim novi algoritam. Ovo samo-referentno svojstvo algoritma, kao **meta-algoritam**, je važno u procesu dizajna iz dva razloga: sam dizajn se može posmatrati kao set procedura koje poput algoritma stokastično vode ka postizanju ciljeva, tako da ovo paralelno poređenje procesa dizajna i funkcija algoritma može dati nove reference ka boljem shvatanju samog procesa dizajna kao i uloge ljudskog uma u tom istom procesu. Drugi razlog je sto ovaj nacin stvaranja novih algoritama predstavlja studiju metodologije nastanka novih alata, proces mišljenja, strategija i nacina dolaska do novih otkrića, ideja i inovacija u svetu dizajna.

Algoritmi koriste nasumičnost, verovatnoću ili kompleksnost pri generisanju novih ideja i čiji je efekat u velikom broju slučajeva nepoznat, nemoguć ili nepredvidiv. Stoga se javlja problem autorske i intelektualne svojine rešenja dizajna dobijenog rešenja kroz algoritam, jer nasumičan rezultat koji algoritam proizvede, ljudski um može da prepozna kao zadovoljavajuće rešenje, dok isto to rešenje nije došlo od strane ljudskog dizajnera na prvom mestu. Ako postoji intelektualni koren u ovim procesima on se nalazi van granica ljudskog razumevanja i rezonovanja (*Kurt Godel's "Incompleteness Theorem"*). Algoritam može da predstavlja ekstenziju ljudskog uma u svet nepoznatog i nezamislivog. Tako da proces dizajna često zavisi od ne-algoritamskih funkcija, ljudskih subjektivnih procena, emocija, ili Intuicije (*Alan Turing*

"Turing's Halting Problem"). Dok je algoritam diskretna funkcija, ljudska misao se cinu kontinualnom, beskonačnom i holističkom. Iako ljudski dizajneri nisu u mogućnosti da procesuiraju enormne kompleksne procese; računarski procesi nisu samostalno u stanju da razumeju u rezonuju cak ni najprostije odluke - tako da dizajn proces mora da predstavlja sinergiju ove dve metode.

2.1 "Algotektura"

"Algotektura" je termin koji je Kostaz Terzidis usvojio da predstavi upotrebu algoritama u arhitekturi, koji po svojoj prirodi predstavljaju matematičke i logičke procese i koji su ontološki nezavisni od kompjutera i mašina koji ih samo izvršavaju. Algoritam treba da reši poznati problem čije je rešenje poznato, ali i da reši problem čije je rešenje nedefinisano. Arhitektonska kancelarija koja koristi računare za obavljanje poslova kao sto su proračuni strukturne konstrukcije, oslobađa sebe procesa koji su do sada bili uglavnom manuelni rad a koji se mogu po potrebi i dalje tako obavljati, dok s druge strane algoritam pokazuje svoju pravu primenu kod rešavanja procesa čija kompleksnost, neodređenost, nedefinisanoost ili čiji opseg mogućnih rešenja problema prevazilazi mogućnosti ljudskog uma, gde sinergija izmedju uma i računara predstavlja najbolje (i jedino) rešenje.

Pri ovom procesu nepredvidivost, neodređenost i nepoznatost rešenja ne predstavljaju prepreku - vec šanse, prilike i poziv za istraživanje sto može dati iznenadno otkriće neočekivanog. Zahvaljujući ovoj translacionoj moći algoritam može izvršiti ovu artikulaciju korak dalje i obraditi je uz pomoc aritmetičkih i logičkih operacija koje racunar lako i sa velikom snagom izvršava. Ovde se zapravo pokazuje prava moc algoritma - u sinergiji izmedju ljudskog uma tj. korisnika softvera i računara na kom se algoritam pokreće. U dizajnu i arhitekturi algoritmi se koriste za organizovanje, rešavanje ili istraživanje problema sa povećanom vizuelnom ili organizacionom kompleksnošću.

2.2 Parametarski/Algoritamski dizajn i filozofski osvrt u problemu fenomenologije dizajna

Problem u procesu dizajna, pre svega u arhitekturi, definiše se kao: "*aktivnost smišljanja fizičkih objekata koji prikazuju nov fizički red, formu i organizaciju u odnosu na funkciju*". Dizajn se zbog toga više smatra umetnošću a ne naukom, gde se iterativnim procesima stvara dizajn sve vreme oslanjajući se na iskustvo, znanje i intuiciju. Uloga **intuicije** predstavlja za danasnji *zeitgeist* svojevrsnu "Black Box" teoriju i ne postoji određeni konsenzus o istoj. Kao kontrast postoji određeni broj teorija koje smatraju da je dizajn isključivo proces rešavanja problema. Ovim teorijama dizajn se klasifikuje kao sistematična, određena i racionalna aktivnost. Rešavanje problema se može definisati kao proces pretrage kroz sva moguća alternativna rešenja u "prostoru rešenja" (*solution space*). Iz ovh razloga mora postojati tendencija da se spoje ova dva suprotstavljena pogleda u svojevrsnom svesnom Alhemijskom procesu "**U Jedinstvu Suprostravljenosti**" (Latin: *Coincidencia Opositorum*).

2.3 Digitalna fabrikacija

Digitalna fabrikacija predstavlja proces ujedinjenja; s jedne strane procesa dizajna, gde se uz pomoć softvera za 3D modeling izrađuje virtuelni model koji dalje služi za digitalno očitavanje podataka - koje s druge strane različite mašine za digitalnu fabrikaciju koriste za precizno upravljanje direktne proizvodnje. Objekti za digitalnu fabrikaciju mogu biti 3D modeli u *IGES*, *STEP* ili sličnim formatima, ili 2D vektorski crteži.

3. USKO-SPECIJALIZOVANE KONSULTANTSKE KUĆE U SFERI PARAMETARSKOG DIZAJNA

3.1 ARUP AGU (Advanced Geometry Unit at ARUP)

AGU ili *Advanced Geometry Unit*, osnovana od strane Cecil Balmond-a 2000. godine i predstavlja ARUP-ovu posebnu jedinicu koja je posvećena istraživanju kompleksne strukturalne geometrije kao odgovor na sve veće zahteve arhitekture koja ima tendenciju da se razvija u pravcu napredne geometrije i digitalnih tehnologija proizvodnje. AGU je sarađivao sa brojnim poznatim svetskim imenima u arhitekturi i realizovao je velik broj projekata kao što su: Serpentine Paviljon sa autorima Toyo Ito-m, Danijel Libeskind-om, Alvarom Siza-m, Centar Pompidou sa Sigeru Ban Arhitektama kao i CCTV u Pekingu sa OMA.

3.2 AKT (Adams Kara Taylor) p.art (parametric applied research team)

Ovaj eksperimentalni istraživački tim u sklopu Adams Kara Taylor konsultantske firme iz Londona, predstavlja dizajnerski tim eksperata za strukturno i građevinsko inženjerstvo koja posreduje između arhitekata, klijenta i ostalih dizajnera. Ovaj tim u svojim redovima ima arhitekte, strukturne inženjere kao i 3D umetnike. Zahvaljujući ovakvoj organizaciji AKT *p.art* jedinice, u mogućnosti su da kontinualno razvijaju način na koji su definisane geometrijske organizacije strukturalnog ponašanja. Glavni koncept AKT tima je da strukturno-inženjerska intuicija pomaže slobodi arhitektonske misli, i iz ovog početnog stava definisana je robusna rutina proučavanja odnosa između forme i performansi objekta.

4. ARHITEKTONSKI PROJEKTI DIZAJNIRANI UZ POMOĆ PARAMETARSKIH ALATA I FABRIKOVANI UZ POMOĆ TEHNOLOGIJA DIGITALNE FABRIKACIJE

4.1 Lutkarsko Pozorište (Puppet Theater / Carpenter Center)

Pozorište (Slika 1) je originalno izgrađeno u kolaboraciji sa umetnikom Pierre Huyghe-om, da bi se održala lutkarska predstava za obeležje 40. godišnjice postojanja Carpenter Center institucije.

Kvadar-forma ove strukture je dobijena prostom parametarskom manipulacijom i aranžmanom panela koji je obmotavaju, a koji imaju dijamantski trapezoidni oblik površine. Ova parametarska manipulacija bila je ograničena uslovima i dimenzijama same lokacije, strukturnim integritetom i mogućnošću fabrikacije. Da bi se izbeglo eventualno oštećenje Carpenter Centra, usled

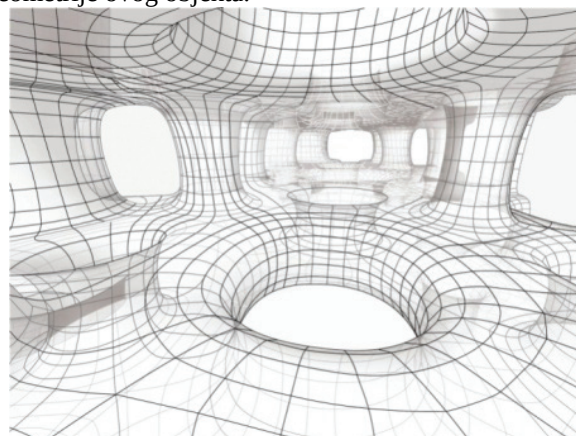
izgradnje ove privremene pozorišne strukture, veći deo novog objekta je bio unapred prefabrikovan van lokacije a gotovi elementi spojeni su zajedno jednostavnim manjim neinvazivnim alatima.



Slika 1. Lutkarsko Pozorište (Puppet Theater / Carpenter Center)

4.5 Taichung Metropolitan Opera - Toyo Ito

Toyo Ito-ov objekat Opere (Slika 2) predstavlja novi pomak i izazov kompleksnosti geometrije i strukturalnoj analizi; pa je za realizovanje ove kompleksne geometrije ARUP AGU (Advance Geometry Unit) razvio niz specijalnih softverskih alata za generisanje i analizu strukturne geometrije ovog objekta.



Slika 2. Taichung Metropolitan Opera - Toyo Ito

Namera dizajnera je da prostor definišu kao neprekidan, kontinualan, prostor bez orijentacije; gde zidovi i plafoni gube jasnu separaciju i definiciju, i sve postaje jedna kontinualna površina.

Koristeći *Catmull-Clark* algoritam; softver je podelio površinu koja je predstavljena kroz poligonsku mrežu (*mesh*), na veći broj kontrolnih poligona, verteksa i ivica, stvarajući time fine prelaze između nekadašnjih podela iste površine na podove, zidove i plafone. Spajanje kompleksnih površina iz više pojedinačnih *NURBS patch*-eva gde sve vreme se zadržavaju glatki prelazi kod tranzicionih prelaza je još uvek izazov sa današnje CAD softver.

Ovaj *Catmull-Clark* algoritam za podelu (*subdivide*) i omekšavanje geometrije površina je u mogućnosti da opiše pojedinačne površine u grupi kao samo jedan objekat koji je kontinualan. Glatki prelazi dobijaju se i generišu procesom interpolacije susednih *vertex*-a početnog *mesh*-a (mreže).

5. KONCEPT PARKINGA ZA BIKIKLOVE NA TERITORIJI NOVOG SADA UZ POMOĆ KORIŠĆENJA TEHNOLOGIJA PARAMETARSKOG GENERATIVNOG DIZAJNA I TEHNIKA DIGITALNE FABRIKACIJE

5.1 Funkcionisanje, Oblikovanje i dizajn

Objekat parkinga za biciklove u Novom Sadu predstavlja parametarsko generisanu dinamičku formu. Nadstrešnica i parking za biciklove istovremeno trebaju da svojim geometrijskim vizuelno-prostornim atributima raskinu tradicionalni Kartezijanski jezik prostorne organizacije i izražavanja. Najvažnije svojstvo ovog rešenja je u korišćenju savremenih tehnologija parametarskog generisanja forme; koja bi potencijalno odgovarala svakoj od 5 ponudjenih lokacija na terenu.

Adaptirajući i zadržavajući tim sve vreme istu topologiju koja bi se prilagodila po dimenzijama novim (parametrima) zahtevanih uslova. Forma objekta je nastala kao slobodno deformisana kontinualna površina definisana NURBS geometrijom, kao 10 pojedinačnih geometrijskih linija-isoparmi (*isocurves*) gde je svaka definisana 3. ili 5. stepenom zakrivljenosti. Stepem zakrivljenosti definiše fluidnost i kontinuitet linija koje dalje definišu slobodnu površinu koja daje formu objektu. Kontinuitet sastavnih linija se analizira uz pomoć dijagrama zakrivljenosti (*curvature diagram*). Za finiju geometriju koja ima više uvijanja i ugibanja potrebno je koristiti linije 3., 5. i 7. stepena zakrivljenosti (dizajn jahti, automobila). Za definisanje konstruktivnih linija ove nadstrešnice korišćene su linije 5. stepena zakrivljenosti, a testirane su dijagramom zakrivljenosti da bi se ispitao kvalitet istih.

5.2 Parametarska varijacija

Najvažniji argument parametarskog dizajna je u obezbeđivanju mogućih adaptivnih varijacija koje definišu parking nadstrešnicu za biciklove u odnosu na isto tako promenjive uslove svake lokacije; u zavisnosti od njenog urbanog mobilijara, prepreka na lokaciji, opcija prilaza parkingu, pristupnih staza i urbanih konteksta lokacije.

Svaki noseći konstruktivni element je povezan sa ostalim elementima koji definišu površinski omotač, a ovi početni nosači su definisani i nastali deljenjem početne slobodno-zakrivljene površine, koja je opet lančano definisana određenim brojem početnih izoparmi (*isocurves*). Ove izoparme su kontrolisane svojim kontrolnim tačkama.

Tako da svaka izmena položaja ovih kontrolnih tačaka koja definiše oblik i visinu početnih izoparmi, lančano utice na kranji izgled i oblik cele nadstrešnice. Ovom parametarskom uzajamnom vezom između povezanih elemenata, dizajner se oslobađa napornog manuelnog procesa izmene svakog elementa u uzročno-posledičnoj vezi pojedinačno svaki put kada se neki drugi element ili početna forma izoparme promeni. Menjanjem oblika izoparmi menjaju se i sve ostale komponente, tako da postaje moguće da se veoma lako i brzo promeni lokacija ulaza i izlaza na nadstrešnici parkinga po potrebi, dimenzije visine i širine samog volumena, zatim dužina samog objekta, kao i dimenzije konstruktivnih elemenata, njihov broj i debljina.

Parametri koji su varirali na radnom modelu:

-Dimenzije visine, dužine i širine samog volumena, oblik volumena po poprečnim osama preseka.

- Mesto ulaza i izlaza na nadstrešnici parkinga (u odnosu na mobilijar, lokaciju i opšte generalne uslove date lokacije)

- Sve dimenzije konstruktivnih elemenata (broj, razmaci, profilna debljina i širina nosaca)

Parametarski model je koristio samo za istraživanje opšte generalne forme koja se adaptira različitim lokacijama i predstavljao je radni model bez suvišnih detalja koji su manuelno definisani posle usvojenog finalnog rešenja za datu lokaciju.

5.3 Digitalna Fabrikacija

Digitalna fabrikacija, pored parametarskog dizajna, predstavlja jedan od 2 ključna aduta ovog projekta; s jedne strane kao direktan proces fabrikacije bez potrebe za izradom dodatne propratne dokumentacije u vidu glavnog projekta, a sa druge kao velika ušteda na vremenu proizvodnje koja je bez greške, precizna i automatizovana zahvaljujući CNC mašinama.

Zbog jednostavnije fabrikacije svi sastavni elementi su pločasti, ili su savijeni u samo jednu stranu (*single side curvature*), i izbegnute su komplikovanije u dva pravca savijene površine (*double curved surfaces*). Glavni nosači su izdeljeni na manje ploče preko 3D NURBS modela, i u proizvodnji su sastavljeni pa potom zavareni po linijama gde su izdeljeni u 3D modelu.

Svaka od ovih jednostrano zakrivljenih površina je pripremljena za CNC mašinu tako što je "odmotana" ("unroll") procesom u dvodimenzionalnu površinu gde su krivine "opuštene i ispeglane". U procesu konstrukcije sve ove "ispeglane" površine su mašinski savijene na predviđenim mestima pre uklapanja u objekat. Svi sastavni elementi propratnih sadržaja kao što su bilbord za reklame i znak za parkiranje su takodje *single surface* elementi.

6. LITERATURA:

1. From Control To Design - *Parametric/ Algorithmic Architecture*
2. Lisa Iwamoto, *Digital Fabrications - Architectural and Material Techniques*
3. AD Architectural Design - *Versatility and Vicissitude*
4. AD Architectural Design - *Closing the Gap/ Information models in Contemporary Design practice*
5. Kostas Terzidis - *Algorithmic Architecture*
6. Greg Lynn - FORM

Kratka biografija:

Slobodan Dakić rođen je u Novom Sadu.

Master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam u junu 2015. god.

REKONSTRUKCIJA SPORTSKOG CENTRA PARTIZAN II U NOVOM SADU**RECONSTRUCTION OF SPORT CENTER PARTIZAN II IN NOVI SAD**

Aleksandar Tkalec, Predrag Šiđanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu se predstavlja projekat rekonstrukcije objekta sportskog sadržaja koji bi svojim novim izgledom, a istom namenom umnogome doprineo i dao kvalitetniji pristup samoj nameni i funkciji koju nudi a to je fizička aktivnost, tačnije borilački sportovi i veštine u gradu Novom Sadu.

Abstract – This thesis presents project of building reconstruction for sport purpose with the new design and the same functionality who would greatly give the a higher quality in the utility and function and that is physical activity, in that maner the sport of martial art in Novi Sad.

Ključne reči: arhitektura, rekonstrukcija, sport, rekreacija.

1. UVOD

Borilački sportovi su ne tako stari sportovi kod nas kao što su npr. atletika, gimnastika ili fudbal, predstavljeni su ranijih decenija tačnije sedamdesetih godina prošlog veka. Novi Sad ima tradiciju izuzetnih klubova za borilačke veštine i sport. Sve više mladih ljudi vidi benefit bavljenja sportom, a time se dovodi u pitanje brojnost i opremljenost samih klubova za sport i rekreaciju. Manjak objekata klubova za borilačke sportove pridonose tome da veliki broj takvih klubova treninge i vežbanje vodi u neadekvatnom prostoru tj. prstoru čija primarna namena nije sport nego u okviru svog objekta sadrži salu za fizičko vaspitanje pa su tako recimo ti objekti: škole, vrtići i podzemna skloništa. Svaki od takvih prostora zadovoljava ili ne svojim gabaritom, ali ono što je cilj planiranja istog je ne samo prostor u kome se vežba koji je najbitniji da se isplanira da zadovoljava određenu veličinu nego da u celosti obuhvati funkcionalnost tog prostora od pristupa sali za vežbanje, provetravanja, instalacija razmene vazduha, svetla, estetskog pogleda itd. Uzimajući sve aspekte koji bi zadovoljavali kvalitetan trening kako profesionalnih tako i amaterskih klubova došlo se na ideju da se postojeći objekat adekvatno restaurira i na taj način ponudi veće opcije vežbačima kao i sam kvalitetniji rad.

2. ZNAČENJE TERMINA SPORT**2.1. Terminologija**

Pod sportom se nazivaju sve fizičke, takmičarske aktivnosti, koje kroz neobavezano i/ili organizovano učestvo

vanje imaju za cilj da održe ili poboljšaju fizičku sposobnost i određene tehnike nekog sporta dajući zabavni karakter onima koji učestvuju i onima koji ga prate. U generalnom smislu sport je prepoznat kao aktivnost koja ima u osnovi fizičku spremnost, sa najvećim glavnim natjecanjima kao što su olimpijske igre koje priznaju takvu teoriju. Danas ima mnogo pokušaja određivanja pojmovnog značenja sport, pogotovo što se u jednom delu sveta ovaj termin često koristi umesto našeg pojma fizička kultura. Takmičenje prema određenim pravilima, u okviru utvrđenih sistema, najvažnija je karakteristika sporta. Težnja za maksimalnim dostignućima, uz snagu volje, kao i kontinuirani proces vežbanja njegove su najvažnije odlike.

2.2. Istorijat

Termin „sport“ dolazi od stare francuske reči disport što znači biti raspoložen. Ali njegova staro značenje je definisano u Engleskoj oko 1300. godine. Prema pojedinim istoričarima i njihovim definicijama sporta proizilazi da je sport oplemenjena borba i takmičenje, zbog prevazilaženja postignutih rezultata, njegovo osnovno obeležje. U sportu se nadmeće sa daljinom, vremenom, preprekama, protivnicima i sa samim sobom.

2.3. Značaj sporta

Velika važnost i uticaj sportskih aktivnosti na svakodnevni život čine sport nesumnjivo društvenim, ali i ekonomskim fenomenom. Osim što fizička aktivnost pogoduje zdravlju, sport održava vrednost poput timskog duha, solidarnosti i tolerancije, a samim tim jača i društvene veze i doprinosi razvoju društva. Sportove delimo na dve grupe: kolektivne i samostalne. U kolektivne (grupne) sportove spadaju svi sportovi koji se izvode grupno ili timski, kao naprimer košarka, vaterpolo, fudbal i drugi. U samostalne (individualne) sportove spadaju sportovi koje izvode pojedinci samostalno, u to se ubrajaju atletika, tenis, borilački sportovi, šah, fitnes, streljaštvo.

3. RAZVOJ BORILAČKIH VEŠTINA I SPORTA

Sam razvoj borilačkih veština seže u daleku prošlost. Od samih početaka ljudske zajednice čovek je imao potrebu da se brani i da zaštiti sebe i svoju porodicu. Osim golih ruku naučio je da koristi i oružje koje mu je pored aspekta odbrane i borbe koristilo najviše u lovu i kao oruđe. Sofisticiranije tehnike borenja pojavljuju se u Aziji tačnije Indiji. Kasnijim tokom uklapanja tehnika borenja sa duhovnim aspektom borilačke veštine dobijaju veći značaj. Podsredstvom monaha bivaju prenešene na daleki istok Kinu, Koreju i Japan. Svaka zemlja je dala svoj stil i način borbe koji se vekovima usavršavao prateći tokove ratovanja. Sagledavanjem razvoja veština kroz vekove duhovna pozadina nikad nije izbledela. Tako su

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šiđanin, red. prof.

recimo većina japanskih vještina JUTSU prelaskom u XX vek (jutsu što znači upotreba) dobile konotaciju DO (što znači „put“ izgrađivanje ljudskog bića sa aspekta duhovnog). Tako je recimo kenjutsu prešao u kendo, jujutsu u judo, aikijutsu u aikido, karate-jutsu u karate-do itd. Što se tiče vještina sa zapada one su više stremile u kasnijem periodu ka sportskom manifestu. Pošto je industrijska revolucija nastala baš na tom delu sveta bila je dominantna i u smislu prenosa sporta na azijske kontinente koji su prihvatili takav vid takmičenja. Mada je manji broj borilačkih vještina i škola za borilačke vještine ostao dosledan tradiciji i drži se podalje od sportskog kontesta. Borilačke vještine i sportove možemo podeliti u tri grupe: Udarачke – boks, kik boks, tajlandski boks, karate, ksanda, tekvondo, savatem, mma (mix martial art). Rvačke – rvanje grčko rimskim stilom, rvanje slobodnim stilom, džudo, sambo, brazilska diudica, sumo rvanje. Borbe sa „oružjem“ – zapadno evropsko mačevanje, kendo.

4. SPORT U NOVOM SADU

Sportska tradicija u Novom Sadu ima dugu istoriju. Jedan od pokazatelja je i Sokolsko društvo u Novom Sadu osnovano 1905 godine i u svojoj stogodišnjoj istoriji, uspeo je da očuva izvorne principe i vrednosti Sokolskog (Tiršovog) gimnastičkog sistema nastalog u drugoj polovini XIX veka. Gimnastičarski klub Sokolsko društvo je svakako najstariji klub sporta, dok je jedan od najstarijih klubova borilačkih sportova klub tajlandskog boksa „Vojvodina“ nastao 1978. godine. Novi Sad je dao dosta poznatih sportista u svetu fudbala, košarke, odbojke, atletike kao i borilačkih sportova. Sama kategorizacija sportova podeljena je u više grupa u zavisnosti od samog vida sporta. Postoji jako veliki broj registrovanih klubova u Novom Sadu kao i onih koji su registrovani kao društvo građana. Registrovanih klubova ima 385 sa širom okolinom izvan grada ali pripadaju gradskoj opštini. Veliki su doprinosi za grad Novi Sad dali su i daju mnogi klubovi borilačkog sporta kako oni starijeg datuma osnivanja tako i mlađi klubovi. Izuzetni rezultati su postignuti tokom niza godina i još se postižu samo je nedovoljan odaziv medija za takve dobre vesti koje bi donele benefit samom sportu, mladima i okolini.

4.1. Borilački sportovi u Novom Sadu

Novi Sad objedinjuje mnogo klubova borilačkih sportova i jedan je od najuspešnijih u državi. Postoji preko pedeset klubova od kojih je većina usmerena na takmičenja, i stoga spadaju u sport.

5. STUDIJE SLUČAJA

5.1. Nippon Budokan (Tokio Japan)

Nippon Budokan ili Japanski Budokan u prevodu Budo – ratnički put, Kan – je kuća, objekat u kojoj se nalazi zajednica. Objekat se nalazi u centru Tokija osmougaonog je oblika sa 14,471 sedištem i visinom objekta od 42 m, postoji prizemlje i dva sprata. Arhitekta je Mamoru Jamada, objekat je izgrađen 1964 godine. Glavna namena mu je trenažni centar borilačkih vještina, kao i dvorana za njihov prikaz. Pored primarne namene služi i kao dvorana za ostale priredbe od muzičkih do muzejskih postavki.



Slika 1. Nippon Budokan Tokio

Oktakodanlni oblik dvorane je preuzet od Jumedono „Hale snova“ hrama koji se nalazi u Nari. Simbolika ovog oblika proizilazi iz budističke religije osam pravaca političke vladavine, takođe u japanskoj tačnije kineskoj kaligrafiji kombinacijom osam poteza četkice dobijaju se svi kandi simboli, znakovni simboli koji predstavljaju kinesko i japansko pismo.

5.2. Miamoto Mushashi Hall (Ohara Mimasaka)

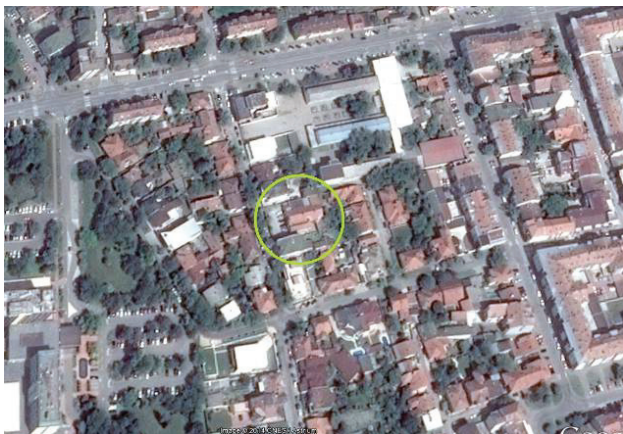
Mijamoto Musaši je bio jedan od slavnih mačevalaca XVI veka. Bio je poznat po borbi sa više od 70 protivnika sa kojima se borio i pobedio ih koristeći dva mača. Oformio je svoju školu sa ciljem upotrebe dva mača. Bio je izuzetan umetnik slikar i kaligrafista. jegov dođo (sala za vežbanje) je danas podignut u njegovu čast od strane njegovih učenika. Objekat se nalazi u Ohari Mimasaka grad. Ima kapacitet od 838 mesta. Arhitektura je uočljiva i njen krov predstavlja rukobran na maču, sam rukobran je dizajnirao Musaši u svoje vreme



Slika 2. Miamoto Mushashi Hall

5.3. Scottsdale centar za borilačke vještine

Centar je dizajniran od strane Roj Hjudža arhitekta za razne borilačke vještine. Podeljen je na tri dela, prvi deo obuhvata salu za borilačke sportove na internacionalnom planu. Pod je prekriven strunjačama. Postoji deo za one koji ne učestvuju u sportu, deo čekaonica sa vizuelnim delom prema Sali. Drugi deo sačinjava sala za džudo i borilačke vještine u parteru, takođe kao i prvi deo ima odeljenje za pregled unutar sale. Treći deo je sala za vještine kao što su karate ili kendo, pod je sačinjen od drveta sa prostorom za pogled ka sali.



Slika 3. Scottsdale Martial art center



Slika 5. Prikaz lokacije postojećeg i budućeg sportskog centra

5.4. Pajol sportski centar (Pariz Francuska)

Pajol sportski centar se nalazi u Francuskoj. Izgrađen je na dva nivoa preko neprovidnih panela u donjem delu i dva u gornjem delu zgrade. Donji deo zauzima salu za borilačke veštine i fitness, a gornji deo im salu za sport loptom. Sam ulaz je transparentan za posetioce sa velikom terasom.

Objekat je pravougaonog oblika, sa tavanicom od drvenih letvi koje propuštaju dnevnu svetlost sa krova.



Slika 4. Pajol sport centre (Pariz Francuska)

6. PROJEKAT REKONSTRUKCIJE SPORTSKOG CENTRA PARTIZAN II U NOVOM SADU

U ovom delu predstavljamo je projekat rekonstrukcije sportskog centra Partizan II.

6.1. Analiza lokacije

Lokacija na kojoj bi se rekonstruisao i postavio sportski centar je na postojećoj lokaciji na zapadnom delu od centra grada. To je ulica Uroša Predića, ona seče ulicu Novosadskog Sajama koja se dalje uliva u bulevar Oslobođenja. Pozicija na kojoj bi se našao objekat je takva da je sklonjena visinom drugih objekata, time doprinosi da se postavi repna tačka na objekat koja bi bila vidljiva sa ulice Novosadskog sajma. U ovom delu grada postoji osnovna škola "Petefi Šándor" i vrtić. U blizini je futoški park i đачko igralište sa teniskim, fudbalskim, odbojkaškim i košarkaškim terenom kao i stazom za trčanje. Na par minuta hoda se nalazi hotel Park pored kojeg se nalaze otvoreni bazeni.

Lokacija na kojoj je izgrađen postojeći objekat je u mirnijoj ulici koja nije prometna što daje sigurnost korisnicima centra. Lako je dostupna i postoji niz sadržaja koji su lako dostupni, od trgovinskih marketa, restorana, kafića itd. Pristup saobraćajnim vozilima je omogućen kroz ulicu u dva pravca, dostupnost stajalištu autobusa je na oko 100 m od sportskog centra.

Dobra saobraćajna povezanost omogućuje lak pristup samom centru. Budući korisnici centra imaju na raspolaganju parking za motorna vozila i pešački pristup. U samoj ulici postoji zeleni pojas visokog rastinja. Objekti koji se nalaze u istoj ulici u kojoj se nalazi sadašnji sportski centar su uglavnom objekti obiteljskog stanovanja. Jednostavna povezanost sportskog centra sa saobraćajnom strukturom ostalih ulica, dostupnost drugim sadržajima sličnog sadržaja kao i veliki broj stanovnika ovog dela grada čini lokaciju postojećeg sportskog centra idealnim za dalju razradu i rekonstrukciju.

6.2. Urbanistički koncept

Lokacija na kojoj se nalazi objekat pripada urbanom jezgri Novog Sada. Objekat se nalazi u ulici Uroša Predića koja sa severne strane izlazi na glavnu saobraćajnicu u toj okolini to je ulica Novosadskog sajma kojom se lako dolazi do centra grada. Sa južne strane nalazi se ulica Nenada Mitrova, a sa zapadne ulica Mičurinova u kojoj je smešten hotel Park. Preko puta hotela nalazi se veliko igralište sa dosta terena. A u neposrednoj blizini je i Futoški park. Sam objekat je uvučen od ulice u zoni parcele. Oivičen je zidom ogradom sa sve četiri strane parcele.

6.3. Programsko prostorna koncepcija objekta

Rekonstruisan sportski centar za borilačke veštine svojim sadržajem prilagođen je svim korisnicima nebitno od pola i uzrasta kao i za ljude sa invaliditetom. Objekat objedinjuje tri sale sa mogućnošću pregrađivanja u četiri sale koje daju funkcionalni značaj i zahteve za određeni sport. Pored sala neizostavne su svlačionice muška i ženska, teretana, lekarska ambulanta, prijemni pult, kafe bar. Prilikom ulaska u objekat bitan deo predstavlja prostor u kome korisnici centra komuniciraju, druže se. Taj prostor je i deo komunikacije između prostorija, pored fizičke komunikacije sa aspekta povezivanja celina on predstavlja i vizuelnu komunikaciju korisnika onih koji

vežbaju i ljudi koji su potencijalni budući članovi ili samo pratioci. Pošto u sklopu tog prostora postoji kafe-bar tu bi se korisnici centra mogli opustiti nakon treninga kao i ostali mogući budući članovi bi mogli da se odluče za treninge u nekim od borilačkih veština ili za teretanu.

6.3. Konceptualne ideje

Elementi koji su bili inspiracija objekta uveliko grade objekat i daju mu celinu. Analiziran je veći broj radnji, pokreta, materijalizacije i teksture. Elementi koji su inspirisali oblikovanje objekta:

1. Koncept punog i praznog komplementacije ravnoteže Jinga i Janga. 2. prikaz elemenata na fasadi koji podsećaju na krljušti zmaja kao i njegov položaj obavijenost krovnog elementa oko ivica objekta kao i boja pojedinih delova objekta kao što je crveno staklo na ulazu u objekat.



Slika 6. Prikaz zapadnog dela fasade sportskog centra

6.4. Konstrukcija objekta

Konstrukcija je urađena u skladu sa funkcijom i formom objekta. Postojeći objekat je konstruisan AB konstrukcijom sa rasterima duž zidova koji dele salu jedna od druge i glavnu salu do prijemnog dela objekta. Što se tiče nove konstrukcije objekta konstrukcija je od čelika, postavljeni su čelični nosači koji su podešeni na postojeće i dodatno ojačane temeljne trake, koristi se višeslojno lamelirano i puno drvo kao pokrivač oko čelične konstrukcije čime se dobija prirodniji i topliji izgled u enterijeru. Grede koje nose tavanicu su čelični profili sakriveni u dveni omotač, one su dodatno ojačane i nalaze se iznad glavnog ulaznog – prijemnog dela objekta, iznad koga se nalazi teretana sa svim spravama i tegovima.

Pojedini pregradni zidovi su zidani klasično cigla-cement i prekriveni drvnom oplatom ili su u određenoj nijansi farban. Zidovi sala su kombinacija stakla i drveta sa klizačima.

Tavanica između prizemlja i prvog sprata je oslonjena na čelične nosače u jednom delu i drvene na drugom delu. Tavanica je sačinjena od rešetkastih nosača i raspoređena u skladu sa proračunom za nošenje. Vertikalna komunikacija je rešena kroz jednokaraka stepenište koje se oslanja na čelične nosače tj. stubove. Lift koji je takođe komunikacija za prvi sprat je hidraulični da bi se izbeglo postavljanje zasebne kućice za lift na krovu objekta. Ceo krov je ravan sa padom od 3 kroz cevi koje se nalaze uz nosače objekta koji su u sklopu fasade, i nisu vidljivi sa spoljne strane.

6.4. Upotrebljeni materijali

Materijali koji su upotrebljeni u izgradnji budućeg objekta jesu aluminijum kao lak i izdržljiv materijal sa teksturom kao i ploče od bakra koje daju kontrast u boji sa aluminijumom, a koje su u formi krljušti kao podsetnik komplementacije „prirodnog“ elementa kao inspiracije. Ostali materijali su ispraćeni po satičkoj proceduri i samoj određenosti pojedinih prostorija.



Slika 7. Prikaz detalja materijalizacije na fasadi objekta

7. ZAKLJUČAK

Borilačke veštine su se razvijale tokom vekova i ustoličile se kao neprocenjivo blago pojedinih zemalja. Uplitanjem u aspekte ljudskih života i kasnijim pripajanjem kulturi i umetnosti dobijaju poseban značaj u izrazu ljudskog uma. Njihov značaj nije uništavanje destrukcija već obrazovanje i kultivisanje ljudskog bića. Sa aspekta objedinjenja uma i tela odličan su put kao ostvarenju ljudskih ciljeva. Takav aspekt ujedinjenja uma i tela može da se odrazi i na arhitekturu mesta za praktikovanje borilačkih veština ili sporta. Objekat koji bi bio rekonstruisan umnogome bi dao značaj u upoznavanju sa borilačkim veštinama i njihovoj popularizaciji, mladima bi pružio kvalitetno provedeno slobodno vreme i druženje sa ostalim budućim članovima sportskog centra. Sam objekat bi bio od velikog značaja za dalji razvoj borilačkih veština u gradu Novom Sadu sa činjenicom da su sale tj. prostori u kojima se odvijaju treninzi sekundarne namene ili ih jednostavno nema dovoljan broj, takođe predstavljao bi repnu tačku tog dela grada.

8. LITERATURA

- [1] Lev Kreft "Architecture through sport" (Universiti of Ljubljana – Faculty of art 2012.)
- [2] Lev Kreft "Architecture through sport" (Universiti of Ljubljana – Faculty of art 2012.)
- [3] Slobodan Ilić "Sportski objekti i tereni" (Kultura, Beograd 1989.)

Kratka biografija:



Aleksandar Tkalec rođen je u Zagrebu 1981. god. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2015. god



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

ARHITEKTONSKA STUDIJA „ PRVE VATROGASNE STANICE,, U NOVOM SADU**ARCHITECTURAL STUDY OF THE FIRST FIRE STATION IN NOVI SAD**

Vladimir Vujović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ova studija je zamišljena kao pregled primera internacionalnih vatrogasni stanica, kako većih tako i manjih, ali ništa manje značajnih. Kroz studiju će biti prikazano koji su to osnovni elementi bez kojih ni jedna vatrogasna stanica ne može da funkcioniše.

Cilj istraživanja bio je da se pruži teoretska osnova za projektovanje objekta Vatrogasne stanice.

Abstract – This study is pictured as an overview of examples of international fire stations and it includes the larger ones but the equally important smaller ones as well. The study points out the basic elements any fire station has to have in order to function properly. The purpose of this research was to provide a theoretical basis to design a fire station.

Ključne reči: Arhitektura, javni objekti, vatrogastvo

1. UVOD

Od samog nastanka urbanih zajednica javlja se problem požara i zaštite od požara. Uporedo sa razvojem urbanih zajednica nastaju i prve vatrogasne stanice. U početku su to bile dobrovoljne jedinice, koje i dan danas postoje, a tokom vremena počinju da se formiraju profesionalne vatrogasne jedinice.

Vatrogasne jedinice su javne državne ustanove koje pružaju preventivne mere zaštite od požara i drugih elementarnih nepogoda (zemljotresa, poplava, izlivanju toksični materija...i dr.).

Projektovanje vatrogasne stanice svakako treba posmatrati pre svega iz funkcionalističkog ugla.

Metodologija istraživanja: je podeljen u 2 dela. Prvi deo čini istraživački rad podeljen u 5 faza : faza 1 se bavi istorijom vatrogastva kako u svetu tako i u zemlji, faza 2 se bavi samim pojmom i podelom vatrogasnih stanica, u fazi 3 je opisana vatrogasna oprema, u fazi 4 je detaljno opisan projektni sadržaj jedne vatrogasne stanice i faza 5 je studija slučaja internacionalnih vatrogasionih stanica. Drugi deo predstavlja sam projekat objekta „ Prve Vatrogasne Stanice,, u Novom Sadu.

2. ISTRŽIVAČKI RAD**2.1. Istorijat vatrogastva u svetu i kod nas**

Najranija vatrogasna jedinica je bila formirana u Starom Rimu od strane Egnatius Rufus koji je koristio svoje robove radi pružanja besplatnih vatrogasnih usluga. Njegovi robovi su koristili kofe sa vodom a takodje su i patrolirali ulicama sa ovlašćenjem da kazne svakoga ko prekrši tadašnji kod zaštite od požara.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, red.prof.

Imperator Augustus je oformio prvu javnu vatrogasnu jedinicu 24 god. P.n.e., koja je imala 600 robova raspoređenih u 7 vatrogasnih stanica u Rimu.

Prva motorizovana vatrogasna jedinica je formirana u Springfieldu, Masačusets, 1906 god., pošto je Knox Automobile of Springfield proizveo prvi vatrogasni kamion godinu dana ranije.

Prve pisane odredbe koje se odnose na požare u Srpskoj srednjovekovnoj državi datiraju iz vremena Dušanovog zakonika iz 1349. Godine. U članu 97. i 98. Zakonika propisana je kazna za namerno izazivanje požara.

Prvu dobrovoljnu požarnu četvu 1881.godine osnovali su: trgovci, zanatlije i činovnici Beograda. Ista je imala nekoliko vojnika, blagajnika, sekretara i oko 70 (sedamdeset) članova. Zbog poteškoća u organizovanju i efikasnom radu vrlo brzo jedobrovoljna požarna četa prestala da postoji (1892.godine).

2.2. Pojam i podela vatrogasnih jedinica

Vatrogasna jedinica ili vatrogasna brigada je državna ili privatna organizacija koja pruža pretežno hitne vatrogasne i spasilačke usluge za određene nadležnosti, koje su tipične za određene opštine, države ili vatrogasne okruge. Vatrogasne jedinice se obično sastoje od jedne ili više vatrogasnih stanica u svom okrugu, i mogu se sastojati od volontera vatrogasaca, profesionalnih vatrogasaca kao i kombinovanim osobljem ove dve vrste vatrogasnog osoblja.

Generalno postoje dva tipa vatrogasnih jedinica:

- Profesionalne
- Dobrovoljne

Što se tiče profesionalnih vatrogasnih jedinica one se mogu podeliti na:

- Teritorijalne Vatrogasne jedinice - One su organizovane od strane Državnih organa – sektora za zaštitu i spasavanje.

- Vatrogasne jedinice u sastavu preduzeća – One se nalaze u sastavu preduzeća koja imaju kompleksan sastav i u kojima postoji rizik od izbijanja požara i ugroženosti, prvenstveno ljudstva a potom i imovine. To su objekti Aerodroma, Auto industrije, Naftnih rafinerija i dr.

2.3. Vatrogasna vozila i sredstva

Vatrogasna vozila su vozila koja vatrogasci koriste pri gašenju požara i drugim intervencijama. Sva vozila su crvene boje sa plavim rotacionim svetlom i opremljeni su sirenom kao znak upozorenja za provo prvenstva u saobraćaju.

Vatrogasna vozila se mogu podeliti na sledeće tipove:

- Navalno vozilo
- Auto cisterne
- Tehničko vozilo
- Hemijsko vozilo

- Auto mehaničke merdevine
- Hidraulične teleskopske platforma
- Aerodromska vozila
- Komandno vozilo
- Avioni (kanaderi) i helikopteri
- Brodovi

Vatrogasna oprema se deli na:

Zaštitnu opremu:

U ličnu zaštitnu opremu ubrajamo:

- zaštitnu odeću i obuću
- vatrogasnu kacigu
- penjački opasač s priborom
- zaštitnu masku.

U zajedničku zaštitnu opremu ubrajamo:

- penjačko i radno uže
- odela za zaštitu od topline
- odela za zaštitu od agresivnih stvari (hemikalija)
- odela za RKB-zaštitu
- aparate za zaštitu disajnih organa
- dozimetre i detektore i pribor za dekontaminaciju
- eksplozimetar
- lampu
- drugu opremu.

2.4. Projektni program za izradu vatrogasne stanice

Vatrogasna stanica pruža potrebe vatrogasne službe i regiona u kom se nalazi. Ona mora da bude tako funkcionalno isprojektovana da svaka prostorna celina, svaki deo prostora pruži osoblju maksimalnu funkcionalnost.

Postoje dva tipa vatrogasnih stanica:

-Vatrogasne stanice koje se nalaze u urbanim gradskim celinama.

-Vatrogasne stanice u ruralnim celinama, one se nalaze u manjim mestima i manje su kako po obimu tako i po broju osoblja.

Prostorne celine u vatrogasnoj stanici:

- Centralni sadržaj objekta – garažni prostor
- Glavne ulazne komunikacije
- Restoranski kompleks
- Tehnički blok
- Ambulanta
- Prostor za spavanje i odmor
- Komandno – edukativni blok
- Rekreacija

2.5. Internacionalni primeri vatrogasnih stanica

18 Vatrogasna Stanica - 18.th Fire Station – Santijago, Čile

Projekat: 18.th Fire Station

Arhitekta: Gonzalo Mardones

Lokacija: Santijago, Čile

Površina: 2020 m²

18 – ta Vatrogasna stanica strateški je locirana između dve velike avenije u gradu, što omogućava vatrogascima da stignu do svih delova grada Santijaga. Lokacija je okrenuta ka severu i ka planinskom vencu Anda.

Vatrogasna stanica – Maastricht – Maastricht, Holandija

Projekat: Maastricht fire station

Arhitekta: Willem Jan Neutelings i Michiel Riedijk

Lokacija: Maastricht, Holandija

Površina: 4000 m²

Smeštena na severu, u industrijskoj periferiji južnog dela holandskog grada Maastricht, ova vatrogasna stanica u svom sadržaju ima garažni prostor sa radionicom i magacinom, dnevne i noćne prostorije za vatrogasce, i administraciju – tehnički blok.

Vatrogasna stanica – Breda – Breda, Holandija

Projekat: Breda fire station

Arhitekta: Willem Jan Neutelings i Michiel Riedijk

Lokacija: Breda, Holandija

Površina: 6000 m²

Još jedan projekat vatrogasne stanice arhitekti Willem Jan Neutelings i Michiel Riedijk, u mestu Breda u Holandiji. Objekat se nalazi u severnom Brabantu.

Vatrogasna stanica – Berufsfeuerwache Heidelberg - Heidelberg, Nemačka

Projekat: Berufsfeuerwache Heidelberg

Arhitekta: Peter Kulka i Henryk Urbanietz

Lokacija: Heidelberg, Nemačka

Površina: 9959 m²

Berufsfeuerwache Heidelberg (Profesionalna vatrogasna stanica Hajdelberg), je prva vatrogasna stanica u Nemačkoj koja je građena po standardima pasivne kuće.

Vatrogasna stanica – Puurs - Puurs, Belgija

Projekat: Vatrogasna stanica Puurs

Arhitekta: Compagnie O Architects

Lokacija: Puurs, Belgija

Površina: 2160 m²

Nova vatrogasna stanica grada Puurs-a je locirana pored samog autoputa u novom delu grada, i ona ističe jednu od glavnih motiva njegovog dizajna - brzinu

3. ARHITEKTONSKA STUDIJA „PRVE VATROGASNE STANICE,, U NOVOM SADU

3.1. Lokacija objekta

Prilikom odabira lokaliteta za projektovanje i izgradnju vatrogasne stanice posebno se obratila pažnja na bitne aspekte koji su važni za ovaj tip javne ustanove

- Pristupačnost glavnim saobraćajnicama u grad
- Brzina intervencija

- Približna udaljenost objekta od svih delova grada
- Po mogućnosti izlaz na reku

Objekat nove vatrogasne stanice se planira u zoni Beogradskog Keja u Novom Sadu, na parceli koja se nalazi na samom uglu Ulice Kej žrtava racije i Bul. Cara Lazara. (Slika 1)



Slika 1. Satelitski prikaz lokacije

Pozicioniranje objekta vatrogasne stanice u odnosu na prostorni plan grada je veoma bitan kao i pristupačnost i povezanost sa većim saobraćajnicama u samom gradu. S toga ove dve ulice, koje uokviruju samu lokaciju, imaju dobru povezanost sa svim većim saobraćajnicama u gradu.

Imajući u vidu površinu na kojoj se prostire grad Novi Sad i pravci u kojima se širi teško je odrediti lokaciju u gradu koja bi podjednako bila udaljena od svih delova grada, a da se pritom zadovolje svi kriterijumi koji su potrebni za planiranje jedne vatrogasne stanice.

S toga je treba napomenuti da je ovo projekat centralne vatrogasne stanice u Novom Sadu, i da bi pored nje trebalo da se na teritoriji grada nalazi još nekoliko perifernih-lokalnih vatrogasnih stanica.

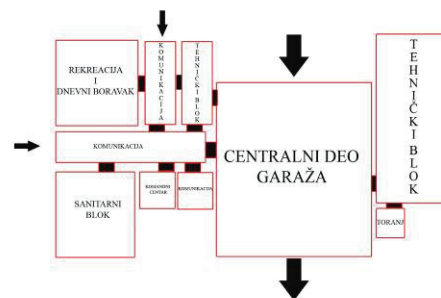
Ova zona grada je veoma karakteristična. Na zapadnoj strani parcele je isključivo višeporodično stanovanje u kombinaciji sa javnim ustanovama (škola, predškolska ustanova, sportski centar i td.), dok se na severnom delu proteže reka Dunav koja se nastavlja ka istoku i severozapadu, a na južnoj strani parcele se nalazi Novosadski Univerzitet kao i dosta zelenih površina koje idu niz reku Dunav.

Veoma bitan aspekt jeste bliski kontakt sa rekam Dunav, pošto vatrogasna služba nije samo vatrogasna već i spasilačka služba. Pristup vodenoj površini omogućava uvežbavanje i spašavanje na vodi i pod vodom, ali i pristup lokacijama na vodi i neposredno pored vode na kojima je potrebna intervencija. Skoro direktna veza sa rekam, direktna veza sa industrijskom zonom i dobra saobraćajna povezanost čini ovu lokaciju kao najbolji mogući izbor.

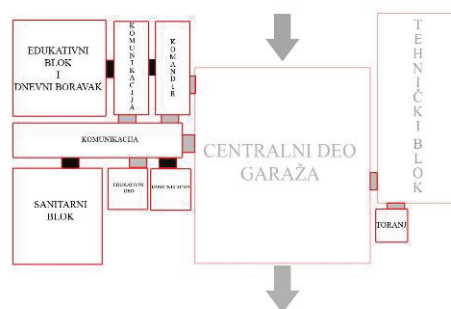
3.2. Funkcionalna šema objekta

Objekat novoprojektovane vatrogasne stanice u Novom Sadu je spratnosti P+2+Toranj (visine 12m). Podeljen je u nekoliko funkcionalnih celina koje su međusobno povezane velikim i prohodnim kako horizontalnim tako vertikalnim komunikacijama.

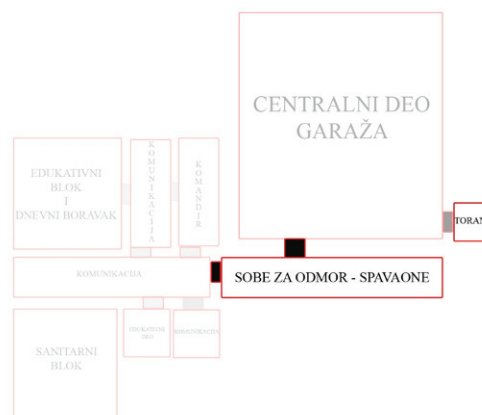
Te celine su tako isprojektovane da se nalaze u veoma bliskoj vezi ali su i podeljne prema svojim funkcijama. Na sledećim shemama su prikazane funkcionalne celine po spratnostima objekta i po povezanosti sa komunikacijama. (Slika 2), (Slika 3), (Slika 4)



Slika 2. funkcionalna shema prizemlja



Slika 3. funkcionalna shema I sprata



Slika 4. funkcionalna shema II sprata

3.3. Arhitektonska forma - koncept objekta

Na samu formu ovog arhitektonskog rešenja uticalo je više faktora. Pre svega ovakav tip javne ustanove zahteva dobru funkcionalnu organizaciju prostora.

Sama forma objekta prati podeljenost funkcionalnih celina prilikom projektovanja. Tako da se može reći da je najbitniji faktor prilikom oblikovanja objekta funkcionalna organizacija.

Takođe treba spomenuti faktor okruženja samog objekta. Lokacije je bitan faktor prilikom oblikovanja samog objekta i njegove finalne materijalizacije.

Spratnost objekta diktira kako funkcija tako i samo okruženje objekta. S tim objektom je kao što smo i spomenuli ranije spratnosti P + 2 + Toranj (h 12 m). Sam objekat zauzima veliku površinu na parceli i njegova spratnost je srazmerna funkcionalnim potrebama i okruženjem. Toranj, koji je visine 12m, se ističe u odnosu na sam objekat i on predstavlja repnu tačku same lokacije a takođe on predstavlja i simbol vatrogasne stanice koji se provlači kroz istoriju projektovanja ovog tipa javnih ustanova. (Slika 5)



Slika 5. Perspektivni prikaz objekta

Bitan faktor je reka koja se nalazi u neposrednoj blizini objekta. I veoma je bitna kako za formu objekta tako i za finalnu materijalizaciju objekta. Bliska povezanost a samim tim i simbolika ovakvog tipa javne ustanove je vatra – voda.

Jednostavne pravougaone geometrijske forme sa veoma pravilnim linijama i finalna obrada fasadnih platana u simboličnoj crvenoj boji sa kombinacijom sirovog natur betona u sivoj boji i sa dosta staklenih panele čini ovaj objekat veoma rezidencijalnim i prepoznatljivim. (Slika 6)

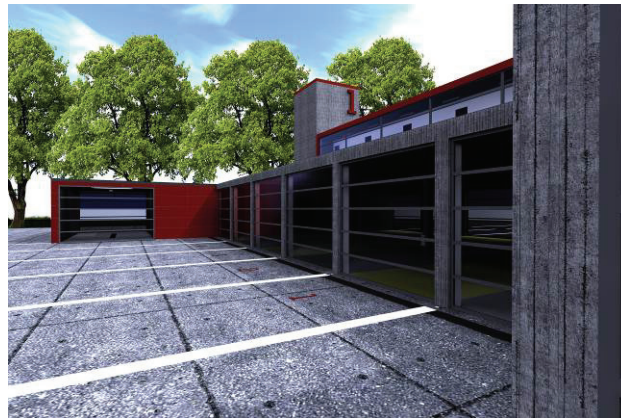


Slika 6. Perspektivni prikaz objekta-noć

3.4. Završna obrada fasade objekta

Masivnost samog objekta, koja je uspostavljena upotrebom hladnog materijala kao što je beton, razbijena je transparentnim staklom površinama od poluprozirnih staklenih ploča koje ukidaju barijeru između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora.

Tehnički blok, u koji spadaju kula i garažni prostor, koji i čine centralni i najbitniji deo objekta, pokriven je sirovim natur betonom tamno sive boje na kojima se vide vertikalni otisci šalunga koji ostaju prilikom skidanja. Takođe jedan deo tehničkih prostorija koji se nalazi u sklopu garaže je obložen cementno kompozitnim panelima jarko crvene boje proizvođača Swiss Pearle. Betonska fasada je razbijena transparentnim staklenim garažnim vratima koja se nalaze u aluminijumskim profilima sive boje (Slika 7).



Slika 7. Prikaz fasadnog platna

Blok koji je estetski odvojen od tehničkog bloka, a u njemu se nalaze svi potrebni sadržaji vatrogasne stanice kao što su sanitarni blokovi, komandni centar, deo za rekreaciju, ambulanta, sobe za odmor i trpezarijski prostor, edukativne prostorije, vertikalne i horizontalne komunikacije i sobe za odmor – spavaone, je pokriven cementno kompozitnim panelima jarko crvene boje Swiss Pearl.

4. LITERATURA

[1] "Time-Saver Standards for Building Types", Joseph De Chiara, John Handcock Callender, McGraw-Hill, 1983..

[2] "Metric Handbook, Planning and Design Data", David Adler, New Metric Handbook, 1999.

Kratka biografija:

Vladimir Vujović rođen je u Novom Sadu 1982. god. Nakon završene gimnazije prirodno matematičkog smera, 2001. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture.

PROJEKAT ENTERIJERA – DIZAJN INKUBATOR U NOVOM SADU**INTERIOR DESIGN – DESIGN INCUBATOR IN NOVI SAD**

Aleksandar Salić, Marko Todorov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: ARHITEKTURA

Kratak sadržaj: *Projektovanje enterijera dizajn inkubatora uključuje širok spektar istraživanja i proračuna, analiziranje primera iz prakse, definisanje prostora, izbor materijala, rasvete i mobilijara sa ciljem da se stvori prostor koji bi u potpunosti zadovoljavao potrebe dizajn inkubatora.*

Abstract: *Composing a space for the design incubator includes a wide range of studies and calculations, analysing case studies, defining the working area, choice of materials, lighting and furniture, with the aim to create a space that would fully meet the needs of design incubator.*

Ključne reči: *Projektovanje enterijera, dizajn inkubator, radni prostori, multifunkcionalnost, transformacija, atmosfera i odabir materijala.*

1. UVOD**1.1. Predmet istraživanja**

Predmet ovog istraživanja predstavlja dizajn inkubator kao savremeni model poslovanja, nastao u cilju edukacije i povezivanja mladih ljudi iz oblasti arhitekture, grafičkog dizajna, industrijskog dizajna i ostalih kreativnih delatnosti.

Dizajn inkubatori funkcionišu po obrascu „Coworking“ prostora u kojima se ljudi sličnog ili različitog interesovanja upoznaju, sarađuju na zajedničkim projektima i razmenjuju iskustva. Pojedinci koji žele da postanu članovi nekog od „Coworking“ prostora ili inkubatora mogu to da urade na nekoliko načina, a jedan od najčešćih primera je zakup svog radnog prostora unutar ovih prostora na mesečnom ili godišnjem nivou. U zavisnosti od visine članarine koju plaćaju članovi inkubatora imaju na raspolaganju radni sto, salu za sastanke, prostor za prezentacije, modelarnicu, kuhinju, ormariće, štampače, audio i video opremu i ostale prateće sadržaje.

1.2. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je da se ustanovi najpogodnija organizacija prostora koja bi odgovarala zahtevima dizajn inkubatora, kao i stvaranje idealnih uslova za rad unutar jedne organizacije.

1.3. Zadatak istraživanja

Zadatak istraživanja je prikupljanje i analiziranje primera iz prakse kako bi se ustanovile njihove prednosti i mane, i spoznati da li postoje univerzalni principi po kojima bi sa sigurnošću mogao da se isprojektuje kvalitetan prostor za ovu namenu.

Nakon obavljenog istraživanja došao sam do saznanja o tome šta čini kvalitetne radne prostore, kakvi se sadržaji ponavljaju u praksi i koliki i kakav oni mogu imati uticaj na zadovoljstvo poslom i produktivnost rada.

2. KRITERIJUMI ISTRAŽIVANJA

Kako bih što bolje definisao radni prostor, odlučio sam da prilikom istraživanja obuhvatim tri glavna aspekta:

- **Najbolje ocenjene postojeće radne prostore**

Poznato je da velike i uspešne kompanije poput Google-a, Facebook-a, Skype-a veliku pažnju posvećuju organizaciji i uređenju radnog okruženja u cilju što boljeg poslovanja i produktivnosti u radu. Zahvaljujući tome do danas su izvršena brojna istraživanja na temu definisanja poželjnog radnog okruženja koja imaju za rezultat uspostavljanje univerzalnih načela prilikom projektovanja nekog prostora za rad. Ukoliko se od starta vodimo nekim od tih načela i primenimo ih u uređenju poslovnog prostora možemo postići brojne pozitivne efekte kao što su veća produktivnost, prijatnije okruženje za rad, organizovanje poslovanja, pospešivanje timskog rada, a izbeći negativne efekte poput nezadovoljstva radnika, povećanja troškova poslovanja, odsustva poslovne interakcije i mnoge druge

- **Atmosferu u prostoru i odabir materijala**

Veoma bitan faktor koji treba detaljno prodiskutovati i razmotriti prilikom projektovanja bilo kog prostora jeste kakvu atmosferu želimo da stvorimo u prostoru. Ovo je vrlo zahtevan proces koji uključuje analiziranje mnoštva različitih činilaca a često i pored toga krajnji rezultat ume da bude neizvestan i nepredvidiv. Tako recimo atmosferu nekog prostora određuju zaposedanje prostora od strane ljudi, akustika, osvetljenost, odabir materijala i mnogi drugi činioci. Koliko je zapravo bitan odabir materijala prilikom projektovanja prostora svedoči činjenica da pojedini materijali pored toga što utiču na impresiju, direkto utiču i na zdravlje korisnika tog tog prostora. Vrlo je bitno da budemo svesni da prostor u najvećem broju slučajeva projektujemo za ljude kao krajnje korisnike i stoga je neophodno poznavati i proučiti psihologiju ljudskog bića kako bismo mogli da predvidimo psihološki uticaj prostora na njega. Inspirativan rad na ovu temu je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. Marko Todorov.

rad Peter Zumthor-a koji je veliku pažnju posvetio upravo istraživanju atmosfere prostora, kao i rad Kengo Kume i njegovo istraživanje granica prostora.

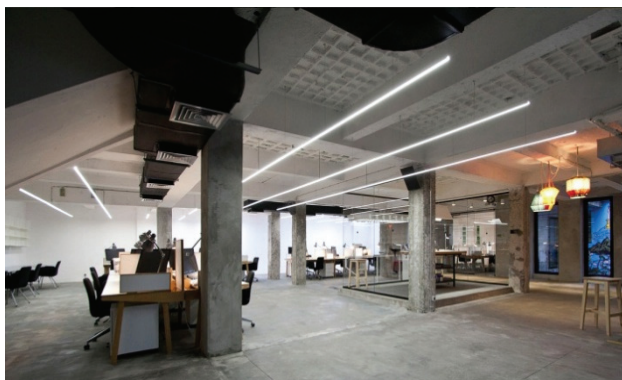
- **Proučavanje prostora iste ili slične namene**

Definisanje namene prostora ključni je korak na samom početku projektovanja i u najvećoj meri određuje pristup projektovanju. Znamo da u praksi postoji mnogo objekata i prostora slične namene ali nisu svi projekti podjednako uspešni. Iz tih razloga neophodno je sagledati i izučiti što se više može projekata slične namene prostora kako bi se uvidele prednosti i mane pojedinih primera iz prakse i u startu sanirale eventualne nepogodnosti i mane koje se javljaju kod postojećih primera. Nekada je teško uočiti mane prostora koje se pojavljuju u praksi, jer su njih u najčešćem broju slučajeva svesni samo korisnici prostora, ili je pak potrebno fizičko prisustvo u prostoru kako bismo ih uvideli.

3. STUDIJE SLUČAJA

1.4. Nova Iskra/ Beograd/ Srbija

NOVA ISKRA je prvi dizajn inkubator u Srbiji, koji je osnovan 2012. godine sa ciljem da pomogne mladim dizajnerima sa jedne i relevantnim stručnjacima sa druge strane, posebno onima koji su u procesu razvoja svojih profesionalnih karijera u domenima industrijskog dizajna, dizajna nameštaja, arhitekture ili enterijera, vizuelnih komunikacija, grafičkog dizajna, animacije, modnog ili web dizajna i drugih srodnih oblasti.



Slika 1. Možemo primetiti da je beton materijal koji dominira u prostoru, dok je drvo korišćeno u izradi mobilijara.

Enterijer je oblikovan tako da se zadrži "sirovi" izgled zidova, greda i stubova bez ikakve dodatne dekoracije, sa težnjom da u prostoru dominiraju elementi mobilijara, a ne sam prostor (slika 1.). Oblikovni koncept sastoji se u suprotstavljanju i mirenju zatečenih i novouvedenih arhitektonskih elemenata. Naglašavanjem odnosa parova suprotnosti staro/novo, grubo/glatko i rustično/obrađeno stvara se atmosfera koja podstiče na kreativno delovanje i interakciju. Lakoća, svedenost i posvećenost detaljima osnovne su karakteristike ukupne artikulacije prostora.

Članovima inkubatora na raspolaganju su:

1. radni prostori
2. showroom i prostor za prezentacije
3. soba za sastanke,
4. kuhinja,
5. biblioteka

Pored toga svim korisnicima je obezbeđen wi-fi kao i lični ormarići sa ključem i printeri namenjeni zajedničkom korišćenju.

1.5. Quirky/ New York City/ USA

Sedište Quirky kompanije nalazi se u Njujorku na sedmom spratu stare industrijske zgrade izgrađene 1875. godine. Ovaj prostor oblikovan je tako da zadrži identitet prvobitnog industrijskog prostora, ali u kombinaciji sa savremenim materijalima i njihovom obradom. Tako su zadržani elementi od punog drveta, opeke i betona, kao i drveni parket kojem je modernim tehnikama obrade utisnut novi karakter.



Slika 2. Radni prostor- Quirky NYC

Radni prostor u Quirky-ju ne razlikuje se mnogo po karakteru od radnog prostora u Novoj Iskri. Sa slike 2. vidimo da članovi ove kompanije borave u zajedničkom prostoru bez mogućnosti izolovanja od ostalih članova tima. Njihov radni prostor je njihov kutak koji mogu proizvoljno da ukrašavaju i menjaju, ali su svi pozicionirani tako da se omogući najpovoljnija interakcija među zaposlenima koja rezultira kvalitetnim rešenjima.

1.6. Impact HUB/ Madrid/ Španija

Impact Hub u Madridu predstavlja model „coworking“ prostora, odnosno prostor namenjen zajedničkom korišćenju ljudima sličnih ili različitih interesovanja koji na taj način uspostavljaju kontakte i razmenjuju različita iskustva.



Slika 3. Impact Hub- Madrid

Sa slike 3. se vidi da je opet reč o industrijskom objektu, ali za razliku od prethodnih primera ovde se naslućuje viša visina unutrašnjeg prostora. Materijalizacija prostora je takođe slična prethodnim primerima, zidovi od betona, pregradni paneli od stakla i drvo koje predstavlja

dominantni materijal izrade mobilijara i korišteno je za podnu oblogu. Količina dnevne svetlosti koja prodire u prostor preko krovne lanternne je dovoljna, ali ne bi bilo loše da su otvori na zidovima malo veći, kako bi prirodno osvetljenje bilo još intenzivnije.

4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analizirani objekat nalazi se u Novom Sadu na Limanu, u takozvanoj Kineskoj četvrti koja predstavlja kompleks nekadašnje fabrike vijaka i eksera „Petar Drapšin“. Ovaj stari industrijski kompleks svrstan je u kategoriju industrijskog nasleđa Srbije, ali ne uživa pravnu zaštitu. Objekat koji je predmet mog istraživanja (slika 4.) nalazi se na Bulevaru despota Stefana br. 5. i trenutno se u njemu nalazi klub Route 66, ali je prostor u vlasništvu JP „Poslovni prostor“. Njegova orijentacija na parceli, podatak da je čitavim frontalnim delom dužine 17m okrenut prema ulici i laka pristupačnost, predstavlja veliku pogodnost, pogotovo za sadržaje koji su polujavnog karaktera poput dizajn inkubatora.



Slika 4. Analizirani objekat

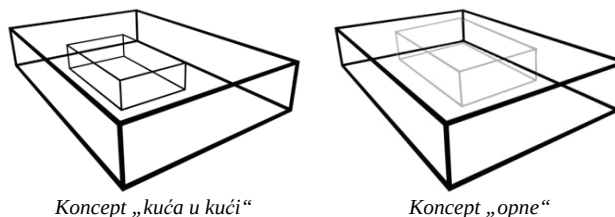
Za razliku od ostalih objekata koji ga okružuju, ovaj objekat nije zadržao originalan izgled, već su na njemu izvršene neke intervencije poput krećenja u drugu boju i postavljanja modernih portala. Uzevši u obzir da je reč o industrijskom objektu, nemamo mnogo prostora da komentarišemo njegovu arhitektonsku formu, ali je veoma bitno proanalizirati funkcionalnost ovog objekta. Što se konstrukcije tiče ona se sastoji iz pet poprečnih lukova raspona 12m, karakterističnih za industrijske objekte tog vremena, a ovakav sistem obezbeđuje slobodnu osnovu čiji se potencijali mogu u potpunosti iskoristiti. Na taj način korisniku prostora ostavljena je sloboda da odluči kako želi da organizuje prostor enterijera.

5. KONCEPT

Prvobitni koncept projekta proizašao je iz same arhitekture prostora, s obzirom da je u pitanju industrijski objekat koji ima prostran enterijer, želeo sam da stvorim osećaj „kuće u kući“ (slika 5. levo). Međutim vremenom tokom procesa projektovanja ovaj koncept pretrpeo je izvesne izmene, tako da se u konačnom projektnom rešenju on skoro ni ne naslućuje. Glavni problem je bio taj što postojeći prostor iako velik, nije dovoljno velik da bi se u njega smestio manji objekat koji bi ispunio sve zahteve organizacije prostora, a ukoliko bi se povećao njegov volumen onda bi nestao odnos proporcija a samim tim i poenta projektovanja „kuće u kući“. Iz tog razloga sam odlučio da zadržim možda pojedine karakteristike tog

koncepta ali da se ne vodim striktno njime, već da nađem rešenje koje bi u funkcionalnom smislu bilo mnogo efektivnije.

Tako je nastao drugi po redu koncept, a to je „koncept opne“ (slika 5. desno). Ovaj koncept podrazumevao je da se unutar postojećeg prostora ipak stvori neka struktura, ali struktura koja ne bi imala „teške/masivne“ gabarite, već bi nasuprot tome bila vrlo „laka“ i prozirna, ali dovoljna da se sagleda i spozna njen volumen. Veliki izazov kod ovakvog pristupa je predstavljalo pronalaženje skladnosti, jer ukoliko bi se preteralo sa naglašavanjem „opne“ dobilo bi se ono što se želelo izbeći u prvom konceptu, a to je dominacija unutrašnjeg objekta nad glavnim objektom, a sa druge strane ukoliko se ne naglasi dovoljno „opna“ ne postiže se željeni efekat.



Slika 5. Šematsko poređenje koncepta

Bilo je nekoliko pokušaja da napravim tu opnu koja bi bila vidljivo-nevidljiva, najpre sam pokušavao da je napravim od kanapa, pa zatim od sajli, da bih se na kraju ipak odlučio za drvo i to u vidu brisoleja. Razlog zašto sam se odlučio za to je jer prethodna dva materijala nisu mogla da obezbede jasnu definiciju volumena, tako da je ceo objekat delovao kao da je od paučine satkan. Još jedna prednost tih drvenih brisoleja je što su oni mogli da se pretvore u klupe za sedenje prilikom planiranih prezentacija, pa nije potrebno kupovati dodatne stolice i razmišljati gde ih odložiti kad nisu u toku prezentacije, već je moguće izvršiti transformaciju celokupnog prostora.

6. PROSTORNO PROGRAMSKO REŠENJE

Nakon sprovedenog istraživanja i studije slučajeva moglo se zaključiti da ovaj prostor u potpunosti odgovara zahtevima dizajn inkubatora. Lokacija mu je idealna, pogotovo imajući u vidu da je ovaj deo grada predviđen da postane centar kulturnih i edukativnih dešavanja u Novom Sadu. Objekat takođe odgovara svim uslovima, lako pristupačan je a ima i ulaz sa dvorišne strane za dostavu materijala, ima potrebnu spratnu visinu, poseduje fleksibilnost organizacije prostora, količina prirodnog osvetljenja je izuzetno zadovoljavajuća, čime su ispunjeni najbitniji preduslovi za kvalitetno funkcionisanje nekog inkubatora.

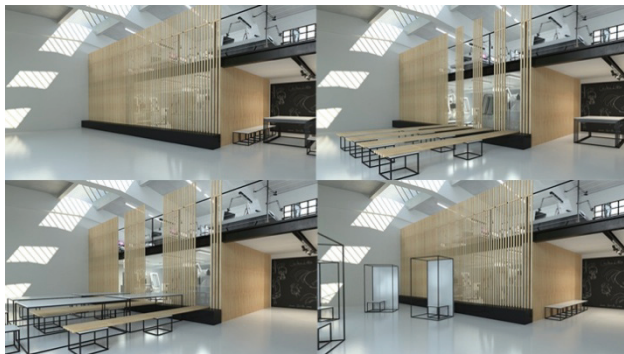
Ugledajući se na primere iz prakse u okviru inkubatora u prizemlju se nalaze se showroom, prostor za prezentacije, radionica, biblioteka, kuhinja, zona za odmor, toaleti i garderoba, dok se na gornjoj etaži nalaze prostor za rad, soba za sastanke i toaleti.

Neophodno je bilo izvršiti pojedine intervencije u prostoru. U prizemlju, na mestu gde se trenutno nalazi magacin, po projektu je planirano da bude radionica i

svlačionica. Planirano je i da se toalet rekonstruiše. Jedan zid je uklonjen, dok je jedan zid dodat kako bi se moglo napraviti konzolno stepenište.

Gornja etaža odnosno galerija predstavlja radnu zonu i na njoj se nalazi 13 radnih stolova specijalno dizajniranih i opremljenih računarima za rad i sala za sastanke kapaciteta osam sedećih mesta. Najbitnije intervencije u nivou gornje etaže su: proširenje postojeće galerije, proširenje kancelarije za potrebe sale za sastanke i rekonstrukcija toaleta.

Centralni deo objekta predstavlja izložbeni prostor odnosno prostor za prezentacije, jer se stupanjem u objekat direktno stupa u ovaj prostor. On se nalazi u ovom delu kako bi imao intenzivno prirodno osvetljenje, ali i visinu poput izložbenih prostora. Postoji mogućnost da se unutar njega postave dodatni stolovi za rad kako bi se proširili kapaciteti inkubatora ili omogućilo održavanje kreativne radionice. Ono što ovaj prostor čini posebnim je način njegove umerene, ali funkcionalne transformacije spuštanjem drvenih brisoleja, čime se broj mesta za sedenje može proširiti na preko 40 ljudi (slika 6.).



Slika 6. Prikaz transformacije enterijera

Brisolejima sam želeo sam da (ne)definišem prostor radionice i radni prostor, a da sa druge strane ne zatvorim vizuru i ne smanjim osvetljenost. Dakle cilj je bio stvoriti neku barijeru, koja će samo umanjiti pogled ka radnom delu, bez da se prostori u potpunosti zagrađuju. Odvojiti privatno (radne prostore i radionicu) od polujavnog (izložbeni prostor i prostor za prezentacije).

7. ZAKLJUČAK

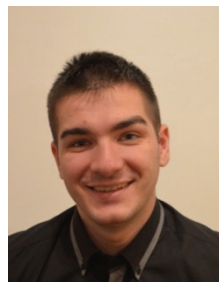
Na osnovu sprovedenog istraživanja i studije slučaja može se zaključiti da su svi prostori koji su ocenjeni kao dobri za rad pored radnog prostora imali prostor za relaksaciju i socijalizaciju (kafeterije, kuhinje, zone za odmor i razonodu), izolovane sobe za sastanke i prezentacije.

Pored toga možemo slobodno reći da dizajn inkubator zahteva i prostor za izlaganje i prostor za modelovanje, kao i da je u kreativnoj industriji najpoželjnije da se radni stolovi nalaze u okviru zajedničkog prostora, bez paravanskog odvajanja, kako bi se ostvarila interakcija zaposlenih i pospešio kvalitet obavljenog posla. Veoma bitan faktor prilikom projektovanja svakog prostora je količina prirodnog osvetljanja, koja predstavlja predekspoziciju nekog prostora da bude pogodan ili nepogodan za rad.

8. LITERATURA

1. Zumthor P, Atmospheres: Architectural Environments – Surrounding Objects, Birkhauser- Publishers for Architecture, 2006.
2. Zumthor P, Thinking Architecture, Birkhauser-Publishers for Architecture, 2006.
3. Bogner B, Material Immaterial- The new work of Kengo Kuma, Princeton Architectural Press, 2009.
4. <http://www.kahlerslater.com/content/pdf/What-Makes-a-Great-Workplace-white-paper.pdf>, datum pristupa: 22.4.2014.
5. <http://www.superprostor.com/prostorno-prosirenje-dizajn-inkubatora-nova-iskra/13382>, datum pristupa: 13.11.2014.
6. <http://www.superprostor.com/nova-iskra/3474>, datum pristupa: 14.11.2014.
7. <http://www.archdaily.com/100171/hub-offices-in-madrid-chqs-arquitectos/>, datum pristupa: 12.11.2014.
8. <http://officesnapshots.com/2013/02/12/quirky-nyc-office-design/>, datum pristupa: 20.4.2014.
9. <http://pdfcast.org/paid/9781568988740>, datum pristupa: 02.02.2015.
10. <http://kexipengdi.blogspot.com/2013/12/kengo-kuma-and-his->

Kratka biografija:



Aleksandar Salić rođen je 1989. god. u Novom Sadu. Nakon završene gimnazije „Svetozar Marković“ u Novom Sadu upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek arhitektura 2008. godine. Diplomski rad- “Urbanistička studija kampusa Univerziteta u Novom Sadu” odbranio je u septembru 2013. godine.

Doc. dr Marko Todorov rođen je 1979. godine u Novom Sadu. Diplomom inženjera arhitekture stekao je 2005. godine. Doktorske studije iz oblasti arhitekture i urbanizma upisao je 2007. godine. Kao asistent biva zaposlen 2008. godine na Katedri za arhitekturu i urbanizam, a 2015. godine radi u zvanju docenta na istoj katedri.

IDEJNI PROJEKAT VATROGASNE STANICE U NOVOM SADU**DESIGN OF NEW FIRE STATION IN NOVI SAD**Ana Svetličić, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada je pronalazak adekvatnog arhitektonskog rešenja nove vatrogasne stanice u Novom Sadu, kako u ekonomskom, tako i u društvenom i ekološkom smislu. Rad se sastoji iz tri dela, od kojih su prva dva istraživački, a treći je projektantski. U prvom delu istražen je razvoj vatrogastva u svetu i u Srbiji kroz istoriju i ukazano je na značaj postojanja takve službe. U drugom delu razmatrana je situaciju postojećeg stanja, utvrđeni nedostaci i potrebe vatrogasne službe, dok u trećem delu, idejnim projektom nove vatrogasne stanice odgovoreno je na zadatu problematiku.

Abstract – Subject of this thesis is to find an adequate architectural solution for the new fire station in Novi Sad, in economical as well as in social and ecological sense. Thesis consists of three parts, of which the first two are exploratory and the third part is design itself. First part explores the development of fire fighting in the world as well as in Serbia throughout history and accentuates the significance of such a service. Part two considers the existing state of the service, determines shortcomings and needs of the fire department, while in part three, conceptual design of the new fire station addresses the determined issues.

Ključne reči: Vatrogasna stanica, vatrogasna služba, bezbednost, širenje grada

1. UVOD

Novi Sad je grad sa tendencijom razvoja u smeru ostvarenja uloge pokrajinskog i makroregionalnog centra. Kvalitetnom širenju grada, pored razvoja infrastrukturnih sistema, u velikoj meri doprinosi i održavanje mogućnosti zadovoljavanja svakodnevnih potreba čitavog stanovništva kao i visokog nivoa bezbednosti i sigurnosti. U skladu sa tim, vatrogasna služba je neizostavni segment gradske celine koji direktno utiče na bezbednost grada i šire okoline.

Kao biljke, tako i ljudska naselja imaju svoje uslove rašćenja. Samo što skupni život ljudi ima mnogo komplikovanije uslove nego biljni. Zajedničko im je, međutim, da ima razdoblja koja potpomažu porast i onih koji ga otežavaju. [1] Budući da Novi Sad ima samo jednu vatrogasnu službu, za očekivati je da se taj broj i poveća uporedo sa širenjem grada.

Predmet rada je pružanje adekvatnog rešenja u ekonomskom, društvenom i ekološkom smislu. Cilj rada je primena tog rešenja u stvaranju jedne, od tri nove predviđene vatrogasne stanice na području Novog Sada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, docent.

1.1 Istorijski razvoj vatrogastva

Tokom istorije zakonska regulativa zaštite od požara poprimala je svoje definicije sa razvojem tehnologije, ali i sa velikim štetama prouzrokovanim požarom. Najstariji dokument zakonske regulative može se pronaći u Hamurabijevom zakoniku, dok su se prve organizovane jedinice, pojavile u Rimu oko 300 p.n.e., kada su ih formirali bogati Rimljani, a činile su ih robovi.

Cezar Avgust stvorio je prvu javnu vatrogasnu službu 24 p.n.e., sačinjenu od 600 robova raspoređenih u 7 stanica u Rimu. U Evropi, značajnija pažnja zaštiti od požara posvećuje se u periodu od XI do XVI veka u vidu donošenja zakona. Nakon velikog londonskog požara, koji je trajao nekoliko dana i pritom uništio veći deo grada, 1666. godine, dolazi do preciznijeg definisanja pravila za izgradnju objekata, kao i do formiranja osiguravajućih kompanija i vatrogasnih jedinica.

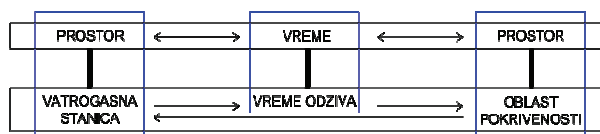
1.2. Vatrogastvo u srbiji

Pripadnici operativnih vatrogasno-spasilačkih jedinica danas čine operativnu srž Sektora za vanredne situacije, Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije.

Služba broji 3500 ljudi koji učestvuju u spasavanju građana u različitim vidovima nesreća. Međutim trenutno brojno stanje je duplo manje od onog koje odgovara standardima, a što je posledica lošeg ekonomskog stanja države već dugi niz godina.

2. EFIKASNOST ZAŠTITE OD POŽARA

Pružanje zaštite od požara uslovljeno je problemima kao što su osoblje, oprema, vozila, funkcija, organizacija i tehnologija. Ovi problemi su vezani neposredno ili posredno sa prostornom organizacijom. Odziv vatrogasne službe (slika 1.) ogleda se u pristupu vatrogasne stanice do mesta požara u svojoj oblasti pokrivenosti unutar zadanog vremenskog perioda – vreme odziva. Osnovne komponente odziva vatrogasne službe su povezane sa konceptima povezanosti prostora i vremena datih na slici 1.



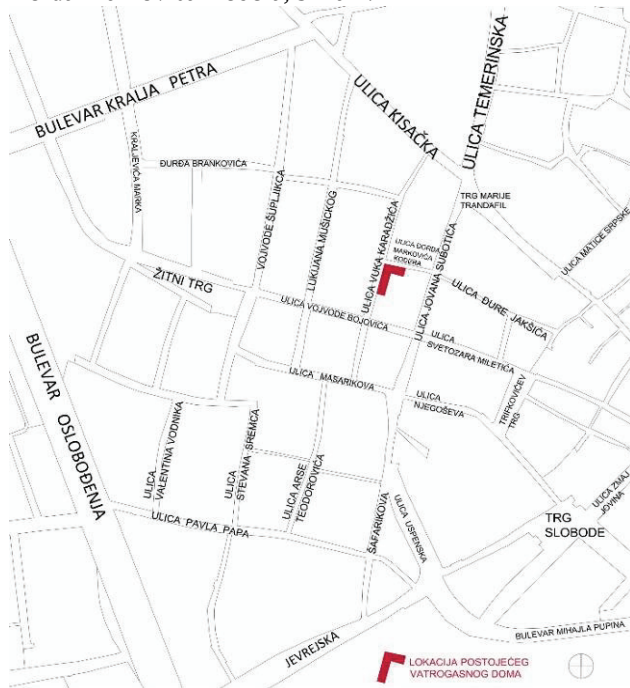
Slika 1. Osnovne komponente odziva vatrogasne službe

2.1 Organizacija vatrogasne službe

Vatrogasna stanica obuhvata širok spektar funkcija kao što su stanovanje, rekreacija, administracija, obuka, skladištenje opreme i vozila, kao i njihovo održavanje. Zanimanje vatrogasaca – spasilaca obuhvata mnogo veći spektar aktivnosti od zaštite ljudi i imovine ugroženih požarom. Pored toga, pružaju pomoć i u opasnostima kao što su poplave, zemljotresi, saobraćajne nesreće, ekološke i druge katastrofe, a neretko intervenišu i u situacijama koje nisu njihova nadležnost (spasavanje životinja, obijanje zaključanih stanova...). Takođe, deluju i preventivno na upoznavanju građanstva sa opasnostima od požara (instruktivna preventivna nastava) i pružaju savete o načinu zaštite od požara. Polazeći od ovih činjenica neophodno je da prostor u kojem provode radno vreme bude adekvatno i udobno oblikovan.

3. PROBLEM VATROGASNE SLUŽBE U NOVOM SADU

Vatrogasna služba u Novom Sadu smeštena je u domu, u samom centru grada, na uglu ulica Vuka Karadžića i Đorđa Markovića Kodera, slika 2.



Slika 2. Lokacija postojećeg vatrogasnog doma

U vreme osnivanja doma, 1954. godine, broj stanovnika (~77.000) i frekvencija saobraćaja bili su znatno manji nego danas. Međutim, u narednom periodu (1961-1971) zabeležen je najintenzivniji demografski rast kada je ostvaren porast stanovništva za 37%, a prema novijim podacima JKP "Informatika" broj stanovnika na samom području grada iznosi približno 300.000. Porast broja stanovnika direktno je uticao na povećanje gustine saobraćaja, što za posledicu ima sve izraženiji problem funkcionisanja grada usled povećanih saobraćajnih zagušenja, naročito u centralnoj gradskoj zoni.

Ova vatrogasna brigada pokriva region od blizu 400.000 stanovnika, a broji svega 84 profesionalna vatrogasca (standardi propisuju odnos 1 vatrogasac na 1.000 stanovnika). Sadašnja lokacija doma, posmatrana iz ugla delovanja službe odlikuje se brojnim nedostacima:

1. Okruženost uskim ulicama starijeg gradskog jezgra,
2. Nepostojanje direktne povezanosti sa nekom od većih saobraćajnica,
3. Nedostatak parking prostora za vozila zaposlenih kako na parceli tako i u neposrednom okruženju i
4. Nepostojanje prostora za izvođenje vatrogasnih vežbi.

Kada je u pitanju unutrašnja organizacija postojećeg prostora zgrada je podeljena u dva segmenta:

1. Dugački volumen uz Ulicu Vuka Karadžića, u kome su smeštene garaže u prizemlju i administracija sa spavaonicama, komandnim centrom i teretnom na spratu;
2. Manji volumen uz Ulicu Đorđa Markovića Kodera u kome su smešteni sadržaji "stanovanja" (kuhinja, trpezarija, dnevni boravak) i auditorijum. Ova dva volumena spojena su u osnovi oblika L i zatvaraju unutrašnje dvorište na kome se pored tesnog parking prostora nalazi i teren za košarku/odbojku. U objektu postoji samo jedna vertikalna komunikacija do garaže gde se nalaze uniforme za intervenciju. Ne postoji lift, šipke, ni tobogan. Dvorište je ujedno i prostor stalne cirkulacije i socijalizacije zaposlenih, najvećim delom u toplijim periodima godine. koji su podstakli izradu projekta nove vatrogasne stanice.

Analizom postojećeg stanja, utvrđeno je da su najveći nedostaci starog vatrogasnog doma

- Lokacija,
- Veličina parcele,
- Unutrašnja organizacija prostora,
- Nepostojanje drugih stanica u drugim delovima grada.

Za projekat nove stanice odabrana je lokacija na Telepu, što je jedna od četiri lokacije za vatrogasnu stanicu predložene generalnim urabnističkim planom (Telep, Klisa, Mišeluk i postojeća lokacija).

4. PROJEKAT NOVE STANICE

4.1. Šira situacija

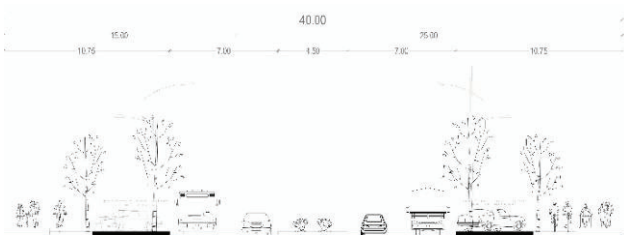
U 2. podcelini Telepa formiraće se planirani kompleks vatrogasnog doma od parcela br. 1735, 1736, 1741/1, 1742/1, 1743/1 i delovi parcela 1734, 1740/1 i 1745/1.[2] Sagledavanjem šire situacije, uvidamo da na kvalitet ove lokacije, utiče prvenstveno dobra saobraćajna povezanost sa ostalim delovima grada, preko mreže najvećih saobraćajnica u gradu. Lokacija je u velikoj meri otvorena, bez objekata velike spratnosti u okruženju, te je moguće videti i vizure Fruške Gore.

4.2 Uža situacija

Odabrana lokacija se nalazi uz veću saobraćajnicu - Somborski bulevar, koji predstavlja jednu od novijih saobraćajnica na teritoriji opštine grada. Nastao na trasi nekadašnje Somborske pruge i ukupne dužine 2,50 km, Somborski bulevar se proteže sa zapadne strane od Futoškog puta do Bulevara Evrope, Ulice cara Dušana i Bulevara Cara Lazara sa istoka. Okružen je naseljima Telep, Adice, delom Limana i Novog Naselja. Poprečni profil bulevara sastoji se od pešačkih, biciklističkih staza i dve kolovozne trake sa po dve saobraćajne trake u oba smera (širina traka je 3, 50 m), slike 3. i 4..



Slika 3. Šira situacija



Slika 4. Poprečni profil Somborskog bulevara

4.3 Principi fizičkog oblikovanja

Nakon utvrđivanja nedostataka postojećeg stanja, analize novoizabrane lokacije, studije slučaja i definisanja projektnog zadatka, razmatrano je fizičko oblikovanje objekta.

Program kompleksa ogleda se u postavljanju tri slobodno stojeća objekta na parceli:

- Glavnog objekta (stanice),
- Perionice za kamione,
- Objekta za simulaciju vatrogasnih vežbi.

Principi oblikovanja proističu iz razrade funkcije koja prati pravac pružanja garaže za vatrogasne kamione. Oblikovanje je minimalno i jednostavno, ali nikako iz estetskih razloga, već sa ciljem postizanja korisnosti kakva u suštini i treba da bude jedna vatrogasna brigada. U osnovi, sve funkcije prate liniju garaže i povezane su sa njom otvorenim hodnikom celom dužinom.

Garaža je otvorena ka severozapadu dužinom od 70 metara. Visoka je dve spratne visine (7,4m), a široka je 16 metara. Garažna vrata su zastakljena, a kako je prostor oslobođen od zidova i stubova, u velikoj meri je ispunjen prirodnom svetlošću. Ostvaren je kapacitet smeštanja 15-20 velikih vatrogasnih vozila i minimalno 4 vatrogasna automobila, u zavisnosti od buduće raspodele vozila po stanicama u gradu, slika 5..

Od sadržaja koji prate garažu u prizemlju, nalaze se svlačionice - sa kapacitetom smeštanja stvari 132 člana brigade, kupaonice, veliki magacin, perionica uniformi, toaleti, radionica, ostave i mini ordinacija prve pomoći u slučaju manjih povreda prilikom intervencija.



Slika 5. Prikaz garažnog prostora

Osim u horizontalnom planu, stanica je „protočna“ i u vertikalnom, veza sa spratovima ostvarena je u pet tačaka – 3 stepenišne ose i dva tobogana. Forme čeličnih tobogana uvedene su kao vid bržeg i bezbednijeg stizanja sa spratova do garaže.

Na prvom spratu nalaze se komandni centar, slika 6., koji je osmišljen kao otvoren kancelarijski prostor, auditorijum, kuhinja sa trpezarijom, soba za sastanke, dnevni boravak, teretana i terasa. Auditorijum koji je prepušten nad jednim delom garaže, ima mogućnost da se sa pokretnim zidovima podeli u dve učionice.



Slika 6. Komandni centar

Velika terasa predstavlja granicu između administrativno-edukativnog i prostora dnevnog boravka., ali istovremeno i prostor socijalizacije.

Na drugom spratu nalazi se ostatak administracije, komandant, psiholog i spavaonice.

Neizostavni deo stanice je i vatrogasni toranj, visine 22 m, sa jednom stepenišnom vertikalom. U tornju se obavljaju vatrogasne vežbe, kondicioni treninzi i suše se vatrogasna creva.

Sve funkcije objedinjene su u jednoj formi prateći pravac prostiranja garaže, sa kojom je obezbeđen dovoljan broj vertikalnih i horizontalnih veza, što doprinosi da se izlazak na intervenciju odvija nesmetano i nezavisno od spoljašnjih faktora.

4.4. Konstrukcija i materijalizacija

Konstruktivni sistem stanice je mešovit, sačinjen delom od čeličnog skeletnog sistema (garaža) – stubovi kutijastog profila 200 mm x 250 mm. Visina garaže je 7.4 m. Poprečni raspon od 7.4 m savladan je upotrebom rešetkastih nosača. Konstrukcija garaže, oslanja se na masivni sistem pratećeg dela stanice - armirano betonske

zidove koji su zapravo platna za ukrućenje. Krov objekta je ravan, a u delu iznad garaže je i prohodan, te služi kao krovna terasa korisnicima na drugom spratu, slika 7.

Materijalizacija fasade se ogleda u upotrebi tri materijala: stakla, panela od „corten“ čelika i drveta (ariš).

Slobodnostojeća pozicija objekta na parceli, omogućuje osvetljenost prirodnim putem tokom većeg dela dana.

Jugoistočna fasada je najosvetljeniji deo stanice i stoga je na prvom i drugom spratu, gde su smešteni sadržaji dnevnog boravka i kancelarijskog prostora u potpunosti zastakljena. Ove površine sastoje se od termoizolacionih stakala punjenih argonom, čime se smanjuje gubitak energije celog objekta do 60%.

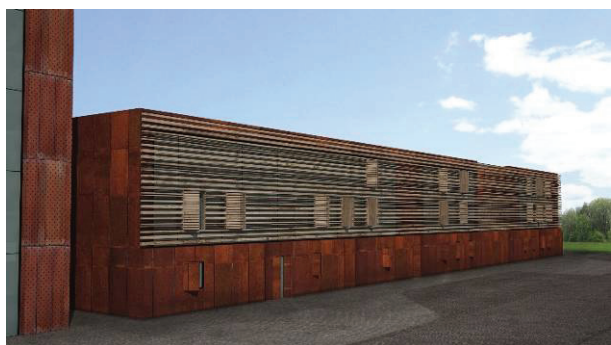
Upotreba fasadnih panela od „corten“ čelika vezana je za crvenu boju kao simboliku vatrogasne stanice.



A)



B)



Slika 7. 3d prikaz objekta sa materijalizacijom A, B i C

5. ZAKLJUČAK

Izgradnjom nove vatrogasne stanice podiže se nivo bezbednosti u slučaju raznih vidova akcidenata na teritoriji grada. Istovremeno i zaposleni će imati bolje uslove za boravak na radnom mestu i obavljanje intervencija.

Pored rezultata u funkcionalnom smislu, stanica bi mogla pružiti početke formiranja vizuelnog identiteta ovog dela grada. Pored datog rešenja funkcije i prostorne organizacije stanice, ovaj projekat je podstakao i otvaranje tema koje bi mogle biti predmet budućih istraživanja i projekata.

6. LITERATURA

- [1] S. Gidion, „Prostor, vreme i arhitektura : nastajanje nove tradicije“, Beograd, Građevinska knjiga, 2002.
- [2] JP “Urbanizam”, “Plan generalne regulacije prostora za porodično stanovanje u zapadnom delu grada Novog Sada“, Službeni list grada Novog Sada, broj 3, strana 39, 2012.

Kratka biografija:



Ana Svetličić rođena je u Novom Sadu 1988. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti projektovanja u arhitekturi i urbanizmu – Idejni projekat vatrogasne stanice u Novom Sadu odbranila je 2015. godine.



Doc. dr Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. god. Doktorsku disertaciju "Programski, funkcionalni i prostorni činioci arhitekture predškolskih ustanova u Vojvodini", odbranila je u Novom Sadu 2011. godine. U zvanje docenta, izabrana je 2011. godine.

ЈЕДРИЛИЧАРСКИ КЛУБ ВОЈВОДИНА**VOJVODINA SAILING CLUB**Емил Боб, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ**

Кратак садржај – Рад се бави архитектонско-урбанистичким пројектом намењеном за Једриличарски клуб Војводина, који примењује сугестивну морфологију, проистеклу из важећег регулационог плана, и поседује реперну улогу указујући на атрактивност и богату традицију једриличарског спорта.

Abstract – This paper theoretically and practically deals with the Architectural and urban planning project for Vojvodina sailing club, which implements suggestive morphology arose from the valid urban plan, and act's like landmark, pointing at the attractiveness and rich sport tradition of sailing.

Кључне речи: Једрење, архитектонско-урбанистички пројекат, Једриличарски клуб Војводина, Каменичка ада, Регулациони план, одбрана од поплава.

1. УВОД

Пројекат је настао као резултат личних амбиција и тежњи новосадских једриличара за остварењем адекватног простора који би задовољио потребе функционисања једног спортског друштва. Паралелно са доношењем статута Клуба и регулисањем других правних оквира, било је потребно дефинисати одговарајући архитектонски пројекат у складу са вишим правним актима, регулационим и урбанистичким плановима, ради финализације процеса легализације клуба.

У складу са дефинисаним планом детаљне регулације на локацији предвиђеној планом намене површина за једриличарски клуб, потребно је остварити јединствено архитектонско решење у циљу функционисања и популаризације овог спорта. Потребно је максимално поштовати законске оквири и строге услове градње на одређеној локацији због специфичности локалитета, са посебним освртом на недостатке датог урбанистичког плана, као и услова заштите животне средине. Уз искуство, стечено кроз дугогодишње бављење овим спортом, планира се беспрекорно функционално решење које ће задовољити личне, друштвене, комерцијалне потребе и законске одредбе. Циљ је стварање једног новог природног амбијента у складу са окружењем у којем се локација налази. Акценат је на стварању јавног простора у форми палубе, са неопходним садржајима, који својом реперном улогом указује на атрактивност самог спорта.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Јелена Атанацковић-Јеличић.

2. ИСТОРИЈА ЈЕДРЕЊА

Кроз историју једрење је било инструмент развоја цивилизације, омогућавајући човечанству већу мобилност него путовања копно. Једрење је користило за транспорт људства и робе, трговину, ратне походе, риболов... Први забележени репрезент брода са једрима пронађен је на осликаном диску на територији данашњег Кувајта и датира између 5000-5500 године п.н.е. Познато је да су у Старом веку Египћани користили бродове са јарболом и великим правоугаоним једрима за пловидбу Нилом, Црвеним и Средоземним морем. О константном развоју једрења сведочи и чињеница да су египатска једра могла да користе бочни ветар.

Два основна типа брода, транспортни једрењак и галију, развили су Феничани и стари Грци око 1000. године п.н.е. Истраживања показују да је Полинезија насељавана уз помоћ кануа са једрима око 3000 године п.н.е. Римљани су за војне и трговачке походе користили бродове који су били комбинација једрењака са веслима и на тај начин покретали брод у условима бонаце. У Средњем веку Англосаксонци су допловили до обала Велике Британије користећи једрењаке. Викинзи су између 6-8 века усавршили тип брода са витким јарболом и великим правоугаоним једром који је могао да достигне брзину и до 20 чворова. Познато трговачко удружење Ханза на Балтику је развило тип једрењака са 2 и 3 јарбола. Чувени тип једрењака, каравела, настао у Шпанији и Португалији, омогућио је значајна географска открића и насељавање нових континената. Од 17. века у употреби су специјализовани линијски бојни бродови са више палуба за топове, као и фрегате, лако наоуражани брзи бродови. У 19. веку парна машина је почела да потискује једрењаке, који су све више почињали да се користе искључиво за спорт и рекреацију.

3. ПЛАН ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ

Као и други развијени водени спортови у Новом Саду и једрење захтева адекватан простор на води и копно. Комплекс Једриличарског клуба предвиђен је у западном делу Каменичке аде на ком се најлакше може остварити веза веслачка стаза-Дунав, због потребе коришћења, паралелно, водене површине Дунава и акваторијума веслачке стазе. Површина комплекса Једриличарског клуба износи 3 ха. Намена простора је спорт и рекреација. Максимална искоришћеност простора је 10% а коефицијент изграђености 0,15. Максимална спратност планираних објеката је П, П+Пот.

Од укупне површине комплекса 20% се планира за потребе манипулативног платоа, колско-пешачких комуникација и паркинга а 70% планира се за зеленило. У оквиру планиране зоне изградње планирана је изградња објеката П+Пот. за потребе клупских просторија, гардероба, свлачионица, угоститељског простора и сл. Као посебан приземан објекат планира се изградња хангара за чување и сервисирање пловила. За потребе клуба, у оквиру проширења веслачке стазе, предвиђа се постављање понтона капацитета 30 пловила. Грађевинска линија увучена је 5m од обале веслачке стазе и ограде - границе парцеле. Планира се да се манипулативни плато - простор за извлачење и спуштање пловила, поправку и чување изведе од висококвалитетног грађевинског материјала. Планира се да се простор огради прозračном оградом висине 1,8m.

4. САДАШЊЕ СТАЊЕ ЖКВ

Једриличарски клуб Војводина се данас налази на простору у приобалном подручју Новог Сада, на парцели коју ограничавају наутички клуб Неопланта и Штранд на његовој источној страни, насип кеја на северној, бродоградилште и други наутички клубови на западној и акваторијум на делу Дунавца између Рибарског острва и самог клуба на његовој јужној страни. То је махом запуштен простор који се састоји из јединице дотрајалог хангара, недовршене управне зграде, ресторана, слободне површине за одлагање једрилица и комерцијалних чамаца као и понтона за сидрење у оквиру његовог акваторијума. Као и остали наутички клубови у његовој околини и објекат ЖКВ је бесправно изграђен без употребне дозволе, за чије се даље функционисање планира измештање.

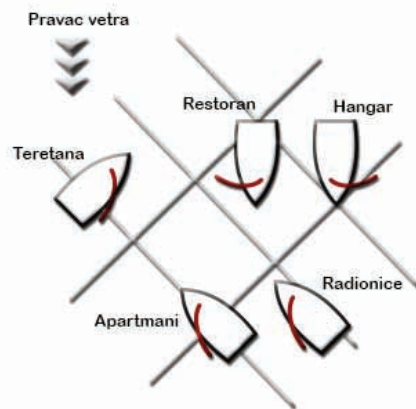
5. ИЗАБРАНА ЛОКАЦИЈА

На основу спроведених урбанистичких, техничких, геоморфолошких и других анализа, усваја се локација на Каменичкој ади, важећим регулационим планом намењена једриличарском клубу. Парцела означена бројем 18 на плану намене површина за то подручје, оцењена је као изузетно квалитетна за обављање програма једриличарског спорта. Парцела је погодна због непосредне близине главног тока Дунава и излаза на простор веслачке стазе у акваторијуму Дунавца између Камењарског насипа и Каменичког острва.

Простор Дунавца због своје погодности "стајаће воде", изван речне струје главног тока Дунава, користио би као тренажна водена површина за почетнике и једриличаре у условима безветрице. Акваторијум Дунавца такође би користио као простор постављања понтона за везивање комерцијалних и приватних чамаца и јахти. За разлику од површине Дунавца, приступ Дунаву изузетно би погодовао једриличарима већих олимпијских класа, којима водени простор Дунавца није довољан за обављање дневних тренажних активности. Простор речног тока Дунава користио би као тренажни простор старијим једриличарима и као изузетно пространо регатно поље за такмичења која се традиционално одржавају у овом клубу.

6. ОСНОВНА ИДЕЈА И КОНЦЕПТ

На основу спроведених студија предлаже се решење које ће максимално поштовати функционалне потребе клуба у важећим законским оквирима. Идеја је створити један нови јавни простор издигнут од приземног плавног нивоа на коти од 78.5 mпв. Планира се формирање палубе максималне висине 5 m која се простира површином изнад целе парцеле, на којој се налазе потребни јавни комерцијални и спортски садржаји. Палуба садржи 5 јединица различитих садржаја, атлетску и бициклистичку стазу, као и пространи јавни простор између њих доступан како једриличарима, корисницима клуба тако и туристима и грађанима. Функционалне јединице састоје се из: хангарског објекта, радионичког објекта, објекта ресторана, теретане и објекта намењеног апартманском смештају. Приземни ниво испод платформе користи се за приступне путеве, паркинге, просторе за одлагање приколица, тешких трајлера, као и за извлачење и смештање приватних чамаца у току зимског периода године. Платформа са својим конструктивним носачима обликована је у правилном растеру која прати границе парцеле. Морфолошки приступ пројектовања комплекса проистиче директно из услова спратности објеката за грађење на датој локацији. Задата спратност п+пот, сугерише да приземље комплекса представља неизграђен слободан простор са елементима нискоградње и конструктивним елементима платформе изнад, као и вертикалним комуникацијама до исте. На нивоу приземља налази се и манипулативни плато за спуштање и извлачење чамаца и једрилица из воде и обрнуто. Са приземног нивоа приступа се на понтоне и везове на коти површине воде, у зависности од водостаја Дунава. Ниво платформе налази се на коти +5 m у односу на ниво приземља, односно надморској висини од 83.5 mпв, чиме је обезбеђена заштита од хиљадугодишњих високих вода Дунава за објекте који се на њој налазе. Објекти су третирани као поткровне конструкције (из услова спратности) са парапетним зидовима максималне висине 120 cm до почетка кровне конструкције. Објекти имају изражену форму двоводних кровова различитих висина са слеменим гредема које одступају од подужне осе објеката. На тај начин остварена је сугестивна морфологија, разиграних кровова, која осликава односе једара у непосредној близини, односно једара у току једриличарске регате. Концепту форме једара додатно доприноси и материјализација кровова и забатних зидова од панела перфорираног метала у белој завршници. У погледу материјализације, комплекс користи неке елементе бродске архитектуре: полиуретанске масе, декинг, сајле, канапе, платна, нерђајуће метале. Ослањајући се на конструктивни растер платформе, објекти прате форму парцеле, а међусобно имају однос једрилица у регатном пољу, тако је на пример објекат апартмана у "заштитном положају" (једриличарска терминологија) у односу на радионички објекат. Не може се оспорити сличност основе платформе и функционалних јединица, са таблом за припремање регатне тактике.



Слика 1. Концепт

7. ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА И КОНСТРУКЦИЈЕ

Конструктивни систем платформе је скелетни са армиранобетонским стубовима и гредама којима погодује влажно окружење. Систем је постављен у ортагонални растер са распонима 15 x 15m, који се мења у дијагонални пратећи основу парцеле. Армиранобетонски стубови су просечних димензија 40 cm, у пречнику, односно 60 cm, за стубове који прихватају више оса распона. Армиранобетонске греде су просечне висине 125 cm, димензионисане по принципу л/12 распона. Међуспратну конструкцију формира пуна армиранобетонска плоча, просечне дебљине 30 cm, димензионисане по принципу л/35 распона. Прецизне димензије армиранобетонских конструктивних елемената, утврдиће се тачним статичким прорачуном. Елементи објекта ослањају се на армиранобетонски конструктивни растер, с тим да је конструкција објекта изведена са челиком као доминантним материјалом, ради олакшавања начина извођења. Објекти горњег нивоа могу да се третирају као индустријске хале са челичним стубовима, гредама и кровним конструкцијама. Распон хангарског простора премोшћен је челичном просторном решетком са зглобом, на дужини од 30 m, ради смањења висине носача и повећања светле висине унутрашњости објекта. Распони осталих објеката знатно су мањи од распона хангара, и за њихово премошћавање биле су довољне зашиљене греде променљивог пресека ради повећања носивости. Распони објеката горњег појаса преполовљавани су у односу на армирано бетонски растер уметањем стубова просечних димензија 20 x 20 cm. Укрупњење од бочних оптерећења омогућено је формирањем калканских зидова, а у подужном правцу спреговима челичних И профила у равни крова. Прецизне димензије челичних елемената утврдиће се тачним статичким прорачуном. Платформа је пројектована као раван и проходан кров, са одговарајућим падом од 6% који омогућава адекватно одводњавање атмосферске воде преко скривених хоризонтала и вертикала. Комплекс је фундиран тракастим темељима у 2 правца који формирају роштиљ и додатно укрупњује конструкцију у случају слегања

земљишта због високог нивоа подземних вода. Поред армирано бетонских и челичних елемената, од материјала су коришћени и композитно дрво (декинг), за облагање платформе, понтона и одређених делова унутрашњости објеката. Овај материјал је изузетно повољан због квалитета, стабилности облика, отпорности на атмосферске утицаје као и естетских карактеристика. За облагање фасада, кровова, парпетних и забатних зидова, коришћени су сендвич панели, челичног, поцинкованог, пластифицираног лима, у белој завршници, са изолацијом од камене вуне. Материјали доминантни у бродској архитектури (полиуретанске масе, затезне сајле, прокрон, канапи) коришћени су за формирање ограда, понтона, за облагање унутрашњих и неких делова спољашњих зидова. Надстрешнице су формиране коришћењем сајли, металних јарбола и једрастог Скрин материјала. Вертикалне комуникације су остварене преко рампи, које савладавају максималну висину од 5 m. Рампе су постављене у непосредној близини објеката и омогућавају приступ корисницима, посетиоцима и техничким лицима и техничкој опреми. Рампе су просечног пада 12.5% са подестом. На западном делу парцеле, постављена је рампа која омогућава приступ особама са инвалидитетом. Рампа има пад од 8.3%, што је максимални дозвољен за такву врсте рампе, укупне дужине 75 m са подестима и постављена је у непосредној близини паркинга за особе са посебним потребама. За савладавање висинске разлике приликом довлачења чамаца у техничке јединице, на врховима рампи постављено је моторно витло са сајлом, уколико пад од 12.5% отежава транспорт чамаца до нивоа платформе. Хоризонталне комуникације између јединица, представљају један флуидан јавни простор. Унутрашњост објекта такође представљају махом флуидни простори, осим у централним језгрима, у којима је веза између просторија остварена путем ходника. Нагиби двоводних кровова и повољна оријентација објеката, погодју постављању соларних панела за производњу електричне енергије, оријентисаних ка јужној и југозападној страни. Предвиђено је коришћење STC 250W поликристалних панела снаге 250 вати. Тачан број соларних панела усвоја се енергетским прорачуном. Грејање и хлађење је обезбеђено помоћу fan-coil јединица које су постављене у свим просторијама објеката и врше обе функције у зависности од потребе. Енергија потребна за грејање и хлађење добија се преко топлотне пумпе а преостала корисна енергија се користи за грејање санитарне воде у когенерацији са гасним мотором. Коришћена је Viessman земља/вода топлотна пумпа чија се ефикасност током године не мења променом спољашње температуре с обзиром на константност температуре подземних вода и земље. Пумпе су постављене испод површине земље у близини објеката и њихов број се одређује енергетским прорачуном.



Слика 2.3д приказ

8. ЗАКЉУЧАК

Прослава педесетогодишњице постојања Једриличарског клуба Војводина као и обележавање јубилеја рада сродних наутичких клубова, веслачких и кајакашких, осликавају значај водених спортова за овај град. Обновом речне обале и приближавањем града Дунаву, знатно се повећавају туристички ресурси Новог Сада. Извршене студије укажују на значајан третман појединих градова према својим обалама и програмима који се на њима налазе.

Посебну улогу имају једриличарски клубови који својим радом оживљавају како обале тако и значајне водене површине. Потреба града за једриличарским клубом огледа се у одрживости, не у погледу његове покретачке снаге, него виду обнове и самоунапређења. Док се поједини спортови гасе а њих замењују неки нови који такође веома брзо губе популарност, једрење, присутно од првих игара на олимпијској сцени, има способност регенерације које се огледа у константном развоју пловила и њихове опреме, пратећи убрзани развој технологије, аеро и поморске наутике.

Једриличарске класе замењују друге мање напредне (застареле) класе, док суштина самог спорта остаје непромењена. Технологија материјала, бродске и аеро физике, уводи нас у еру летећих једрилица са само две ослоначке тачке у води. Неизоставно је издвојити и ексклузивност самог спорта који спада у породицу белих спортова и привлачи одређену спортску елиту. Једриличарски спорт, са својом богатом историјом, као и једриличарски клубови, потребни су граду, аналогно потреби за културом и њеним институцијама.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ернст Нојферт, Петер Корнелијус, *Архитектонско пројектовање*, 37. проширено и прерађено издање, Грађевинска књига, Београд 2002.
- [2] Ранко Трбојевић, *Архитектонске конструкције*, Орион-Арт, Београд 2001.
- [3] Слободан Крњетин, *Градитељство и заштита животне средине*, Прометеј, Нови Сад 2001.
- [4] Миодраг Јовковић, Оља Толмач, Радмила Обркнежев, Душан Марковић, Даница Глигорић, Божидар Чобановић, Добринка Бечелић, *Студија хидротехничких система*, Нови Сад 2009.

Кратка биографија:



Емил Боб рођен је у Новом Саду 1.јула 1987. Дипломски рад на Факултету техничких наука, Депарتمان за архитектуру и урбанизам, из области архитектонског пројектовања, одбранио је 2014. године.

OD TRADICIONALNE DO MODERNE VOJVODANSKE KUĆE FROM TRADITIONAL TO MODERN VOJVODINA'S HOUSE

Tamara Čavić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Istraživanje istorije i razvoja vojvođanskih seoskih kuća imalo je za cilj da predstavi bogatu istoriju nastanka i evolucije kuća i sela u ravnici. Težilo se zadržavanju funkcije prepoznatljivih elemenata u eksterijeru i enterijeru, u novom ruhu forme i likovnosti i vizuelnom doživljaju jednostavne ali svrsishodne kuće. Kao produkt istraživanja usledio je projekat modern kuće, koja zadovoljava potrebe porodice novog doba.

Abstract – This study of the history and development of Vojvodina country houses was aimed to present the rich history of the formation and evolution of houses and villages in the plain. The intention was keeping functions recognizable elements of the exterior and interior, new look forms and art and visual experience simple but meaningful home. As a product of the research project was followed by a modern house, which meets the needs of the family of a new era.

Ključne reči: vojvođanska, kuća, selo, razvoj

Key words: Vojvodina, house, country, evolvent

1. UVOD

Tradicionalna organizacija i gradnja seoskih kuća nas uči o istoriji i lepoti života naših predaka. Ono što možemo istražiti i naučiti je temelj građenja objekata koji su u skladu sa podnebljem, potrebama i pejzažom vojvođanskih ravnica. Starosedeoci su imali svoje portebe, red i radne navike koji su se danas u mnogome promenili. Konstanta kvalitetnog stambenog prostora je njegova korisnost, usklađenost sa današnjim sistemima gradnje i zahtevima moderne seoske porodice.

Cilj ovog istraživanja je oživljavanje tradicionalne forme kroz njenu modernizovanu transformaciju, upotreba lokalnih materijala u novoj interpretaciji, poštovanje duha sela i kuće kao nukleusa porodičnog stanovanja.

2. SELA U VOJVODINI

Sela su prvi, elementarni tip ljudskih naselja. Ono što čini život sela i njegovih stanovnika jeste bavljenje poljoprivredom i to je jedan od glavnih faktora oblikovanja naselja. Osim toga bitni su bili priroda terena, klimatski uslovi, međusobni odnosi stanovnika, kolektiva njihovih navika i verovanja, ali i uticaj urbanizacije na selo.

Bitna karakteristika seoske sredine je njena istrajnost u najtežim uslovima oskudice, nepogoda, ratova i razaranja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. Marko Todorov.

Naselja u Bačkoj nije postojalo mnogo i ona su bila zbijenog tipa. Pod uticajem kolonizacije težilo se ka ušoravanju kuća i ulica, da bi se dobili geometrijski pravci ulica. Tako se dotadašnja sela razbijenog tipa dogradnjom i izvođenjem na liniju zbijaju. Kao posledica toga dolazilo je do izjednačavanja kuća i monotone ulične izglede.

Ulični sistemi vojvođanskih naselja mogu se podeliti na nekoliko tipova

Centralni tip kreće od jedne žižne tačke od koje se radijalno protežu ulice, zatim postoji nepravilni (zvezdasti tip) koji je uslovljen tipom terena, npr. priobaljem reke.

I kao najhomogeniji je ortogonalni tip sa ušorenim pravolinijskim pravcima ulica.

Polovinom XIX veka definiše se i pojam glavne ulice.

Ono što karakteriše vojvođansku ulicu jeste njen poprečni profil. Mogle su biti izuzetno široke, što je upravo tipično za glavne ulice, sa drvoredima sa obe strane kolovoza.

Parcela je potpuno pravilnog oblika i deli se na tri dela. Svi delovi odvojeni su ogradama. Sama kuća bila je smeštena uz susednu parcelu a u njenom produžetku nalazila se štala za krupnu stoku i šupa za kola. Suprotno od kuće, uz drugog komšiju, gradio se kućerak a iza njega nalazio se bunar sa dermom. Sredina parcele bila je prohodna za prolaz ljudi, stoke i kola. Dvorište je bilo odvojeno ogradom sa dva ulaza – kolskim i pešačkim.

3. RAZVOJ VOJVODANSKE KUĆE

Najpre su građene proste kuće sa jednom prostorijom zajedničke namene, za kuvanje, spavanje i boravak. Ovaj tip građevine nazivao se "kuća na brazdu". Prvobitno je kuća imala samo jednu prostoriju bez prozora a postjala su samo ulazna vrata kroz koja je ulazila svetlost.

U daljem razvoju soba istupa ispred kuhinje i time se boravak i spavanje odvajaju od pripreme hrane. Kasnije se javlja potreba za više soba i ta novonastala soba dolazi sa druge strane kuhinje. Kuća sa dve sobe i kuhinjom je najrasprostranjenija i najprepoznatljiviji tip vojvođanske (panonske) kuće.

Soba koje je dolazila sa ulične strane nazivala se "čista soba". Ona je služila primanju gostiju za razne svečanosti tipa udaje. U dubini kuhinje nalazila se poluzatvoreno ložište sa dimnjakom koji je bio dosta širok. Uz ložište bio je postavljen štednjak za pripremu hrane ali i ložište za peć u sobi.

Dogradnja prostorija mogla je da se izvrši po frontalnoj ili bočnoj strani. Često se iza kuhinje dozidavala štala, jer je

stoka bila bitan činilac domaćinstva, pa je na taj način pripajana kući. Postoje varijacije i sa dogradnjom druge sobe u dubini parcele, tako je nastajala naprednija, trodelna kuća.

Osnove prizemnih kuća bile su izuzetno kompatibilne za dogradnju i drugih prostorija zbog svoje jednostavnosti. Čak se tom dogradnjom i popunjavanjem parcele formirao oblik kako kuće tako i ulica i čitava urbanistička slika mesta.

Drugi tip pravougaone prizemne kuće nastao je tako što su se dodavale prostorije u širinu čime bi kuća postajala dvotraktna. Na taj način dobijao se složeniji tip sada već građanske kuće, koja je imala tri sobe ka ulici i ulazni hodnik u sredini dvorišta koji se razvio iz trema. Specifičan odnos imali su objekti smešteni na uglovima ulica. Oni su najčešće na samim uglovima imali prostorije javne namene, kao što su prodavnice, krčme, ili druge zanatske delatnosti. Kuće koje su bile orjentisane ka ulici na dve strane mogle su svojom dužom stranom biti otvarane prema ulici i tako su nastajale kuće građanskog tipa. U građanske kuće spadale su samo one koje su imale pružanje krova paralelno sa fasadom, odnosno dužom stranom otvorene ka ulici a ne zabatnim zidom. Kuće ovakvog oblika proizišlog iz ugaonog položaja, nazivane su „na lakat“.

4. KARAKTERISTIČNI ELEMENTI VOJVODANSKIH KUĆA

Fasade su bile obrađene blatnim malterom, okrečene u neutralne, drap ili belu boju. U prepoznatljive boje svoje kuće krećili su pripadnici nacionalnih manjina pa su tako slovačke kuće bile plave, mađarske zelene, rusinske zelene ili plave. Na fasadi je bila naglašena sokla u tamnijim, braon tonovima. Vidni sa ulične strane su uglavnom dva prozora, a ulaz nije bio ulični već dvorišni. Sa ulice su bila vidljiva i dva manja tavanska prozora, namenjena za osvetljenje i provetravanje.

Zabatni zid je ravna površina koja zatvara dvovodni krov. Imao je obradu u vidu daske, mogao je biti omalterisan ili čak bogato plastično ukrašen. Iako je drvo korišćeno samo za konstrukciju, pojavljivalo se i kao ukras na zabatnim zidovima, sa motivima sunca ili čipkasto obrađene daske. Spoj zabatnog zida sa fasadom rešavan je biber crepom ili limom kao zaštita od kiše i slivanja.

Trem je bio otvoreni hodnik paralelan sa dužim delom kuće, uglavnom zatvoren ogradom ili zidom do jednog metra visine. Dvodelne i trodelne kuće mogu biti sa i bez trema. Ako nisu imale trem, pojavljivala se velika nadstrešnica duž kuće a neke kuće imale su trem i duž kuće i sa ulične strane. Stubovi koji su potpirali trem bili su od drveta ili kod novijih kuća od cigle. U one kuće koje nemaju trem u sobe se ulazilo iz kuhinje, a pojavom trema svaka prostorija dobija svoj ulaz sa njega.

Krovovi su uglavnom bili na dve vode a ugao krova sa većim nagibom, kako bi se dobila što veća iskorišćenost tavana, koji je bio bitan element domaćinstva.

Krovovi pokriveni trskom imali su uz redovno održavanje višedecenijsku trajnost. Trska je odličan izolator i vodootporna je, ali njena velika mana je zapaljivost. Takvi krovovi zahtevali su nagib od 40 stepeni, inače bi trska prokišnjavala. Osim nje, i slama se koristila za pokrivanje krovova. To se radilo uglavnom na sporednim objektima. Jednako je zapaljiva kao trska, ali njena mana je manja trajnost.

5. GRAĐENJE I MATERIJALI

Prve kuće su bile su građene po sistemu bondruka sa zidovima sačinjenim od naboja, a krovovi su bili pokriveni slamom. Ovaj prvobitni tip kuće nazivao se „nabijača“. Nepečena zemlja (ilovača), nabijala se između dve daske koje su predstavljale kalup. U manjoj meri koristio se čerpić (nepečena opeka). Zemlja je bila najjeftiniji i najpristupačniji građevinski materijal. Tako je svaki graditelj imao materijal na svom imanju, kopajući do one dubine dok se ne bi pojavila žuta zemlja, kako su još nazivali ilovaču.

Još jedan od osnovnih elemenata jeste i trska. Kako ravnica obiluje barama i trskom, isključivo ona je korišćena kao material za prekrivanje krovova. Pored ova dva materijala korišćeno je i drvo. Pošto ga u Vojvodini nema u izobilju, štedljivo je korišćeno samo na ključnim mestima konstrukcije, odnosno za tavansku i krovnu konstrukciju.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA – PPROJEKAT MODERNE VOJVODASKE KUĆE

Parcele useva na vojvođanskim poljima se seku pod pravim uglom i stvaraju šemu četvorouglova. Isti motiv se ponavlja na fasadi u fenestraciji, čak taj vizuelni momenat prati i izgled krova iz ptičje perspektive.

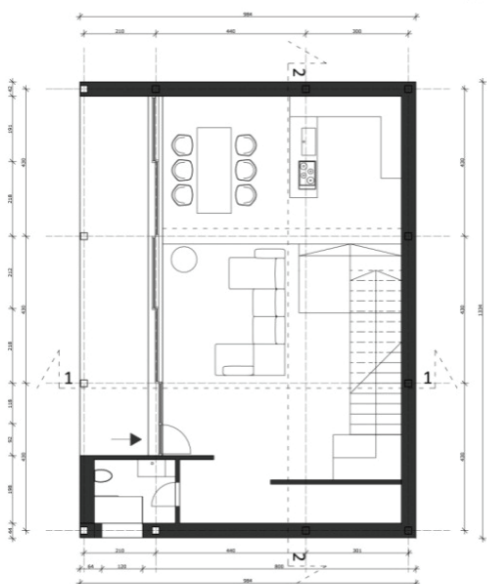
Isti efekat prati otvaranje vizure u skladu sa ravnicom, okolinom i linijom horizonta koju stvaraju polje i nebo. Nekadašnji tavanski prostor sada se koristi kao stambeni a zabatni zid sa prozorima dobija noviju formu. Za materijalizaciju ulične fasade korišćena je nabijena zemlja kao uspomena na nekadašnju gradnju.

Kuća je otvorena portalima samo prema dvorištu. Prema ulici i ostalim stranama je zadržano otvaranje manjim prozorima radi porodične intime. Nadstrešeni deo naglašen je u prizemlju kao uspomena na trem.

Kuća je u svojoj formi očuvala oblik dvovodnog krova čime se zadržao i zabatni zid s tim da je umesto tavanskog prostora gornaj etaža iskorišćena kao potkrovlje za stanovanje. Prozor u spavaćoj sobi koji gleda ka ulici likovno asocira na nekadašnje tavanse prozorčice.

Fasade kuće su smirene, linerane, u skladu sa duhom mesta, okolinom i namenom.

Elementi brisoleja koji se pojavljuju na fasadi služi kako zaštititi od sunca i očuvanju intime ukućana tako predstavljaju i element nekadašnjih pomoćnih prostorija, tipa čardaka. One su bile izduženog pravougaonog oblika, u harmoniji sa kućom i okućnicom.



Slika 1. Osnova prizemlja kuće

Kao spona sa nekadašnjom gradnjom osim u oblikovnosti korišćeni su i tradicionalni materijali. Ulična fasada obložena je nabijenom zemljom tako da kuća fasadom koja je stranom ulici evocira nanekadašnji ulični profil. U enterijeru i eksterijeru korišćeni su i moderni materijali kao natur beton, metal i staklo, ali u skladu sa tradicionalnim i u odmerenom odnosu. Za pokrivanje kuće upotrebljen je biber crep, neutralnih boja u skladu sa modernim materijalima.

Stara vojvođanska kuća odiše skromnošću, jednostavnošću u gradnji i uopotrebi prostora. Upravo to je bio cilj u inovaciji stare kuće, sa uvođenjem novih, savremenijih elemenata kao što je galerija. Povezanost dnevnog boravka sa kuhinjom i trpezarijom simbolizuje okupljanje porodice oko ognjišta koje je zamenjeno modernim kaminom.

Galerija takođe povezuje ove prostorije sa spratom i čini da je iz svakog dela kuće orijentacija i žižna tačka dnevni boravak. Sobe su minimalne u gabaritu i korisnosti.

Načinom na koji su nizane prostorije naglašava se linearnost pa čak i u vertikalnoj komunikaciji koja nije tipična za staru gradnju.



Slika 2. Enterijerski prikazi kuće, nastavak



Slika 2. Enterijerski prikazi kuće



Slika 3. Eksterijerski prikazi kuće

7. ZAKLJUČAK

Razvoj vojvođanskih kuća predstavlja oživljavanje graditeljskih principa, duha podneblja i lokalnog stanovništva. Pod uticajem globalnih stilova modernizacije gradnje, objekat je oplemenjen etno ikonografijom, oslobođen ukrasa, pročišćene je i jasne forme, kao ponosna uspomena na paorskog starosedeoca. Osnovne vodilje za projektovanje koje su proizašle iz istraživanja bile su funkcionalnost, forma, racionalnost i likovnost.

Ispoštovana je linearna forma organizacije, sećanje na zabat i trem kao i simbol ognjišta kao mesto okupljanja ukućana.

Nekadašnji tavan iskorišćen je kao potkrovlje namenjeno stanovanju kao praktično rešenje za više generacija. Analizom razvoja gradnje vojvođanske kuće javlja se mogućnost reanimiranja gradnje lokalnim materijalima (zemlja, keramika, trska) uz pomoć savremene tehnike gradnje.

Upotreba prirodnih materijala u korelaciji sa modernim prostorom i novim materijalima daje prijatan i oplemenjujući kontrast.

8. LITERATURA

- [1] Gostović M., "Uređenje seoske teritorije", Beograd, 1989.
- [2] Darko Reba, "Ulica-element strukture I identiteta", 2010.
- [3] Deroko, Narodno neimarstvo, Beograd, 1968.
- [1] Mirjana Đekić "Kuća kao spomenik kulture", 1994
- [4] Kojić, Seoska arhitektura i turizam, Beograd, 1973.
- [5] Srboj Đ. Stamenković, Geografska enciklopedija naselja Srbije, Beograd, 2002.
- [6] Stepanov Ljubomir, AKUD Mladost, Beograd, 2009.
- [7] Tatjana Medved i Marijena Marčić, Graditeljsko nasleđe vojvođanskih Slovaka, Beograd, 1997.
- [8] Zoran Slavić, "Banat je kao priča", Zrenjanin, 2011.
- [9] Vujaklija, leksikon stranih reči i izraza, Prosveta, Beograd, 1991.
- [10] Dragana Marjanović, diplomski rad DSA, 2010.
- [11] Ervin Ginder, "Vojvođanske seoske kuće od naboja", 1996

Internet stranice:

www.egeografija.org
www.zrenjanininheritage.com
www.kucacuvarkuca.com
www.kucaodslameiblata.com
www.ekokuce.com
www.gradnja.rs
<http://agroplus.rs/serijal-ruralni-turizam-vojvodine>

Kratka biografija:

Tamara Čavić rođena je u Novom Sadu 1991. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonsko projektovanje odbranila je 2014.god.

Marko Todorov rođen je u Novom Sadu 1979.godine Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2014.. god. Docent je na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam.

**BRENDIRANJE GRADOVA-STRATEGIJA RAZVOJA VRŠCA KAO VINSKOG CENTRA
BRANDING OF CITIES-DEVELOPMENT STRATEGY OF VRSAC AS WINE CENTER**

Zorica Ličina, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Rad se bazira na analiziranju procesa brendiranja gradova, radi rešavanja strategije razvoja grada Vršca kao vinskog centra. Urbanističko rešenje lokacije odnosi se na projekat „Vinskog parka“, kao novog vida promocije vinskog turizma grada i okoline, koji bi doprineo i opštem kvalitetu prostora.

Novoprojektovano rešenje predviđa izgradnju različitih tipova objekata, ali su njihove namene isključivo vezane za promociju vina i vinske kulture. Objekti i površine mogu se razvrstati u tri kategorije. Prvu grupu čine objekti namenjeni za smeštaj posetilaca, drugoj kategoriji pripadaju objekti javne namene, dok se treća grupa odnosi na prateće sadržaje u sklopu „Vinskog parka“, kao što je vožnja bicikla, plivanje, šetnja u prirodi, itd.

Abstract – The thesis is based upon analyzing process of city branding, in order to resolve strategic development of Vrsac, as a wine center. Urban design of the location refers to the project „Wine Park“, as a new form of promotion of wine tourism in the city, which will contribute to the overall quality of the space.

Newly designed solution provides different types of buildings, but their purposes are solely related to the wine promotion and wine culture. Objects and landscape can be classified into three categories. The first group consists of facilities for the accommodation of visitors, the second category includes facilities for public use, while the third group is related to additional contents at the „Wine Park“, such as riding a bike, swimming, walk in the nature, etc.

Ključne reči: *brend, brendiranje gradova, vinski turizam, strategija razvoja*

1. UVOD

Cilj istraživanja je utvrditi šta je „brendiranje“ gradova, kako se bira brend, na koji način se definiše, koji su efekti nastali usled ovog procesa, i kako se na osnovu toga sprovodi dalja strategija razvoja zasnova na različitim aspektima bitnim za uspešan napredak grada.

U zavisnosti od pristupa problemu brendiranja grada, grad može postati više ili manje poželjan za život, turiste, investitore, itd.

Istraživanje je zasnovano na studiji slučaja. U prvom delu studije slučaja analizirane su dve metropole- Njujork i Pariz, kao primeri veoma bitnog i upečatljivog brenda, ne samo u sferi brendiranja gradova.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milica Kostreš, docent.

Drugi deo istraživanja fokusiran je na vezi između brendiranja gradova i turizma, tačnije vinskog turizma. Studija slučaja rađena je na primeru dva vinska centra, francuske regije Bordo, i hrvatskog grada Iloka.

Sledeći primer ovih i sličnih gradova, može se sprovesti uspešna strategija razvoja zasnovana na vinskom turizmu. U Srbiji postoje pojedini vinski centri, i Vršac spada u ovu grupu. Vršac je grad izuzetno bogate istorije, i vino je oduvek bilo njegov zaštitni znak. Na osnovu prethodnog istraživanja, urađena je analiza postojećeg stanja Vršca, kao i predlog transformacije i adaptacije pojedinih delova grada, u svrhu promocije vinskog turizma, i kreiranja pozitivnog brenda projektom „Vinskog parka“. Pozitivne strane projekta su mnogostruke, i mogu uticati na ekonomsku situaciju grada, zatim socijalnu, političku, kulturološku, i naravno arhitektonsku i urbanističku. Projekat je orijentisan isključivo na elemente koji imaju veze sa promocijom kulture vina.

2. BRENDIRANJE GRADOVA

Grad se danas, usled savremenih procesa koji su zahvatili svet, gde je medijska komunikacija jedna od najuticajnijih faktora, u ekonomskom i sociološkom smislu pojavljuje kao najsloženiji proizvod, tj. tržišna marka [1].

Određeni gradovi, baš kao i proizvodi, manje ili više privlače ljude, pa je sasvim logično da su i oni podložni procesu brendiranja. Osnovni cilj je privući ljude da žive, rade ili odmaraju u tom gradu koji pokušava da ostvari novi brend.

Brendiranje grada može biti (i uglavnom jeste) fokusirano na najatraktivniju stavku, koja bi privukla željenu grupu ljudi. U zavisnosti kakav brend može da izgradi, određene karakteristike grada utiču na njegov uspeh:

- da može da obezbedi kvalitetno i u ekonomskom smislu pristupačno stanovanje
- da je infrastruktura dobro izgrađena i povezana
- da su prirodni uslovi adekvatni
- da poseduje kulturne/umetničke objekte
- da su uravnotežena primanja ljudi i način života
- da nudi dobra radna mesta[2]

2.1. Brendiranje i urbani marketing

Gradovi imaju veoma značajnu ulogu u različitim sferama ljudskog života, angažuju se kako u unutrašnjoj, tako i u spoljašnjoj politici, stvaraju saveze, takmiče se među sobom, pokušavaju da uspostave ulogu u svim oblastima delovanja moći. Brendiranje gradova u poslednje vreme usko je povezano sa urbanim marketingom, koji može biti kratkoročno rešenje za finansijske i ekonomske probleme sa kojima se bori gradska uprava.

Zbog masovne upotrebe termina marketing, mnogi ne shvataju razliku između urbanog i poslovnog marketinga, odnosno povezuju urbani marketing sa oglašavanjem i prodajom propagandnog prostora od strane medija. Takođe, postoje i izvesne dileme kod determinisanja pojmova, tj. da li se građanin može smatrati „klijentom“, a grad „proizvodom“? Uticaj urbanog marketinga se, međutim, može potvrditi u praksi kada osnovni cilj i uloga lokalnih vlasti nije više samo zaštita i kontrola urbanog razvoja i rasta gradova, već se javlja potreba za uvođenjem novih procesa koji su usmereni na revitalizaciju zaostale gradske ekonomije [3]. Urbanistički okviri menjaju se i implementiraju sporije, dok su ekonomske promene stalne i brze.

Može se zaključiti da je urbani marketing osnovni instrument u borbi gradova na tržištu, ali isto tako i način reorganizacije i efikasnijeg vođenja vlastite ekonomije i resursa.

Kreiranje osećaja identita esencijalno je za uspešno generisanje ekonomskih aktivnosti i urbanog marketinga. Ono na šta nam ukazuje urbani marketing jeste da je i prostor (grad, država, regija, oblast) proizvod koji se promovise i „reklamira“ isto kao i svi ostali komercijalni proizvodi i usluge. Urbani marketing, zajedno sa brendiranjem gradova, ima značajnu ulogu u razvitku grada. Gradovi se konstantno menjaju pod uticajem različitih interesa, pojava, dešavanja. Ono što je bitno jeste postati svestan ovih promena, znati ih prepoznati i odabrati pravi smer daljeg delovanja.

Uloga urbanog marketinga je da prethodi i kontroliše sve aktivnosti vezane za urbano planiranje i razvoj grada, kako bi osigurao skladan odnos između investitora i ostalih interesnih grupa, javnosti, kao i društva generalno [3]. Ono što je bitno kod urbanog marketinga, a odnosi se ne samo na grad, već na bilo koji proizvod, jeste da koncept koji se promovise mora biti koegzistentan od početne faze osmišljavanja, pa do konačne realizacije.

2.2. Metropole-nosioci brenda

Ukoliko grad ima bogatu istoriju, a pored toga je ekonomski stabilan, ima veoma razvijenu kulturu, umetnost, politiku, koji poštuje i ne odbacuje tradicionalnu arhitekturu, već je na pametan način integriše u savremeni način života, takav grad ima veliki potencijal za kreiranje brenda. U ovu grupu gradova spadaju metropole, koje kod ljudi na sam pomen njihovog imena stvaraju pozitivne asocijacije. Ti gradovi su npr. Pariz– grad svetlosti, Njujork– kosmopolitski grad, Rim–večni grad, Istanbul– grad na dva kontinenta, Rio de Ženerio– grad zabave, Vašington– politički centar, San Francisko– liberalni grad, itd.

Što se više govori o gradu, brend postaje popularniji, a kako bi se održao, te priče moraju biti istinite. Iz tog razloga neophodno je da grad sačuva imidž i da ulaže sredstva u ono što ga čini karakterističnim, ali opet, moraju se razvijati i drugi atributi. Ovakav luksuz mali broj gradova može sebi trenutno da priušti, pa je samim tim i njihov brend slabiji. Gradovi kao što su Pariz i Njujork poseduju ove osobine, koje su se razvile spontano [1], bez prethodnog planiranja, zoniranja, organizovanja, pa je detaljnijom analizom prikazan proces brendiranja na primeru ova dva višemilionska grada. Analiza je rađena

kroz istorijski napredak ovih gradova, sa akcentom na period popularizovanja njihovog brenda i način na koji su to postigli. Njujork i Pariz, kao primeri višemilionskih metopola, uspeli su sa raspoloživim resursima da kreiraju upečatljiv, specifičan brend. Iako većina gradova i zemalja ne može da se meri sa njihovim standardima, primenjeni principi i višegodišnja iskustva ovakvih primera mogu u velikoj meri biti korisni i mnogo manjim gradovima koji teže da kreiraju svoj brend.

3. TURIZAM I BRENDIRANJE GRADA

Vino i turizam su usko povezani već duže vreme, ali je tek od skoro ova veza postala značajna tema za istraživanje i dublju analizu. Ovo je omogućilo regijama koje se bave proizvodnjom vina, ne samo da povećaju svoje prihode, već i da omoguće nekim drugim granama privrede da jačaju na ovaj način. Poslednjih nekoliko decenija vino je postalo mnogo više od alkoholnog pića, i preraslo u zaštitni brend pojedinih lokaliteta.

Postoje različita objašnjenja ove grane turizma. Hal (*Hall*) i Makionis (*Macionis*) su vinski turizam definisali kao posetu vinogradima, vinarijama, vinskim festivalima i manifestacijama, gde je degustacija vina i doživljaj vinske regije ono što privlači i motiviše za obilazak, dok neki drugi autori tvrde da je tačnije reći da je ovo rekreativno putovanje, iz razloga što nisu svi turisti uživaoci vina. [5]

Vinski turizam baziran je na širokom spektru različitih aktivnosti. Može biti organizovan kao jednodnevna ekskurzija, ali i kao obilazak planiran na par dana. Ono što je svakako uključeno u rutu jeste obilazak vinograda, koji su obično smešteni van gradske vreve, ili u sklopu seoske idile. Poseta vinarijama, degustacija vina i domaće kuhinje, uživanje u okruženju, i mnoštvo drugih sadržaja, mogući su na ovakvim turama, u zavisnosti šta neko područje ima u ponudi, i koliko je vinski turizam te regije razvijen. Ovim putem turistima je na jedinstven način omogućeno da se uključe i u proces pravljenja vina, a ne samo korišćenja finalnog proizvoda. Pored svih ovih jedinstvenih iskustava koja su pružena turistima, oni se sve češće odlučuju za obilaske ovog tipa, motivisani dobrim vinom. Većina posetilaca obilazi vinarije kako bi se sklonila od svakodnevnog stresa, i uživala u vinu, koja se ne mogu meriti sa onim kupljenim u prodavnicama, jer dodatno ukusu doprinose ambijent, zabava, relaksacija i okruženje.

Mnoge regije Evrope, i sveta poznate su po dugoj tradiciji pravljenja dobrih i skupocenih vina. Među najpoznatijima je svakako regija Bordo u Francuskoj, koja je svetski poznata, i predstavlja sinonim za kvalitetna vina. Drugi analizirani primer–grad Ilok, takođe je uspešan u proizvodnji vina, međutim, popularnost mu je ograničena na regionalnom nivou, pa se lakše može poistovetiti sa Vršcem. Na osnovu ovih vinskih destinacija, može se jasnije videti koji su to potencijali ovakvih predela, na koji način se mogu iskoristiti, šta je to što posetioci traže, i kako uspeh vinskog turizma može uticati na celokupnu ekonomsku, sociološku, i arhitektonsko-urbanističku sliku grada.

4. STRATEGIJA RAZVOJA VRŠČA

4.1. Analiza postojećeg stanja

Vršac ima dobru geografsku lokaciju, nalazi se na pola puta između dva velika grada – Beograda i Temišvara u Rumuniji, što je od velikog značaja i uticaja na poboljšanje i kvalitet postojećeg, kao i razvoj novih grana turizma.

Ono po čemu je Vršac specifičan, osim svoje bogate kulturno-istorijske tradicije, jeste činjenica da se nalazi u podnožju Vrščkih planina, pa otuda i ime. Ovaj deo sistema starih planina predstavlja jedino uzvišenje u Banatu, i pored Fruške gore najznačajniji planinski sistem u Vojvodini.

Vršac je jedan od retkih gradova koji može da se pohvali ovako dobro očuvanom istorijski značajnom arhitekturom. Najinteresantnija građevina – simbol Vršca, jeste vršački zamak, odnosno Vrščka kula, koja se nalazi na vrhu brega.

Međutim, ono po čemu je Vršac bio i ostao prepoznatljiv jeste po svojim vinogradima i vrhunskom vinu. Proizvodnja vina oduvek je bila značajna grana privrede ovog grada i okoline. Visoka cena vina ovih krajeva zabeležila je još sa kraja XVI veka, kada je ovo vino prodavano na dvorovima uglednih kraljeva. Zahvaljujući uspešnoj proizvodnji i prodaji vina, Vršac je uspeo da razvije i druge grane industrije, trgovine, zanata, ali je doprinelo i opštem prosperitetu grada. Zgrada „Helvecija“ izgrađena je još 1880. godine, kao vinaki podrum, usled ogromnih količina vina koje su se proizvodile u to vreme.

Razvoj vinakog turizma započet je pre nekoliko godina, sa projektom „Put vina“. Namenjen je turistima koji su zainteresovani za upoznavanje vršačkog vinogorja, obilaske najznačajnijih tačaka na tom putu, i za kraj, degustaciju vina iz različitih privatnih podruma u okolini.

4.2. Prikaz projekta transformacije

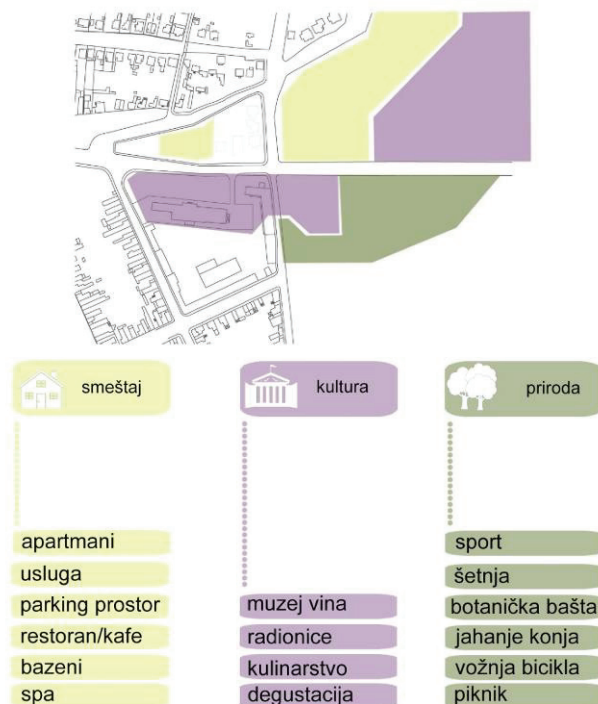
Prva faza razvoja projekta jeste teorijska analiza, uviđanje potencijala grada i obrazloženje kriterijuma odabira. Na osnovu studija slučaja može se uvideti na moguće nedostatke, ali i naglasiti potencijal ovakve transformacije.

Druga faza odnosi se na odabir lokacije. „Vinski park“ je u svakom pogledu skoncentrisan na proizvodnju vina, tako da ga je najadekvatnije projektovati uz same vinograde.

Zatim se analiziraju potrebne namene koje bi ovakav park mogao da sadrži, kako bi korisnicima, odnosno turistima i posetiocima, usluga bila što bolja u odnosu na mogućnosti koje grad pruža. Treća faza predstavlja podelu lokacije na veće celine (Slika 1), u sklopu kojih će biti organizovane dalje namene i aktivnosti.

Finalna, četvrta faza razvoja transformacije, nakon određenih namena i mogućih aktivnosti kojima se posetioci mogu baviti u toku svoje posete „Vinskom parku“, ogleda se u analizi uticajnih faktora, na osnovu kojih se odvija dalje projektovanje. Ovaj deo grada nalazi se u zoni jednorodničkog stanovanja. Nestambeni objekti u blizini vinograda su, takođe, niže spratnosti. Vinogradi se nalaze u podnožju brega, pa bi orijentacija objekata bila takva da posetioci mogu da uživaju i u pogledu, s obzirom da je pogled jedan od najbitnijih

elemenata svake turističke destinacije. Bitan deo svakog javnog prostora jesu žižne i reperne tačke. Vrščki breg predstavlja kontrast ravnici koja se nalazi u njegovom podnožju, pa bi reper u vidu vidikovca mogao biti arhitektonski prikaz uzvišenja koje se nalazi u ovom gradu.



Slika 1. Šematska raspodela namena u sklopu odabrane lokacije

Na odabir lokacije najviše je uticala namena novoprojektovanog „Vinskog parka“, odnosno najbitniji uslov jeste blizina vinograda, a specifičan faktor je taj što se vinogradi nalaze u sklopu gradskog sistema, pa je samim tim potencijal i uticaj na poboljšanje opšte slike grada veći.

Transformacijom su obuhvaćene četiri parcele. Objekti na parceli na kojoj se nalazi „Helvecija“, isključivo su poslovne namene, međutim bonitet ovih objekata je loš, i nemaju više namenu koju su nekada imali. Druga parcela sa već izgrađenim objektima sadrži tri jednorodničke kuće, i kao što je već napomenuto, dva objekta poslovne namene. Druge dve, i bitnije transformisane parcele obuhvataju obod vinograda, i predstavljaju glavni deo „Vinskog parka“.

Namena objekata i površina

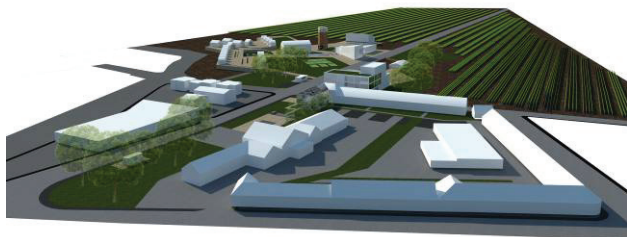
U sklopu kompleksa „Vinskog parka“ predviđeno je dvanaest različitih namena objekata, različitih tipologija i drugačijeg karaktera (Slika 2). Posetiocima su na raspolaganju pored toga i mnogobrojne tematskih aktivnosti.

Na ulazu u „Vinski park“ nalazi se info-punkt, sa različitim obaveštenjima i informacijama, kako bi turistima bio omogućen što adekvatniji boravak u gradu. Na zasebnoj parceli nalazi se objekat za parkiranje vozila jednodnevnih posetilaca.

Park je namenski podeljen na tri celine. Jednu grupu čine objekti namenjeni za smeštaj posetilaca parka, drugu

grupu čine javni objekti predviđeni ne samo za posetioce, već i stanovnike grada i ostale turiste. Treća celina odnosi se na površine namenjene različitim aktivnostima.

Posetioci mogu birati između tri tipa smeštajnih objekata, u zavisnosti od njihovih želja i broja ležaja. Međutim, vinske ture uglavnom posećuju parovi srednjih godina, pa su bungalovi tako i organizovani.



Slika 2. 3d prikaz „Vinskog parka“

U sklopu kompleksa „Vinskog parka“ uključen je i postojeći objekat „Helvecija“. Ovaj objekat predstavlja bitan deo istorije grada, i restauracijom unutrašnjih prostorija, posetioci bi imali mogućnost da vide na koji način se pre više od jednog veka na ovim prostorima proizvodilo vino.

Botanička bašta povezana je staklenom pasarelom sa prvim spratom objekta izgrađenog na parceli gde počinju vinogradi. Ovaj objekat je objekat muzeja. Muzej vina i istorije „Vinozeum“ je glavna žižna tačka novoprojektovanog kompleksa. „Vinozeum“ predstavlja kombinaciju istorije i savremenog života. Objekat je organizovan na tri etaže, različitog gabarita.

Pored termalnih bazena, u sklopu kompleksa nalaze se i regularni bazeni na otvorenom za kupanje ljudi tokom letnjih dana. U malo intimnijem ambijentu nalaze se četiri manja bazena sa toplom vodom za relaksaciju.

Kao jedna od nesvakidašnjih aktivnosti koje je moguće obavljati, a da je u vezi sa prirodom i ovakvim okruženjem, jeste jahanje konja. Konji su interesantan način obilaska vinograda i uživanja u prirodi. Takođe, posetioci mogu pešačiti kroz vinograde, kao i po bregu, ili za one koji više vole sportske aktivnosti, omogućenja je vožnja bicikla.

4. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući globalizaciji, brendiranje gradova, država i regiona ima sve veći značaj. Brend ne samo da može da pomogne ekonomskoj situaciji nekog mesta, već u nekim slučajevima može da doprinese u velikoj meri očuvanju istorije, kulture, arhitekture, prirode i identiteta.

Ukoliko se ozbiljno shvati planiranje strategije razvoja na osnovu brenda, uspeh grada je u najvećem broju slučajeva zagarantovan. Međutim, potrebno je dosta vremena, strpljenja i investiranja kako bi se ovo ostvarilo.

Naravno, uticaj brendiranja manjih gradova uglavnom neće imati svetske razmere, ali je sasvim dovoljno da ima i lokalne, kako bi se osetila velika promena u načinu funkcionisanja tog mesta. Ukoliko je brend baziran na realnoj slici i istinom marketingu, i zadovoljava potrebe ljudi, on će samo jačati.

Turizam je značajan pokretač, a u nekim slučajevima i nosilac celokupne ekonomije grada, naročito kada je u pitanju specifična vrsta turizma kao što je slučaj na primeru grada Vršca. Vinski turizam postaje sve atraktivniji, i svetski poznate destinacije, kao što je regija Bordo predstavljaju dobre primere brendiranja gradova, koje bi manja mesta kao što je Vršac mogla pratiti. Projektom „Vinskog parka“ turistima koji posećuju ovaj grad bio bi upotpunjen doživljaj prilikom njihove posete, i predstavljao bi veliku prednost u daljem razvoju grada.

5. LITERATURA

- [1] Winfield-Pfefferkorn, Julia. *The Branding of Cities: Exploring City Branding and the Importance of Brand Image*. Masters Thesis, Syracuse: Syracuse University, 2005.
- [2] Stupar, Aleksandra. *Grad globalizacije*. Beograd: Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2009.
- [3] Paliaga, Marko. *Polazišta i poimanje urbanog marketinga uz mogućnost primjene u okviru jedinica lokalne samouprave gradova u Republici Hrvatskoj*. Zagreb: Časopis Informator, 2004.
- [4] Hall, C. Michael, Gary Johnson, Liz Sharples, Brock Cambourne, Niki Macionis, i Richard Mitchell. „Wine tourism: an introduction.“ U *Wine Tourism Around the World*, autor C. Michael Hall, Liz Sharples, Brock Cambourne i Niki Macionis. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2000.

Kratka biografija:



Zorica Ličina rođena je u Vršcu 1990. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Strategije i metode u urbanističkom projektovanju odbranila je 2015.god.



Dr. Milica Kostreš je zaposlena u zvanju docenta na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Autor je i koautor velikog broja naučnih radova, objavljenih u časopisima i naučnim monografijama međunarodnog i nacionalnog značaja.

REVITALIZACIJA ŽITNOG MAGACINA U NOVOM MILOŠEVU

REVITALIZATION OF THE "ŽITNI MAGACIN" IN NOVO MILOŠEVO

Strahinja Erceg, Nađa Kurtović-Folić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Master rad se sastoji od istraživačkog i projektanskog dela. Predmet istraživanja je Žitni magacin „Poljoprivrednog grada“ veleposeda porodice Karačonji u Novom Miloševu. Objekat Žitnog magacina je spomenik kulture od izuzetnog značaja i trenutno nema namenu. Uradjen je projekat revitalizacije kako bi se sanirala oštećenja, poboljšali uslovi boravka u Žitnom magacinu itd. Za projekat revitalizacije neophodno je da se uradi istraživanje parcele, okruženja, istorije, samog objekta i procese revitalizacije.

Ključne reči: arhitektura, revitalizacija

Abstract – Master project consists of research and designing works. The research topic is "Žitni magacin" Agricultural city of the family Karačonji in Novo Miloševo. Object Žitni magacin is a cultural monument of great importance and currently has no purpose. It is made project for revitalization of to repair the damage, improve living conditions in Žitni magacin, etc. For project for revitalization of it is necessary to do research plots, environment, history, the building itself and the processes of revitalization.

Key words: architecture, revitalization

1. UVOD

Zaštita i očuvanje graditeljskog i kulturnog nasleđa je bitno pitanje savremenog društva. O problemu tog pitanja svedoče mnogobrojna nepokretna kulturna dobra koja se nalaze na teritoriji Republike Srbije od koja su mnoga bez adekvatne zaštite, napuštena, loša ekonomska situacija i niska svest društva o očuvanju graditeljskog i kulturnog nasleđa. Poučeni reprezentativnim primerima iz svetske prakse sa sigurnošću se razvija svest o graditeljskom i kulturnom nasleđu, novi pristupi u zaštiti spomenika o čemu svedoči i „Subotička deklaracija“ iz 2011.godine.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ

Zrnasta hrana je oduvek imala značajnu ulogu u životu čoveka pa je shodno tome tražio i način kako da je sačuva. Gledano kroz istoriju, skladištenje pšenice, ovsa i drugog zrnastog bilja u pokrajini ima dugu tradiciju i ono je vršeno pod zemljom u tzv. žitnim jamama. Tokom XVIII i početkom XIX veka podižu se i nadzemni objekti skromnih dimenzija izrađeni od pruća i oplepljeni blatom a od druge polovine XIX veka prave se ambari od punih dasaka.

Povećanjem proizvodnje žitarica, krajem XIX veka drveni ambari malih dimenzija postali su nepodesni da prime veće količine zrnaste hrane i pretvaraju se u ostave a pšenice i ostala zrnasta hrana se sve više čuvaju na kućnim tavanima ili u magacinima koje su za tu svrhu gradili imućniji seljaci.

O skladištenju zrnaste hrane u Novom Miloševu svedoče kotarka za kukuruz i žitni magacin, objekti koji posebno egzistiraju na nekadašnjem imanju Karačonjijevih. Izgrađeni su u prvoj polovini XIX veka za potrebe skladištenja kukuruza, odnosno žita prikupljenog od desetka.

Nastali su kao plod ondašnje zamisli bogatih vlasnika da u okviru „Poljoprivrednog grada“ pruže sliku jednog za to vreme savremenog veleposeda. [1]

Promena društveno-političkih prilika, koje su se dogodile još u drugoj polovini XIX veka dovelo je do ukidanja kmetstva, samim tim ukinuta je i obaveza izdvajanja desetka koji se skladištio u nekadašnjem objektu, za čije potrebe je i sazidan. Nakon tih promena nije se menjala ni arhitektura objekta ni njegova namena skladištenja zrnaste hrane.

S obzirom na to da se već duži vremenski period objekat ne koristi kao magacin za skladištenje zrnaste hrane a da je meštanima Novog Miloševa potreban dodatni prostor za centralne sadržaje u cilju bogaćenja društvenog i kulturnog života, odlučeno je da se ovaj objekat adaptira u skladu sa novom namenom, pod uslovom da kao gradjevina konstruktivno i arhitektonski ostane originalna. Sa novom namenom ovaj objekat će se u celosti sačuvati od daljeg propadanja a sa svojim enterijerom i eksterijerom izražavaće duh prošlosti na koju su meštani sela Novog Miloševa izuzetno ponosni.

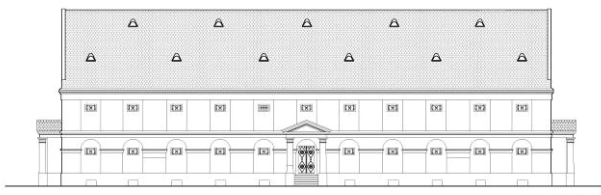
2.1. Ktitor

Današnje naselje Novo Miloševo je formirano od dva sela: Karlova i Beodre. Neposredno nakon obnove županijskog sistema, posed Beodra je putem licitacije, održane u Beču 1781.god., prodat bogatim mađarizovanim Jermenima Bogdanu i Mihalju Karačonjiju. Ugledni trgovci stokom, kupovinom ovog poseda, dobili su i grofovsku titulu.

U periodu od 1781-1857.god. Karačonjijevi su podigli više desetina objekata različitih namena ali gotovo istih stilskih karakteristika. Gradjevine koje i danas postoje, prepoznaju se po fasadama sa karakterističnim stilskim obeležjem, Slika 1. To su gradjevine iz prve polovine XIX veka a za njihov nastanak zaslužni su sinovi Bogdana Karačonjija: Laslo i Lajoš Karačonji.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Nađa Kurtović-Folić, red.prof.



Slika 1. Ulična fasada Žitnog magacina

Od blizu četrdeset građevina koje su u to vreme podignute u Beodru, koje su ucrtane na katastarskim mapama nastalim tokom XIX veka, među najstarijima su one izgrađene u okviru „Poljoprivrednog grada“: Žitni magacin i pored njega na istoj parceli, uvučena sa regulacione linije: kotarka za kukuruz. Oba objekta su bili reprezentativni u vrmenu svog nastanka a danas predstavljaju jedinstvene primere iz oblasti ekonomskih zgrada, čija je vrednost utvrđena činjenicom da se nalaze u okviru ambijentalne celine dvorca Karačonji.[1]

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

3.1. Lokacija

Žitni magacin se nalazi u Novom Miloševu, Glavna ulica br. 103 u sklopu takozvanog „Poljoprivrednog grada“ koji je osnovala porodica Karačonji u prvoj polovini XIX veka. Građevina je postavljena na regulacionu liniju ulice, nasuprot na kojoj je dvorac Karačonji.

3.2. Vreme gradnje

Prema zapisu na ulaznim vratima Žitni magacine je podignut 1834.godine.

3.3. Konstrukcija

Žitni magacin je masivna jednospratna građevina, pravougaone osnove, sa plitkim, natrkivenim ulaznim tremovima, sa prednje i obe bočne strane i većim prilaznim tremom sa zadnje strane, koji ima nadgrađen sprat. Konstruktivni sklop čine masivni obodni zidovi debljine, u podrumu, oko 102cm, u prizemlju oko 90cm a na spratu 71cm. Raspon podužnih zidova je 10m.

Međuspratna konstrukcija je drvena. Čine je drvene grede dimenz. 20/24cm postavljene u pravcu kraćeg raspona zidova, na međusobnom rastojanju od oko 83cm. Na njim su prikucane fosne, postavljene u pravcu podužnih zidova, debljine 6cm. Grede se u prizemlju i na spratu oslanjaju na podužne, udvojene grede dimenz. 25/25cm (gornja) i 25/20cm (donja). Grede prihvataju drveni stubovi, dimenz. 24/24cm, koji dele raspon podužnih zidova na tri dela. Stubovi su ojačani četvorostranim pajantama.

U podrumu je raspon podeljen na tri polja masivnim zidanim stubovima dimenz. 77/125cm. Oni prihvataju drvene grede dimenz. 26/26cm postavljene u pravcu podužnih zidova.

U tavanском prostoru je još jedna međuspratna konstrukcija a čine je drvene grede manjeg preseka 14/16cm na koje su prikucane fosne iste debljine od 6cm. Grede u podužnom pravcu su dimenz. 18/16cm a stubovi 14/14cm.

Krovnа konstrukcija je drvena, sistema pravih stolica u donjoj etaži i na raspinjače u gornjoj. Krov je dvovodan i

pokriven biber crepom. Unutar magacina su sačuvani svi originalni drveni konstruktivni elementi: stubovi, kosnici, jastuci, grede, podovi i drugo.

3.4. Funkcija

Žitni magacin je građevina sa tri etaže: podrum, prizemlje i etaža.

U tavanском prostoru su još dve etaže. U podrum se pristupa preko spoljašnjeg, ukopanog stepeništa čiji su stepenici izrađeni od nasatično postavljene opeke. U prizemlje se pristupa preko dva spoljašnja stepeništa, od kojih ulično ima šest a dvorišno četiri stepenika. Ovi stepenici su od opeke i prevučeni slojem maltera.

Na prvu etažu i tavanске etaže se pristupa preko dvokrakog drvenog stepeništa.

Magacin je, do nedavno, imao funkciju skadištenja žita. U podrum se žito istovaralo direktno iz prikolica, preko kanala uz dvorišnu fasadu, koji su betonirani u skorije vreme. Parapeti na dva prozorska otvora su probijeni i kroz te otvore se ubacivalo žito u podrum. U ostalim etažama magacina žito se skladištilo u džakovima. Ovaj posao su nekada većinom obavljale žene noseći džakove sa žitom na sve etaže.

Magacin se provetrava preko malih prozorskih otvora koji se zatvaraju metalnim kopcima. Ovi otvori su na sve četiri fasade tako da je obezbeđena promaja. Tavanски prostor se ventilira preko prozora na bočnim fasadama i preko krovnih badža izrađenih od pocinkovanog lima. Badže su polukružne i zatvaraju se metalnim kopcima.

Sa dvorišne strane se nalazi vaga, postavljena u podu i natkrivena tremom na lukovima nad kojima je izidana jedna prostorija na etaži. Ovde se vršilo merenje prikolica sa žitom. Vaga je bila zaštićena od kiše zidanom nadgradnjom čime je bilo sprečeno njeno kvarenje.

Posle Drugog svetskog rata unutar magacina su podignuta dva predgradna zida i formirana je manja kancelarija. Da bi kancelarija dobila potrebno osvetljenje probijeni su veći prozorski otvori umesto prvobitnih.

Prozori su drveni, jednostruki i dvokrilni.

3.5. Obrada zidova

Zidovi su spolja i iznutra malterisani krečnim malterom. Unutrašnji zidovi su okrečeni belo a spoljašnji su bojani krečom u koji je dodata žuta boja.

Fasade su dekorisane plitkom malterskom plastikom koju čine lizene polukružno završene, u prizemlju, i ravno na etaži. Horizontalna podela naglašena je soklom, vencima postavljenim u visini centra polukrugova, kordonskim i potkrovnim vencem. Monotonija fasada razbijena je učestalim ritmom malih, pravougaonih prozora-otvora za ventilaciju na kojima su metalni kapci. Kapci se otvaraju oko horizontalne ose i imaju ukrase od lima u vidu cvetova sa četiri latice. U svakoj lezeni je po jedan otvor. Na krovnim ravnama su polukružne badže od lima postavljene u dva reda.

Posebnu dekorativnost građevini daju tremovi sa stubovima kružnog preseka na kojim u dorsi kapiteli. Stubovi nose dvovodne krovne ravni kosi su spreda zatvoreni trouglastim timpanonima opervaženim profilisanim vencima. Zidovi u podrumu su dersovani.

3.6. Obrada podova

Pod u podrumu je zemljani dok su u prizemlju, etažama i u tavanu podovi od fosni debljine 6cm. Daske su hrastove i u dobrom stanju.

3.5. Bravarija

Na prednjem i zadnjem ulazu u magacin postavljena su teška dvokrilna vrata obložena gvozdanim limom koji je ukrašen nalemljenim profilima. Profili formiraju velike vertikalno postavljene rombove, po dva reda na svakom krilu, u čijoj sredini su metalne rozete u vidu cvetova. Uz gornju ivicu vrata na uličnoj fasadi postavljeni su brojevi 1, 8, 3 i 4 koji kazuju godinu podizanja objekteata. Na vratima su i rukohvati za otvaranje vrata u obliku cveta.

Kapci na otvorima za ventilaciju su takođe od gvođenog lima. Šarke su postavljene na gornjoj ivici kapka. Štiltovi su nitovani na kapak, izgrađeni su u vidu uske trake koja se završava stilizovanim listom. U sredini kapka je ukras od limau vidu sveta sa četiri latice. Na kapku su vidljive nitne.

3.5. Stilka pripadnost

Žitni magacin je građevina sa izrazitim i čistim odlikama klasicističke arhitekture. Arhitektura klasicizma se odlikuje ravnim i čistim linijama, stilskim antičkim stubovima, timpanonima itd. [2].

3.5. Degradacija objekta

Žitni magacin je analizom boniteta objekata okarakterisan kao objekat lošeg boniteta. Vidljiva su značajna oštećenja fasade. Oštećenja su nastala zbog neodržavanja i loših vremenskih uslova. Primećeno je: vlažnost I i II stepena, ljušpanje sloja farbe, ljušćenje sloja farbe, otpadanje malterskog sloja, novi malterski sloj, nivoi kapilarne vlage, oko 90cm od kote terena, Slika 2., prsline i pukotine. Zbog oštećenja fasade na pojedinim mestima se uočava konstrukcija objekta.



Slika 2. Prikaz degradacije ulične fasade

3.6. SWOT analiza

Snaga: zaštićen spomenik kulture od velikog značaja na teritoriji Republike Srbije, arhitektonska vrednost, ktitori su ugledna plemićka porodica Karačoni, povoljan geografski položaj: blizina reke Tise i granice sa Rumunijom, prijatan ambijent, lepa okolina.

Slabosti: degradacija, neodržavano, napušteno, bez namene, loša i neodržavana infrastruktura, nedovoljno poznat javnosti.

Mogućnosti: turistička tura-dvorci pokrajine, priključenje projektu „Banat 22“, lov, ribolov, seoski turizam, bicikistička ruta uz Tisu, sportski tereni, banjski turizam.

Pretnje: nerešeni vlasnički odnosi, pitanje svojine-konflikt interesa, nedostatak investicija republike i pokrajine,

nedostatak radnih mesta, mladi meštani napuštaju selo, statičnost u neresavanju problema.

3.7. Studije slučaja

Na osnovu problema i tematike kojom se bavi ovo istraživanje, studije slučaja su birani prema određenim kriterijumima. Neki od tih kriterijuma su revitalizacije spomenika kulture kao i dijalozi izmedju spomenika kulture i savremenog arhitektonskog jezika.

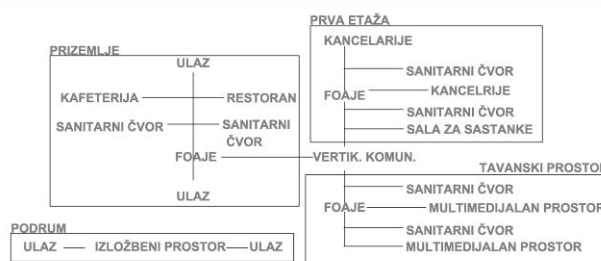
4. ANALIZA NOVOPROJEKTOVANOG STANJA

4.1. Koncept revitalizacije

Polazeći od arhitektonskih, socijalnih, kulturoloških vrednosti Žitnog magacina u Novom Miloševu, kao i sopstvenog stava prema graditeljskom i kulturnom nasleđu, koncept revitalizacije se zasniva na integrisanju programa Žitnog magacina u svakodnevne aktivnosti građana, potencijalnih turista i samim tim će objekat, osim spomeničke vrednosti, imati i ekonomski značaj bitan za samo selo i meštane, gde je taj nedostatak opisan u SWOT analizi.

4.2. Analiza funkcionalne podele objekta i analiza uporednog stanja

Funkcionalna šema je prikazana na Slici 3.



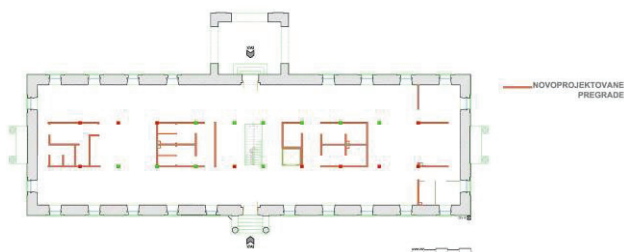
Slika 3. Funkcionalna šema Žitnog magacina

Organizacija prostora prizemlja, prve etaže i tavanog prostora se bazira na tome da tehničke prostorije: sanitarni čvorovi, ostave, trokadero budu smešteni u centralnim delovima osnove dok se u slobodnom prostoru formiraju različiti programski sadržaji-lakša organizacija prostora i veće količine svetlosti.

Transformacija funkcije Žitnog magacina od skladištenja zrnaste hrane do objekta javnog karaktera izvršena je na taj način da podrum i prizemlje budu delovi objekta sa većim stepenom javnog karaktera dok prva etaža i tavanški prostor imaju polujavni karakter.

Shodno prvobitnoj nameni objekta, podrumski prostor adaptiraće se u izložbeni prostor namenjen za prezentaciju i dočaravanje ambijenta skladištenja žita. Podrumski prostor nije pretrpeo prostorne promene.

Prizemlje Žitnog magacina je deo pomenutog objekta koji je pretrpeo najviše prostornih i funkcionalnih promena. Te promene su vidljive na Slici 4.



Slika 4. Prikaz uporedne analize-novoprojektovane pregrade

Prostorne promene se ogledaju samo u pregradnim zidovima izmedju sanitarnih čvora, restorana kuhinje i sl. dok se funkcionalna promena ogleda u promeni namene prizemlja-postaje prostor javnog karaktera-kafeterija i restoran.

Prva etaža je deo Žitnog magacina koja je manje pretrpela prostornih promena od prizemlja. Organizovanjem administrativno-kancelarijskog prostora na prvoj etaži izvršena je i njena funkcionalna promena. S obzirom na to da je Novo Miloševo deo projekta „Banat 22“ i usled nedostatka poslovnog prostora za ovaj projekat predviđeno je da prva etaža Žitnog magacina zadovolji te potrebe projekta.

Tavanski prostor, zbog svog položaja i konstruktivnih elemenata, predstavlja zanimljiv deo Žitnog magacina.

Funkcionalnom promenom predviđeno je da ovaj prostor postane multimedijalan, pogodan za organizovanje raznih manifestacija npr. radionica, škola revitalizacije, čitaonica itd.

4.3. Konstrukcija

Izgradnja Žitnog magacina, sredinom XIX veka, predstavljala je veliki inženjerski poduhvat toga vremena. Konstruktivni sistem pomenutog objekta i danas izaziva divljenje inženjera. Svi konstruktivni elementi se nalaze u odličnom stanju i novoprojektovano stanje podrazumeva zadržavanje svih originalnih drvenih konstruktivnih elemenata: stubovi, kosnici, jastuci, grede, podovi i drugo.

4.4. Protivpožarna zaštita

Protivpožarna zaštita Žitnog magacina je sprovedena u skladu sa tehničkim preporukama JUS. TP.21. po kojima se ovaj objekat svrstava u klasu izdvojenih zgrada (zgrada koja je od susednih udaljena više od 4m). Ova zaštita podrazumeva odgovarajuće mere očuvanja konstrukcije, brzog lokalizovanja požara i efikasne evakuacije ljudi. Materijali koji su primenjeni su dobre požarne otpornosti-opeka, gips, vatrootporno staklo, beton, protivdimna vrata a drvene konstrukcije su zaštićene premazima. Predviđen je i pravilan raspored protivpožarnih hidranta i aparata prema važećim propisima i instalacije protivpožarne signalizacije. Postoje evakuacioni izlazi od kojih požarni putevi do najudaljenijih tačaka objekta iznose manje od 30m, mogućnost formiranja protivpožarnog stepeništa sa dvorišne strane.

5. ZAKLJUČAK

Žitni magacin je objekat od kulturnog i istorijskog značaja i je usko povezan za određenu epohu, znamenite ličnosti, događaje i sve što je od velikog značaja, kako za samog pojedinca tako i za širu zajednicu. Pomenuti objekat predstavlja graditeljsko i kulturno nasleđe društva i kao takav neophodno ga je sačuvati za buduće naraštaje. Žitni magacin svojim vekovnim postojanjem i značajem u formiranju „Poljoprivrednog grada“ na veleposedu porodice Karačonji i poljoprivrednom razvoju samog mesta zaslužio da zaživi kao revitalizovani objekat dostojan epiteta kulturnog dobra od izuzetnog značaja. Revitalizacijom i adaptacijom Žitnog magacina i povezivanjem sa njegovom prvobitnom namenom uspostavlja se dijalog tradicije i održive arhitekture. Sve intervencije predviđaju očuvanje autentičnosti kuće dok se njegova funkcija prilagođava savremenom načinu života, poslovanja itd.

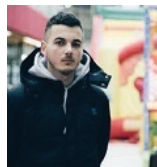
Revitalizacijom Žitni magacin treba da bude nova žižna tačka mesta, kako zbog novog rešenja tako i zbog svoje tradicije i pozicije.

Žitni magacin nije samo spomenik kulture od velikog značaja i delo kome se divimo već mora da ima određenu namenu jer samo tako ćemo moći da štitimo pomenuti objekat od degradiranja i zaborava.

6. LITERATURA

- [1] Tehnički izveštaj Žitnog magacina i kotarke u Novom Miloševu, Pokrajinski zavod za zaštitu spomenika kulture, Novi Sad.
- [2] Pavle Vasić, Umetnička topografija Sombora, Novi Sad, 1984.god.

Kratka biografija:



Strahinja Erceg rođen je u Novom Sadu, Republika Srbija, 1988. god. Osnovne akademske studije završio je 2013.godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranio je 2015.god.



Dr. Nadja Kurtović-Folić rođena je u Splitu, 1947.godine. Doktorirala je na Arhitektonskom fakultetu U Beogradu 1991.godine a od 2002. godine je u zvanju redovnog profesora. Predaje i bavi se zaštitom graditeljskog i kulturnog nasledja.

STAMBENA JEDINICA ZA EKSCENTRIČNOG KORISNIKA**HOUSING UNIT FOR ECCENTRIC USER***Lidija Petričević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj- Tema master rada jeste projektovanje stambene osnove pomoću programskog koda, pisanog u programskom jeziku Pajton (Python). Programski kod je na osnovu unesenih podataka prikazivao kombinacije funkcionalnih šema. Na osnovu evaluacije rješenja, izabrano je finalno rješenje, koje je zadovoljavalo potrebe korisnika.

Abstract- The theme of master's thesis is to design the housing base using the program code, written in the programming language Python (Python). Program code is based on the entered data showing combinations of functional scheme. Based on the evaluation of solutions, the selected final solution, satisfies the needs of user.

Ključne riječi: dnevna soba, programski kod, funkcionalna šema, ekscentričnost

1. UVOD

Danas se arhitektura definiše kao proces i proizvod planiranja, organizovanja i projektovanja, te kao finalni proizvod predstavlja izgradnju objekata i drugih fizičkih struktura. Arhitektonska djela, u materijalizovanom obliku- zgrade, često se doživljavaju kao kulturni simboli i danas, što nije rijedak primjer- kao umjetnička djela, koja postoje sama za sebe. Istorijske civilizacije često se identifikuju sa svojim, do dana današnjih postojećim, arhitektonskim dostignućima.

Uslovljeno nastalom ekonomskom krizom, svrha izgradnje objekata nije stvaranje zdrave društvene sredine, već naseljavanje rastućeg broja stanovništva u "male kutije". Prije detaljnijeg predstavljanja korisnika stambene jedinice, potrebno je osvrnuti se na logiku stvaranja funkcionalne šeme.

2. ARHITEKTURA DANAS

Definisati arhitekturu danas predstavlja komplikovaniji i zahtjevniji proces od samog projektovanja. Ipak, kao stručna lica, potrebno je da imamo stav o tome, što naravno ne dovodi u pitanje validnost mišljenja, jer je svakako poduprieto odgovarajućim činjenicama, koje su pomogle izgradnji stava, što, isto tako, ne znači da je samo jedan stav ispravan i tačan. Govoreći o zajedničkim karakteristikama današnje arhitekture, uviđamo sličnosti u materijalizaciji i funkcionalnim šemama. Koristi se beton i staklo i danas, što je sve učestalije, kako bi se ispoštovao nepisani postulat o suživotu sa prirodom, sve veća upotreba drveta (u svijetu). Na Balkanu je najčešće

kopiranje osnova objekata, gdje se na gotove osnove samo postavlja drugačija spoljašnja opna, neadekvatna okruženju, kao posljedica neformalnog tipa izgradnje, odnosno, „ilegalne izgradnje“. Na svjetskom nivou, situacija je uočljivo drugačija, odnosno, arhitekte se trude da projektuju za zamišljene individue kao korisnike prostora, što često bude uspješno realizovano. Informaciono doba, kao i industrijsko doba ranije, ne predstavlja samo izazov po tome šta dizajniramo, već i kako. Generativni i kreativni potencijal digitalnih medija danas otvara nove dimenzije, naročito u arhitekturi.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet rada je prvobitno eksperimentalne prirode, gdje se novim metodama, odnosno, posredstvom računarskog algoritma u arhitektonskom projektovanju, definiše jednoporođična stambena jedinica za korisnika sa jasnim potrebama.

Potrebe korisnika će se definisati u predstojećim odjeljcima. Sekundarni predmet rada je projektovanje funkcionalne jedinice, koja izlazi iz stereotipnih okvira projektovanja, gdje je, sa druge strane, dnevna soba polazište povezivanja ostalih prostorija. Shodno tome, dobijamo stambenu jedinicu sa maksimalno iskorištenim prostorom, spolja obavijenim opnom. Dobijeni prostor je podređen korisniku i on, u suštini, predstavlja samog korisnika.

Dolazimo do početne ideje, odnosno, do predstavljanja karakteristika korisnika odabranog za ovaj eksperiment, koji je služio kao polazna osnova za definisanje prostorija potrebnih u sklopu objekta, a sve u službi stvaranja socijalne i zdrave sredine. Oslanjajući se na nepisane postulate arhitekture danas, koji zahtijevaju suživot sa prirodom, korišteni su prirodni materijali i zelenilo u sklopu samog objekta.

4. METODOLOŠKI PROCES

Metodologija je nauka o cjelokupnosti svih oblika i načina istraživanja pomoću kojih se dolazi do objektivnog i sistematskog naučnog saznanja.¹ Isti izraz se takođe koristi i za same metode koji su predmet proučavanja metodologije.²

¹Herrman, C. S., "Fundamentals of Methodology", New York, 2009.

²Herrman, C. S., "Fundamentals of Methodology", New York, 2009.

²Herrman, C. S., "Fundamentals of Methodology", New York, 2009.

NAPOMENA:

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

U metodologiji razlikujemo tzv. tehničke i logičke metode istraživanja.³

Prve se tiču organizacije, posmatranja, evaluacije, eksperimentisanja i tačnog mjerenja.

Druge se tiču naučne obrade tako dobijenih podataka, izvođenja zaključaka, građenja teorija i sistema.⁴

U odnosu na datu definiciju, može se zaključiti da metodološki proces pri projektovanju u arhitekturi podrazumijeva primjenu određene logike pri generisanju rješenja.

Vrsta logike se definiše pri odabiru zadatka, koji je objašnjen u prethodnom paragrafu, odnosno, od ulaznih podataka koji dovode do finalnog rješenja.

5. DEFINISANJE KORISNIKA PROSTORA I FUNKCIONALNIH ŠEMA STAMBENE JEDINICE

Naslov master rada sadrži pojam- ekscentričnost. Kako bismo približili karakteristike korisnika prostora koje su dovele do finalne funkcionalne šeme, moramo objasniti prvobitan pojam. Ekscentričnost ili ekscentricitet u psihologiji označava svako ponašanje pojedinca koje se u nekom društvu smatra neuobičajenim, "čudnim" ili odstupanjem od parametara "normalnog".⁵

Pod time se obično podrazumijeva ponašanje koje odražava neuobičajene načine rješavanja određenih problema i neuobičajene prioritete, ali koje ne predstavlja kršenje moralnih ili zakonskih normi nekog društva.⁶ Kao što je navedeno u prethodnom tekstu, funkcionalne zone su u potpunosti prilagođene korisniku.

Na usvojenoj funkcionalnoj šemi uočavamo da je većina prostorija direktnim vezama povezana sa centralnim dijelom.

Postoje i prostorije koje su indirektnim vezama povezane, međutim, daljim razvojem funkcionalne šeme, uviđamo laku pristupačnost dnevnoj sobi iz tih prostorija.

Prostorije koje su neophodne korisniku za nesmetan rad i život u objektu su: kupatilo, dnevna soba, muzička soba i spavaća soba, ipak, konačan broj prostorija je sveden na dvanaest, kako bi se u potpunosti omogućio komforan život, koji je na granici sa luksuzom.

Shodno tome, dodate su prostorije poput: zen sobe, sobe za pušače, gostinjske sobe i sobe za mačke, sve projektovano na osnovu karakteristika prostora, gdje se pažnja usmjeravala i na najmanje detalje.

6. PRIKAZ I OBJAŠNJENJE RAČUNARSKOG ALGORITMA

23 dnevna_soba=(10,10,2,1,1)

24 hodnik=(2,8,0,1,2)

25 foaje=(3,5,0,0,3)

26 kupatilo=(4,4,0,0,4)

27 zen_soba=(5,5,0,0,5)

28 staklena_basta=(6,6,0,0,6)

29 muzicka_soba=(4,4,0,0,7)

30 sobazagoste=(4,4,0,0,8)

31 spavaca_soba=(6,6,0,0,9)

32 terasa=(4,8,0,0,10)

33 soba_za_macke=(2,5,1,2,11)

34 smooking_room=(3,4,0,0,12)

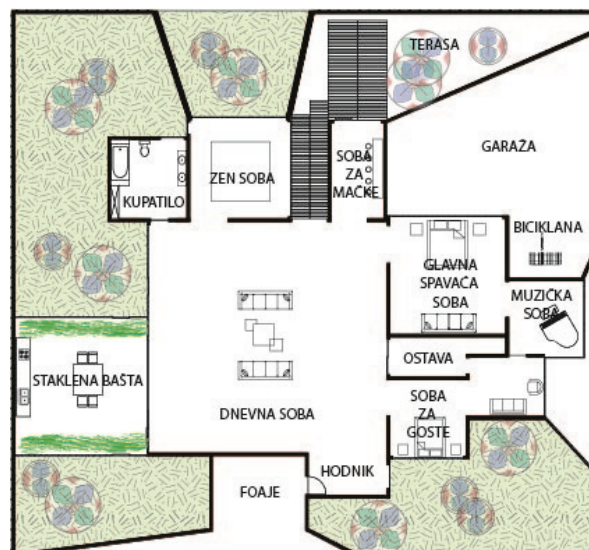
Dio koji se sastoji iz dvanaest linija programskog koda definiše nazive i dimenzije prostorija, na osnovu kojih se formiraju funkcionalne šeme.

Brojevi u zagrada (h,w,hv,wv,t) označavaju dimenzije, odnosno dužinu i širinu, mogućnost varijacije dimenzija i redni broj zone.

Na primjer, dnevna soba je definisana na sljedeći način: dimenzija duž vertikalne ose iznosi 10 jedinica, kasnije posmatrano kroz metre kao mjernu jedinicu, dimenzija duž horizontalne ose iznosi takođe 10, varijacija dimenzije duž vertikalne ose iznosi 2, varijacija dimenzije duž horizontalne ose iznosi 1, redni broj zone/ prostorije je 1. Varijacije dimenzija su dopuštene zbog predodređene grupne površine komlente funkcionalne šeme.

7. USVOJENO RJEŠENJE

Usvojena funkcionalna šema, slika 1., sadrži sve elemente koji zadovoljavaju potrebe korisnika. Prevashodno, ispunjeni su u potpunosti uslovi zamišljene početne funkcionalne šeme, gdje nije zastupljena standardizovana podjela prostora na dnevnu i noćnu zonu, ipak, omogućeno je nesmetano kretanje kroz objekat.



Slika 1. Funkcionalna šema

8. ZAKLJUČAK

Predmet master rada je predstavljao projekat jednoporođičnog objekta za ekscentričnog korisnika, korišćenjem programskog koda pisanog u programskom jeziku Pajton (Python), na osnovu kog se dobijao veliki broj funkcionalnih šema, čijom se evaluacijom izabrala šema koja odgovara zahtjevima korisnika.

U istraživanju, koje je prethodilo pisanju master rada, bavilo se problemom principa koji definišu uspješan projekat dnevne sobe, odnosno, parametrima koji utiču na kvalitetno isprojektovanu sobu, koja je služila kao polazna osnova za kreiranje funkcionalne šeme.

⁴²Herrman, C. S., "Fundamentals of Methodology", New York, 2009

⁵[https://en.wikipedia.org/wiki/Eccentricity_\(behavior\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Eccentricity_(behavior))

⁶[https://en.wikipedia.org/wiki/Eccentricity_\(behavior\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Eccentricity_(behavior))

Sa druge strane, predmeti istraživanja, takode su bili tema arhitekture danas, gdje je autor iznosio lični stav, na osnovu postojećih činjenica i pojam ekscentriciteta, primarna osobina korisnika stambene jedinice.

9. LITERATURA

-https://www.asis.org/Bulletin/Aug-10/AugSep10_Brown.pdf

-

<http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtual-library/0226869393.pdf>

-<http://www.dimensiondata.com/en-ME/Downloadable%20Documents/The%20Architecture%20of%20Tomorrow,%20Today%20Latest%20Thinking%20MEA.pdf>

-

http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vit/ftp/pdf/intro_sof_tarch.pdf

-

http://www2.gwu.edu/~art/Temporary_SL/177/pdfs/Corbu.pdf

-<http://tizian.cs.uni-bonn.de/EuroCG03/ff-pvgcd-03.pdf>

Kratka biografija:



Lidija Petričević je rođena 1990. godine u Doboju. Gimnaziju je završila 2009. godine u Doboju, nakon čega upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, odsek Arhitektura i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti Arhitektonsko projektovanje- Vinarija sa restoranom, odbranjen je 2014. godine.

ADAPTACIJA VILE U SOMBORU U RESTORAN**ADAPTATION OF SINGLE FAMILY HOUSING TO RESTAURANT IN SOMBOR**Teodora Kovčin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Predmet master rada jeste izrada projekta enterijera restorana na osnovu zaključaka donetih istraživanjem uticaja atmosfere na korisnike. Izabrana tema je proizašla iz želje vlasnika objekta, suočenih sa nemogućnošću održavanja istog usled nedostatka sredstava.

Abstract – The subject of a master theme is interior design of the restaurant based on the research of the influence of spatial atmosphere on users. The theme was chosen at the request of the owners faced with the inability to maintain the same due to lack of funds.

Ključne reči: enterijera restorana, istraživanje, atmosfera

1. UVOD

Primarni zadatak ovog rada predstavlja projekat enterijera restorana u Somboru, oslanjajući se na proučavanje faktora koji su neophodni kako bi se postigla određena atmosfera prostora.

Cilj rada predstavlja postavljanje korisnika u centar donošenja odluka odnosno orjentisanje na njegove potrebe i način percipiranja i doživljavanja okruženja u kom želi da boravi. Analizom sredstava koja imaju uticaj na stvaranje atmosfere koja stvara osećaj prijatnosti i primena tih sredstava predstavljaju način na koji je planirano postizanje cilja.

Kao ishod rada očekuje se idejno rešenje enterijera restorana. Potrebno je da rešenje bude zasnovano na zaključcima donetim istraživanjem faktora koji stvaraju određenu atmosferu, istraživanjem atmosfera, načinom na koji to korisnici percipiraju i da na njega budu primenjeni svi pozitivno ocenjeni principi uređenja ugostiteljskih objekata.

2. STVARANJE ODREĐENE ATMOSFERE

‘Jedinstvena gustina i raspoloženje, osećaj prisustva, blagostanja, harmonije, lepote... pod čijom čini ja mogu da iskusim ono što inače ne bih iskusio na baš ovakav način.’ [1]

Arhitektonsko delo, baš kao i likovno ostvarenje stvara nevidljivi skup impresija. Kako bismo uspeli da u nekome izazovemo skup impresija, stvorimo atmosferu koju neko treba da doživi, neophodno je da se pazi na sva čula preko kojih se ona percipira. Atmosfera i arhitektura su dva nerazdvojna pojma, jer ne postoje jedan bez drugog.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marko Todorov.

Arhitektura nam omogućava da doživimo atmosferu, a atmosfera da razumemo arhitekturu. Zapravo, atmosfera je pokretač kako osećamo i doživljavamo neki prostor.

2.1. Faktori koji utiču na stvaranje atmosfere

Materijal i tekstura bi trebalo da budu u direktnoj vezi sa prostorom. Njihovim kombinovanjem se povećava kvalitet prostora. Tekstura nije samo vizuelni već i taktilni kvalitet površine.

Zvuk u arhitekturi se čuje kroz fizičko prisustvo predmeta i senzibilnost čoveka. Zvuk upija emotivne i čulne događaje i spaja ih u jedan događaj. Materijali, veličina, sećanja i bliskost zajedno formiraju utisak prisustva zvuka u zgradi. Svaki korisnik se drugačije vezuje sa zvukom koji je prisutan u prostoru, tako da je zvuk jedan od ključnih stvari koji stvara atmosferu.

Svetlo definiše karakter prostora i može da stvori jake impresije. Ljudsko oko percipira formu kroz količinu i refleksije svetlosti i na taj način dobija celokupan utisak o ambijentu određenog prostora. Stvara se određeni osećaj koji nas pokreće – atmosfera.

Svaki objekat ima svoju temperaturu. Razlikuje temperaturu koja se može videti i osetiti. To je i fizička i psihička karakteristika objekta.

2.2. Uticaji novih materijala na stare

Od velike važnosti za atmosferu, ali i sam kvalitet objekta je uklapanje materijala, njihovo reagovanje. Da li je reč o postizanju novih prostora ili dodavanju novih materijala u već postojeći sistem reakcija između materijala – stari objekti, jednako je značajno. Mnogo je teže stvoriti novu atmosferu u prostoru koji je već bogat materijalima i ima svoju atmosferu i vrednost. Za to je potrebno mnogo eksperimenata. Treba da se zadrži i deo stare atmosfere, ali samo toliko da ona ima dejstvo u novoj atmosferi.

Arhitektonska slojevitost prevazilazi samo ispunjavanje tehničkih uslova. Princip raslojavanja može da se koristi kao formativni metod koji omogućava da se elementi različitog porekla kombinuju u nehijerarhijskoj celini. Nanošenje slojeva je složen proces i podrazumeva sposobnost arhitekta da oseti dejstva određenih materijala i zajedno ih uklopi u celinu u kojoj će se proizvesti dobre reakcije, a na kraju atmosfera.

2.3. Zaključak – uticaj atmosfere na korisnike

Mi smo bića koja osećamo. Posmatramo, slušamo, dodirujemo i merimo svet oko sebe i tim postupkom eksperimentalni svet činimo organizovanim i koncentrisanim oko tela kao centra.

Beskrajni zadatak arhitekture je da stvori prostor koji predstavlja projekciju čovekovog bića. Arhitektura je to

što nas okružuje, to su objekti sa kojima svakodnevno živimo, za koje se vežu naša osećanja, memorije, strahovi. Zato atmosfera koju oni stvaraju direktno deluje na život pojedinca.

Arhitektura je umetnost povezivanja čovekovog bića sa ostatkom sveta i ta meditacija se odvija kroz nas, kroz naša čula.

3. PROJEKTNİ ZADATAK

Cilj svakog ugostiteljskog objekta jeste njegova orjentisanost ka javnosti, svaki na određeni način i prema različitim ciljnim grupama.

Razmatrajući pojam restorana kao jednog od mnogobrojnih ugostiteljskih objekata, podrazumijeva se prostorno-funkcionalna celina u kojoj se, zahvaljujući odgovarajućim tehničko - tehnološkim i organizaciono - kadrovskim odlikama, obezbeđuje pružanje ugostiteljskih usluga hrane, pića i napitaka. S obzirom da restoran služi i da se podvlađuje korisniku, on podrazumeva viši nivo komfora, poseban ambijent i raznovrsniju ponudu u odnosu na druge vrste objekata.

2.1. Lokacija

Objekat se nalazi na uglu Vojvođanske ulice, koja je produžetak glavne ulice i manje, Ulice Ivana Milutinovića. Dodatna vrednost je upravo lokacija, koja se smatra izuzetno povoljnom jer spada u širi centar grada, izuzet od velike buke i gužve. Objekat je okružen velikim dvorištem koje ga sa svih strana ograđuje od okolnih jednoporičnih objekata i bučnih ulica, stvarajući mir i tišinu. Položajem u ovakvom parku, doprineto je njegovom ambijentalnom poboljšanju prostora. Izolovanost za ovu prenamenu doprinosi većem užitku korisnika, dok sa druge strane on ostaje dostupan svim potencijalnim korisnicima.

2.2. Koncept oblikovanja enterijera

Koncept je bio da se stvori objekat sa različitim atmosferama u prostorijama, ali i da ostavi jedan celokupan utisak prilikom boravka u njemu. To je značilo da se moraju poštovati svi njegovi slojevi od nastanka pa do danas, a pažljivo dodavati i uklapati novi u već postojeće kako bi se postigao željeni osećaj. Ideja je bila da se jasno vidi šta pripada kom vremenu, ali da bude postignuto njihovo jedinstvo. Ovakva ideja je zahtevala pažljivi odabir novih materijala i elemenata.

Takođe, sve prostorije u objektu su bile za različito sedenje. Sve je bilo u službi korisnika prostora i njegovom hedonizmu. Prizemlje objekta sa dvorištem, skoro cela površina, je zamišljena da bude za posetioce, dok bi samo mali deo prizemlja, suteran i podrum bili za zaposlene. Otvorenost prostora i uvođenje u njega je postignuto produžavanjem linije kretanja od samog ulaza sa Vojvođanske ulice, kroz ceo objekat. Zamišljeno je slobodno kretanje korisnika, sa zadržavanjem u prostoru. Sloboda korisnika da sami otkrivaju prostor i da im on stvara različite reakcije i osećanja na isti.

2.3. Korisnici prostora

Objekat je namenjen svim ljudima koji žele da borave u njemu, međutim to u ovom gradu ne opravdava njegovu

novu namenu. Ali nedostatak objekta ili sale za različite specijalne prilike, poput svatova i drugih, svakako opravdava. Nikako mali broj ljudi kako ovog grada, tako i ostalih mesta ima taj problem i biva primoran da takve prilike organizuje u mnogo daljim i većim gradovima, zbog čega su više ograničeni brojem ljudi, finansijama, ali i ne postoji povezanost sa takvim mestom. Ovakav objekat, koji je svakako jedinstven bi bio uspešan za takve prilike, omogućio najlepše uspomene korisnicima, ali i sredstva za obnovu koja su mu potrebna.

2.4. Enterijer

Sva originalna drvenarija je zadržana i restaurirana, ofarbana u belu boju. Vrata koja su dodata na prostorijama za zaposlene i sanitarnim čvorovima su bila takođe od čelika i izlažajnih boja, poput plave (Slika 1.). Ideja je bila vrlo jasna – odvajanje starih i novih lejera.

Što se tiče obrade zidova, trebalo je da se nađe kompromisno rešenje između starog i novog. Kako originalni ukrasi danas ne postoje i zidovi su ogoljeni, ipak se pribeglo obradi koju je ovaj objekat imao kao stambeni, a to je moleraj (Slika 2.). Na starim fotografijama ovog objekta se mogla videti upravo ta obrada.

Parket u kući nije bio originalan, tako da je uklonjen i zamenjen zaglađenim betonom (Slika 3.). Pomalo hladan i moderan materijal, slabe refleksije, zamenio je celu površinu objekta, kako terasa, tako i soba. Na taj način je dodatno je povezan prostor, dobijen prostor koji teče i tim dodatno naglašena sloboda kretanja. Materijal se savršeno uklapao kao spona između novog i starog. Neutralan, ali opet je dovoljno jasno da je novo.

Osvetljenje je kao i ostatak imalo značajnu ulogu u pravljenju određene atmosfere, tako da se pažljivo biralo i postavljalo. Različito od prostorije do prostorije. Postojao je koncept zona sa svetlom. Ideja je bila da su svetle prostorije verande i predsoblja, dok glavna sala koja se nalazi u jezgri objekta bude najtamnija prostorija, sa prigušenim svetlom. Ostale prostorije su manje zone odmora sa relativno slabim osvetljenjem, prisutnim samo u predelu stolova.

Pošto su otvori u potpunosti ostali isti, dnevno svetlo nije pravilo igru senki, osim na verandi sa obojenim staklima. Veći fokus je zbog toga stavljen upravo na to veštačko svetlo i elemente koji će senkama davati pokretljivost i igru u prostoru.

Za granicu između novog i starog, njihovom odnosu, izbor nameštaja je bio jedna od ključnih stvari. Trebao je da se stvori osećaj da je to stari objekat sa istorijom, ali i da unese duh današnjeg vremena. Da nastane vidljiva granica između vremena. Pored svega toga da bude uklopljen sa stolarijom, obradom zidova i podova. U projekat su stavljeni novi dizajnerski komadi, u skladu sa tim kakvu atmosferu u kojoj sobi smo želeli da postignemo. Sa nameštajem i samim komforom prostorija, određuje se dužina boravka korisnika u prostoru.

Ovakvim postupcima stvoren je specifičan restoran koji je očuvao sve vrednosti nekadašnje jednoporične vile, a lako može da se i vrati u staru namenu ili dobije novu.



Slika 1. Čelična plava vrata



Slika 2. Prikaz moleraja na zidovima



Slika 3. Prikaz obrade poda – zaglađeni beton

3. ZAKLJUČAK

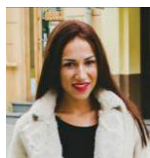
Projektom je ispunjena investitorova želja da se objekat obnovi i dobije novu namenu koja će ga sačuvati od vremena i sakupljati dovoljno sredstava za održavanje. Stvoren je prostor koji je jedinstven, bogat slojevima, čuva istorijske vrednosti i pokazuje duh sadašnjeg vremena. Objekat koji je sačinjen od različitih atmosfera, koje bude različita osećanja korisnika restorana. Sredstva kojima su stvorene atmosfere u prostorijama, koje pozitivno utiču, jesu pravilna upotreba materijala, balans između toplih i hladnih materijala, prava mera novog u starom i njihov međusobni odnos, stvaranje jednostavne sredine uz akcentovanje određenih delova prostora i obezbeđenje kontakta sa spoljašnjom sredinom. Načini na koje ova sredstva vrše uticaj prevashodno se tiču postizanja hedonizma i harmonije duha i tela. Kako bi se to postiglo u svim fazama projektovanja pažljivo su donošene odluke i upotrebljavana sredstva i njihove osobine na takav način da međusobnim odnosima grade prijatniji i ugodniji prostor.

U ovom radu je istražen i pobrojan samo jedan deo sredstava i samo jedan deo uticaja koji ta sredstva imaju na korisnika. Dalja istraživanja mogla bi da budu usmerena u pravcu otkrivanja novih sredstava, daljim proširenjem projekta i na dvorište, to povezivanje unutrašnjosti i spoljašnjosti, uvlačenjem jedno u drugo.

4. LITERATURA

[1] Peter Zumthor, “*Atmospheres*”, Birkhauser, Basel, 2006. god, str 30.

Kratka biografija:



Teodora Kovčič rođena je u Somboru 1991. god. Nakon završene gimnazije “Veljko Petrović” u Somboru, upisuje 2010. godine Arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka i odbranjuje diplomski-master rad iz oblasti Arhitektura – Dizajn enterijera 2015.god.

Marko Todorov rođen je 1979. godine u Novom Sadu. Diplomu inženjera arhitekture stekao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. godine.. Doktorske studije iz oblasti arhitekture i urbanizma upisao je 2007. godine i odbranio doktorsku disertaciju 2014. godine. Od 2015. godine je u zvanju docenta na Katedri za arhitekturu i urbanizam.

VIŠEPORODIČNI STAMBENI OBJEKAT U TEMERINU MULTIFAMILY RESIDENTAL BUILDING IN TEMERIN

Nataša Vidaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U ovom radu cilj je da se ukaže na različite faktore koji su uticali na pojavu i razvoj urbane periferije, kao i uticaji na poboljšanju kvaliteta života. Kao očekivani cilj projekta jeste stvoriti funkcionalan prostor koji će u potpunosti odgovarati na sve potrebe i navike, a gde će se pritom integrisati savremene tehnologije i metode za unapređenje kvaliteta života. Objekat se nalazi u širem centru Temerina, koje uglavnom čini jednoporodično i višeporodično stanovanje. Upotreba što više zelenih površina, je bio presudan u oblikovanju objekta.

Abstract – The aim of this paper is to point out the various factors that have contributed to the emergence and development of the periphery and the impact on improving the quality of life. As expected goal of the project is to create a functional space that will fully respond to the needs and habits, and where modern technologies and methods for improving the quality of life will be integrated. The building is located near the center of Temerin, consisted primarily of single-family and multi-family housing. Use as many green areas has been decisive in shaping the object.

Ključne reči: višeporodično stanovanje, periferija, arhitektura

1. UVOD

Istorija predgrađa i periferije ima dva početka koja su uslovia njihov dalji razvoj. Prvi početak se poklapa sa nastankom grada, a drugi razvojni put se odnosi na period kada dolazi do pojave industrijskog grada. U Evropi XIX vek je obeležio krizu periferije, ali tek u XX veku urbanizacija velikom brzinom donosi sa sobom i radikalne promene vezane za periferiju, njihove tipove i karakteristike. Promene koje su krajem XVIII i početkom XIX veka počele iz temelja da menjaju istorijski grad, nisu se dogodile naglo i nenadano, već su najavljene kroz periode renesanse i baroka. Novi način života i proizvodnje izazvali su značajne transformacije ne samo fizičke strukture grada i njegovog okruženja, već i promene u organizaciji društva. Industrijsku revoluciju možemo shvatiti kao najznačajniji događaj modernog doba. Ona je suštinski promenila ljudski život tehnološkim inovacijama. Uticaj industrijske revolucije na arhitekturu je bio postepen prvo se odrazio na program, a tek na kraju se ispoljio u monumentalnom izgledu.

Privlačnost i život van grada je jedna od odlika koje se mogu pratiti kroz istoriju. Gde je život na periferiji uvek nudio zdraviji, slobodniji i nezavisniji život u prirodnom okruženju. Periferija je predstavljala uvek zajednicu iste društvene klase, gde su i društveni odnosi bili mnogo bolji nego u samom gradu.

2. RAZVOJ I KONCEPT SAVREMENE URBANE PERIFERIJE

2.1. Odlike savremene periferije

Periferije savremenih gradova nastaju kroz procese suburbanizacije, zauzimajući prostore sa prirodnom vegetacijom i poljoprivredno zemljište. Periferije danas postaju sve više i više predmet istraživanja, zbog potrebe za promenama, poboljšanja i prilagođavanja savremenom načinu društva, projektovanja i života. Takođe fokusna tačka više nije usmerena toliko na tradicionalan centar, život i način gradnje, već na alternativni model stanovanja na periferiji, kao i naglašavanju ekoloških elemenata i principa. Značaj periferije, kao i kritički odnos se može posmatrati na najrazličitijim nivoima. Međutim ono što možemo da zaključimo to je da periferija predstavlja stvaranje novog jedinstva, kroz različita akcentovanja i uklapanja novog u staro, kao i stvorenog i prirodnog.

2.2. Obnova i uređenje periferije

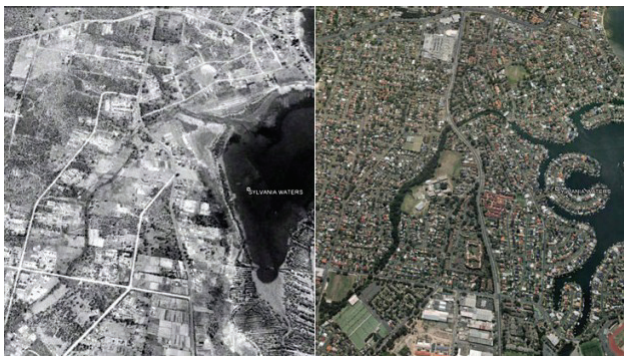
Proučavanjem istorijskih tokova razvoja urbane periferije moguće je uočiti brojne odnose, koji su određivali karakter prostora. Kroz sve istorijske epohe, pa i u razvoju civilizacije od posebnog značaja je bio položaj u odnosu na gradsku celinu i veze između periferije i centra. Posledice brzog razvoja i naglih promena praćena je ne samo širenjem izgradnje izvan postojećih teritorija, već i povećanjem broja stanovnika, kao i stvaranje i potreba novih urbanih centara (Slika 1), (Slika 2).

Urbanu periferiju moguće je posmatrati kao samostalnu kategoriju, koja pored stanovanja ima i druge funkcije koje se moraju analizirati kao deo savremenog grada. Promene nisu vezane samo za strukturu naselja, nego i za način života i raznovrsnost društvenih procesa.

Prioritet u razvoju seoskih naselja ima stvaranje takvih uslova razvoja koji će aktivirati potencijale sela i motivisati stanovništvo na povećanje kvaliteta života u seoskom području [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin.



Slika 1. *Razvoj predgrađa u Sidneju*

Stvari izgledaju različito, zavisno od toga da li ih gledamo sa periferije ili iz centra grada [2]. Tačnije transformacije naselja sa sobom nose nove veze, kao i drugačije odnose prirodnog okruženja. Da bi se došlo do kvalitetne transformacije naselja neophodno je sprovesti određene aktivnosti, kao i komunikaciono povezivanje naselja u mrežu i sa centrom grada.



Slika 2. *Razvoj predgrađa u Melburnu*

Proces širenja urbane teritorije i neplanski korišćenje slobodnih terena za stambene i nestambene sadržaje, izazvali su brojne ekološke, ekonomske i socijalne probleme. Kako bi se izbegli problemi koje dovode do neuravnoteženosti i promene strukture naselja, neophodno je sve delove naselja sagledati sa podjednako pažnjom i u okviru jednog sistema.

2.3. Razvoj i uticaj tehnologije na stanovanje

Promene u prostoru kao i konceptu stanovanja u najvećoj meri je uticalo digitalno doba, koje je učinilo da sam prostor i dom dobiju novu dimenziju i drugačiji značaj. Razvoj tehnologije je u velikoj meri uticao na transformaciju savremenog života, kao i postojanje virtuelnog prostora.

Tehnologija i tehnološka proizvodnja su među najvažnijim obeležjima modernog društva, a većina društvenih procesa se danas ostvaruje putem informacionih i komunikacionih tehnologija. Razvoj tehnologije je doveo do toga da se sve više aktivnosti odvija u okviru doma, što je u velikoj meri uticalo i na stambeni prostor, dolazi do potrebe različitih prostornih međuodnosa, kao i koncepta fleksibilnosti.

2.4. Karakter i model stanovanja

Sociološki aspekt ima značajnu ulogu u razumevanju transformacija stanovanja, gde se želje i potrebe jednog društva menjaju kroz određeni vremenski period. One se najbolje mogu pratiti kroz određene, trenutne trendove, tačnije životni stil. U XXI veku došlo je do naglog napretka tehnologije što je uticalo na promene u svim oblastima života čoveka. Promenjen je tok kulture i uticaj medija, što je uticalo na dalji tok izgleda i funkcionisanja stana.

Ujedno je bila omogućena slobodnija funkcionalna organizacija stambenog prostora, a samim tim i korišćenje. Analizom korisnika i njihovih potreba, navika, kretanja, stila života, kao i potrebnog prostora dobiće se optimalne dimenzije potrebne za funkcionisanje korisnika i njihovih dnevnih aktivnosti. Odnosno savremeno društvo ukazuje na to da je danas neophodno da postoje takvi prostori koju su pre svega fleksibilni, odnosno prostori koji će karakterisati i odgovarati na sve savremene uslove.

3.ARHITEKTURA I KONTEKST U URBANOJ PERIFERIJI

3.1. Kontekstualni pristup

Savremena arhitektura je oblast arhitekture koji odgovara trenutnom vremenskom periodu. Ona je evolucija moderne arhitekture koja se povezuje sa kontekstom. Mnoge arhitekture smatraju da je projekat neuspešan ukoliko se ne izdvaja iz svog okruženja iz čega kao finalni produkt nastaju objekti koji se ne uklapaju u okruženje, bez obzira kome periodu oni pripadali. [3] Povezivanjem novog i starog je oduvek postavljano pitanje gde nikada nije došlo do tačno preciznog odgovora. (Slika 3)



Slika 3. *Projekat tržnog centra u Beogradu*

Istorija je pokazala da se različiti arhitektonski stilovi mogu razvijati zajedno, a da pri tome zadrže svoje posebne estetske vrednosti, zapravo budućnost uvek ima korene u sadašnjosti. Međutim ono što treba da imamo u vidu prilikom ovakvog načina projektovanja (uklapanja starog i novog), u kojoj meri koristiti kontrast a da ne dodje do gubljenja ambijenta i posledica koje to ostavljaju na određeno područje. Za koncept prostornog doživljaja arhitekture, posebno je bitna ideja „trajanja“, kao oblik percepcije gde iz prošlosti ništa nije izgubljeno, a gde se sadašnjost kontinualno preliva iz prošlog ka budućem.

3.2. Uklapanje objekta u ambijent

Vrlo važan aspekt za uspešnu materijalizaciju forme, odnosno realizacije objekta, je pravilno sagledavanje fizičkih uslova na terenu uz poštovanje urbanističko-tehničkih uslova. Lokacija koja daje kontekst građevini i funkcija koja donosi ekonomsku isplativost i mogućnost kontinuiranog korišćenja prostora je takođe jedan od bitnih faktora. Idejom arhitektonskog oblika, neophodno je stvaranje ambijenta za podizanje opšte kulturološke svesti o prostoru, ne samo pojedinca već i šire društvene zajednice, a sve kroz neophodnosti razmišljanja o kontekstu. Prilikom projektovanja ključan je koncept arhitektonske forme, pod čijim se pojmom podrazumeva oblik fizičkog i prostornog ispoljavanja. Fizička forma čini arhitektonski oblik i kompoziciju, osnovu konceptualne postavke i materijalne uslove za određenu organizaciju prostora.

4. PREDLOG REŠENJA VIŠEPORODIČNOG STAMBENOG OBJEKTA U TEMERINU

4.1. Lokacija

Objekat se nalazi na parceli koje su nastale udruživanjem dve parcele, koje predstavljaju okućnice porodičnih objekata. Lokacija se nalazi u širem centru Temerina, koje uglavnom čini jednoporodično i višeporodično stanovanje.

Ukupna površina parcele je 624,48m², dok je stepen zauzetosti 39%. Kolski pristup na parcelu je takođe obezbeđen kroz pasaž, kao i broj parking mesta koji odgovara broju stambenih jedinica (Slika 4).



Slika 4. Uža situacija

Objekat svojom dužom stranom zauzima pravac severozapad-jugoistok, dok kraćom severoistok-jugozapad. Objekat je ugrađen sa jedne strane, a sa ostale tri strane fasade postoje staklene površine, radi filtriranja što veće količine prirodnog osvetljenja.

4.2. Koncept oblikovanja

Koncept je baziran na potrebama i navikama stanovnika ruralnog područja, uz istovremeno integrisanje savremenih metoda projektovanja radi unapređenja kvaliteta života. Objekat je praougaone osnove, sa dozvoljenom spratnošću P+4 po zadatim urbanističkim uslovima. Upotreba što više zelenih površina, je bio presudan u oblikovanju objekta. Integracija objekta i zelenila se naglašava njihovom primenom na svakom spratu u vidu privatnih terasa i bašta. (Slika 5)



Slika 5. Višeporodični stambeni objekat u Temerinu

Odluka o primeni bašta, zelenih terasa, zelenog krova, kao i primena velikih staklenih površina radi insolacije će promeniti spoljašnji karakter objekta, a ujedno i biti prilagodljiv, fleksibilan svojom unutrašnjom organizacijom korisnicima (Slika 6).

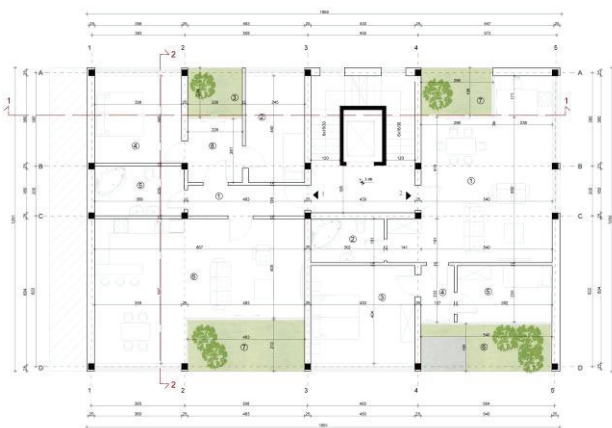


Slika 6. Primena zelenih terasa u objektu

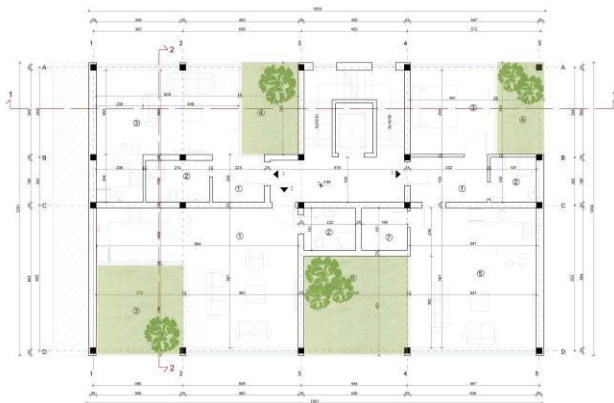
4.3. Funkcija objekta

Namena objekta je : stambeno-poslovni višeporodični objekat , spratnosti P+4. Na svakoj etaži nalaze se stambene jedinice različite kvadrature. U prizemlju objekta nalaze se tehničke prostorije, ulaz u objekat, kao i lokal predviđen za poslovni prostor. Na prvoj i trećoj etaži se nalaze po dve stambene jedinice različite korisne površine (100.12m² i 90.36m²), (Slika 7) dok se na drugoj i četvrtoj etaži nalaze tri stambene jedinice korisne

površine (44.84m², 56.00m², 85.35m²), (Slika 8). U okviru svake stambene jedinice su zelene bašte, čiji je koncept proizašao iz potreba i navika stanovnika ruralnog područja. Parking prostor za stanare je obezbeđen u okviru parcele, tako da svakom stanu pripada po jedno parking mesto.



Slika 7. Osnova prvog i trećeg sprata



Slika 8. Osnova drugog i četvrtog sprata

4.4. Konstrukcija i materijali

Objekat je rađen u AB skeletnom sistemu, sa stubovima dimenzije 25x25cm, koji su na različitim rasponima (max raspon je 6,20m). Međuspratna konstrukcija je puna betonska ploča d=18cm. Spoljašnji zidovi su od blokova d=25cm, sa izolacijom d=10cm. Dok su pregradni zidovi d=12cm izrađeni od gips kartonski ploča i lakih panelnih pregrada. Što se vertikalnih komunikacija tiče predviđene su trokrake armiranobetonske stepenice (širina kraka i podesta 120cm sa stepenišnom ogradom propisane visine) i lift.

Podovi u sanitarnim, tehničkim prostorijama, kao i kuhinjama stambenih jedinica obložene su keramičkim pločicama. Pošto su otporne na hemijska oštećenja i pogodne za održavanje. Dok su ulaz, hodnik i ostale prostorije obložene granitnim pločama debljine 3cm.

5. ZAKLJUČAK

Danas se umetnost vezivanja zgrada i drveća zasniva na tome što drveće prenosi svoje bogatstvo na zgrade, dok zgrade ističu arhitektonske osobine drveća, tako da zajedno čine jedinstvenu kompoziciju. [4] Karakter periferije je danas u okvirima savremenih gradova, pre svega je vezan za njihov nekontrolisani rast, odakle granice gradova ostaju sve mekše. Jedan od glavnih zadataka rada je bila identifikacija uzroka razvoja naselja. Istorijski najkrupnija transformacija koja je uticala na strukturu periferije, jeste izgradnja višeporodičnih stambenih objekata. Njihova elementarna obeležja (manja gustina izgrađenosti, veliki i mali blokovi), predstavljaju razlike u stambenoj gradnji u proteklom periodu. Novi koncept se odnosi na ideju da se ruralna područja približe što više savremenim metodama projektovanja, kao i projektovanje objekta gde se prepliću i naglašavaju odlike i karakteristike grada, sela i prirode.

6. LITERATURA

- [1] Gostović M., „Uređenje seoske teritorije“, Beograd, 1989. godina.
- [2] Nana Elin, „Postmoderni urbanizam“, Orion, Beograd, 2002. Godina
- [3] Brent.C Brolin, „Architecture in Context-fitting new building with old“, New York 1980
- [4] Gordon Cullen, „Gradski pejzaž“, Građevinska knjiga, Beograd 2007

Kratka biografija:



Nataša Vidaković rođena je u Somboru 1991. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Arhitektonsko projektovanje odbranila je 2014.god.

REVITALIZACIJA DVORCA "ILION" U SREMSKIM KARLOVCIMA**REVITALIZATION OF THE "ILION" CASTLE IN SREMSKI KARLOVCI**

Jelena Solarov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi revitalizacijom dvorca "Ilion" u Sremskim Karlovcima, čija vrednost kao istorijskog i graditeljskog nasleđa nije u potpunosti iskorišćena. Mnogi zaključci su donešeni detaljnom analizom istorijske poyadine objekta, analizom njegovog eksterijera i enterijera, kao i uočavanjem prednosti i nedostataka dugogodišnjeg korišćenja objekta kao muzejskog prostora. Uzevši u obzir sve te aspekte projektovani su prostori, vodeći se jednostavnim i modernim arhitektonskim principima. Ovaj projekat je pokazatelj kako se istorijski objekat može "oživeti" uz minimalne intervencije, čime se istovremeno omogućuje korišćenje njegovih jedinstvenih prostora, ali i njegova samo- održivost.

Abstract – The subject of this paper is a revitalization of the castle "Ilion" in Sremski Karlovci, which value as a historical and architectural heritage is not utilized. Through a detailed historical background of the subject, the analysis of its exterior and interior and identifying the strengths and weaknesses of its long term use as museum space, many conclusions are presented. Taking into account all those aspects and combining them with modern and simple design principles, interior spaces of the "Ilion" are redesigned with retaining all the original elements. Despite the obsolescence of form and the original function of historic buildings, they can be adapted to today's needs with minimal intervention, allowing the use of their unique spaces and their own sustainability.

Ključne reči: dvorac, graditeljsko nasleđe, muzej, prostor, atmosfera, osvetljenje

1. UVOD

Dvorac "Ilion" u Sremskim Karlovcima predstavlja objekat od posebne istorijske vrednosti. Svojom pročišćenošću, oblikovanjem unutrašnjih prostora, pozicijom na parceli, kao i svojom lokacijom ne uklapa se u definiciju dvorca, ali bas to ga čini posebnim i vrednim. Sremski Karlovci su u vreme izgradnje dvorca, sredinom XIX veka, bili centar kulturnog i duhovnog života čitave Srbije, a "Ilion" kao palata mitropolita Rajačića jedan od centralnih objekata.

U "Ilion" je još pre sedamdeset godina smešten Gradski muzej Sremskih Karlovaca, koji se trenutno nalazi u sastavu Muzeja grada Novog Sada. S obzirom na

nedostatak finansijskih ulaganja i neodrživosti samog objekta, degradacija je uočljiva i na eksterijeru i u enterijeru grade. Cilj ovog projekta je da se izvede revitalizacija dvorca i da objekat zaživi, da se izbegne dalje propadanje graditeljskog nasleđa, ali i da se funkcionisanje muzeja dovede na jedan samo-održivi novo. Ovaj objekat, kao i muzejske postavke u njemu, imaju toliko toga da ponude kako turistima tako i stanovnicima Sremskih Karlovaca, ali trenutno korišćenje njegovih prostorija taj potencijal ni najmanje ne koristi.

Pre započetog procesa projektovanja i istraživanja urađena je detaljna istorijska analiza dvorca "Ilion" kako bi se naglasila njegova posebnost i vrednost.

Istraživanjem na koji način jedan prostor može biti fleksibilan, a samim tim i pogodan za različite muzejske postavke, kako osvetljenje utiče na stvaranje željene atmosfere i kakav moblijar odgovara ovakvoj tipologiji došlo se do rešenja ovih unutrašnjih prostora. Pošto su primarni ciljevi isticanje lepote "Iliona" i predstavljanje eksponata muzeja, intervencije u prostoru su minimalne i podređene funkciji enterijera.

2. ISTORIJSKA ANALIZA

Od XVI veka Karlovci su postali jedno od crkvenih središta srpskog naroda. Najznačajniji period u istoriji grada započeo je od stupanja na položaj mitropolita Pavla Nenadovića 1749. godine. Oživeo je zapuštene škole, osnovao poseban crkveno narodni fond, osnovao je štampariju, podigao sabornu crkvu posvećenu Sv. Nikolaju, obnavljao je fruškogorske manastire. Nakon požara 1788. godine, Karlovci su brzo obnovljeni zahvaljujući mitropolitu Stefanu Stratimiroviću, koji je dao novi podstrek ekonomskom usponu i novom preporodu. Na Majskoj skupštini održanoj 13. (1.) maja 1848. godine u Karlovcima je mitropolit Josif Rajačić proglašen za patrijarha [1].

Rajačić je sve svoje znanje i moć i svu svoju energiju trošio da pomogne da Vojvodina dođe pod upravu srpskog naroda. Prilike su se promenile i njegova politička tvorevina 1918. godine donela je odluku o prisajedinjenju Vojvodine i Srema matici Srbiji. Srpski narod ga pamti kao osnivača Vojvodine Srpske, srpske patrijaršije pod nazivom Srpska, koje ime nose od tada svi srpski patrijarsi. Umro je u Sremskim Karlovcima 1/13. decembra 1861. godine i sahranjen u Sabornoj crkvi.

NAPOMENA:

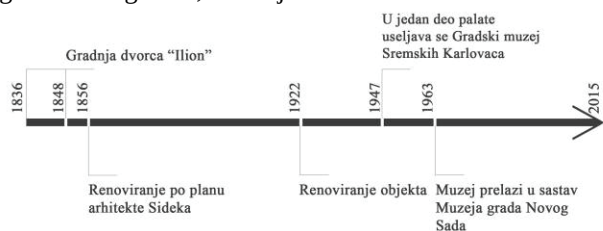
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivana Miškeljin, docent.

2.1. Palata Mitropolita Rajačića - dvorac "Ilion"



Slika 1. Dvorac "Ilion"

Josif Rajačić gradi objekat "Ilion" od 1836.-1848. godine. Dvorac se nalazi u Ulici Patrijarha Rajačića u Sremskim Karlovcima. Renoviran je u dva navrata, 1856. godine po planu bečkog arhitekta Rudolfa Sideka i 1922. godine iz kog perioda je enterijer ostao skoro u potpunosti očuvan, sem velikog broja elemenata nameštaja. Ime „Ilion“ najverovatnije potiče od patrijarhovog svetovnog imena – Ilija. Zgrada je zakonom zaštićena i vodi se kao objekat od posebne vrednosti. U njemu se danas nalazi Muzej grada Novog Sada, zavičajna zbirka Sremskih Karlovaca^[2]



Slika 2. vremenska skala

Ulična fasada nije simetrična. U prizemlju ima 11 osa prozora i tri plitka rizalita. Središnji rizalit je najdominantniji na fasadi i sadrži tri ose prozora. On se produžava na sprat i završava trougaonim timpanonom na kome se nalazi ovalni ornament. Iznad svaka dva prozora na visokom krovu nalazi se mansardni prozori u vidu elipse. Srednji deo krunisan je krovom na šest voda i on dominira fasadom. Ispod trougaonog timpanona sve do luka gornjeg dela kapije nalazi se grb Rajačića. Iznad srednjeg prozora gornjeg sprata piše "Ilion".^[3]

Dvorac „Ilion“ dvorišnom fasadom prema Železničkoj ulici gleda na nekada prelepi park, koji je danas pretvoren u travnjak. Dominantni segment dvorišne fasade je stepenasti deo koji obrazuju dve terase na dva nivoa. Na mansardi se nalaze po dva prozora sa strane i vrata sa nadsvetlom između. Spratovi su odeljeni bogato profilisanim vencima. Iznad prozora prvog sprata proteže se venac u kome prozoru odgovara jedan pravougaonik. Iznad prozora i vrata koji izlaze na terasi nalazi se ispad ukrašen dentikulima. Ulazna kapija u podrum je ukrašena profilisanim timpanonom u obliku razvučenog trapeza koji kruniše kapiju oivičenu toskanskim pilastrima i stepeničastim završcem. Srednji deo kapije ima dekoraciju u vidu rombav pravougaoniku u čijoj sredini je lavovska glava od metala. Osnova objekta je u obliku slova "T", čiji srednji kraj nije simetričan i veoma je kratak u poređenju sa glavnim pravougaonim delom osnove.^[4]

2.2. Povezivanje društvenog konteksta sa oblikovnom logikom objekta "Ilion" i njegovim promenama tokom vremena

Najbrojniji društveni sloj u Karlovcima su sačinjavali vinogradari i zemljoradnici.

Tokom XIX veka seljačke vinogradarske kuće su brale vinograde mobom. Za tu priliku okupljali su se momci i devojke iz Kovilja, Kaća, Žablja i drugih bačkih sela. Ostajali su i po nedelju dana kod svojih prijatelja i rođaka, dok se ne oberu i susedski vinogradi. U tim periodima se karlovačka brda tresu od pesme. Kad nastane „uja“, odmah se hvala u kolo. Veselja su počinjala čim se smrkne i odigravala se na roglju. Međutim, u bogataškim kućama su se berbe odigravale na malo drugačiji način. Oni su unajmljivali radnu snagu i najčešće su to bili Slovaci iz Stare Pazove. I na tim berbama je bilo svirke, ali su se one odigravale u dvorištima bogataških kuća. Dakle, ne čudi što se iza objekta „Ilion“ nalazi veliko dvorište koje je najverovatnije služilo ovoj svrsi.

3. FUNKCIONALNA ANALIZA PROSTORA

Prvobitna namena objekta "Ilion" je bila stambena. Dok su do danas skoro sve prostorije promenile svoju namenu i sada su izložbeni prostori Muzeja.

3.1. Podrum

Podrumski prostori se trenutno ne koriste s obzirom da su u izuzetno lošem stanju. Iako imaju veoma nisku spratnu visinu, postoje i prostorije kao što je kotlarnica koja ima duplu visinu, tj protežu se do visine sprata. Naglašeni ulazi, očuvana ulazna vrata, svodovi i zidovi od opeke su ono što ove prostore čini specifičnim i zanimljivim.

3.2. Prizemlje

Na prizemlju se takođe nalazi veliki broj neiskorištenih prostorija. Jedini deo prizemlja koji se trenutno koristi se nalazi sa desne strane pasaža gde je smešteno "Brankovo kolo". Prostor nekadašnje kuhinje imaju jednu posebnu atmosferu zbog postojanja posebnih svodnih konstrukcija, lukova i izdajenosti prostora.

3.3. Sprat

Na osnovi sprata se uočava hodnik koji se proteže duž celog objekta. Centralnu poziciju ima hol do kog vode stepenice iz prizemlja i iz kog se ulazi u ostale prostorije (trpezariju, salone...).

Nekadašnje spavaće ili radne sobe sada zamenjuju skladišta Muzeja, koji trenutno nisu reprezentativni iako poseduju taj potencijal. Naime, u ovim prostorijama se nalaze veoma vredni stolarski radovi na prozorima i vratima koji se razlikuju u odnosu na sve ostale u objektu.

Nekada salonski prostori se nalaze okrenuti prema ulici, što je neobično obzirom da su se oni u dvorcima obično postavljali tako da gledaju na dvorište. U jedan salon se ulazi iz glavnog hola, a iz njega u preostala dva, koja takođe imaju po jedan izlaz na hodnik. Danas, ovde prostorije služe kao izložbeni prostori, međutim oni nisu prilagođeni toj nameni. Trenutno su u njima muzejske postavke: izložba o Branku Radičeviću, slike Milića od Mačve, akvareli Svetomira Lazića.

Svečana trpezarija baronske porodice Rajačić je takođe deo postavke Muzeja. Postoji dva ulaza u nju: iz glavnog hola i iz pomoćnih prostorija koji je nekada koristila posluga. Ona ima izlaz i na terasu koja gleda na dvorište. 1922. godine je renovirana. Uvedeno je grejanje, a kao grejna tela postavljeni su radijatori koji su skriveni iza drvenih elemenata (ispod prozora), odnosno u kamin.

3.3. Potkrovlje

Do poslednje etaže se dolazi stepeništem sa ogradom koje je originalno i veoma dobro očuvano. Tu se danas nalaze još četiri izložbene prostorije gde se između ostalog nalazi jedna postavka seljačke kuhinje koja ilustruje seoski život u Fruškoj Gori, kao i postavka enterijera nekadašnje sobe. Pretpostavlja se da su se neke prostorije u potkrovlju bile spavaće sobe ili prostori namenjeni posluži.

Iz izložbenih prostorija može da se pride terasi sa koje se pruža pogled na dvorište kao i na sve najviše objekte Sremskih Karlovaca.

4. ANALIZA ENTERIJERA

Istorijska i stilska analiza odabranog enterijera ukazuju na određene karakteristike koje se jasno izdvajaju. Elementi u prostoru su pročišćeni i ravnih linija, bez upotrebe intarzija. Ukrasne trake, niše i vrata se ne ističu kontrastnim bojama u odnosu na zidove i na taj način se stiče utisak jednostavnosti. Objekat nastaje u periodu razvitka građanske klase, kao i transformacije Sremskih Karlovaca u značajan kulturni, politički i duhovni centar. Obzirom na pomenute karakteristike ovog enterijera možemo naslutiti bidermajerovski stil koji predstavlja tranziciju od neoklasicističkog perioda ka romantičarskom.

Nakon svega navedenog, izvodi se zaključak da je stil odabranog enterijera bidermajerovski neoklasicizam.

Salonske prostorije koje trenutno imaju svoju ulogu izložbenog prostora u okviru muzeja i iz tog razloga su trenutno u relativno dobrom stanju. Nedostatak predstavlja neprilagođenost prostora funkciji zbog nedostatka sredstava. Bitan element galerijskog enterijera predstavlja osvetljenje, koje je u ovom prostoru neadekvatno. Iz tog razloga su trenutno postavljene zavese na svim prozorima kako bi se sprečio upad direktne sunčeve svetlosti (kao i hladnoće) koja loše utiče na postavke i u velikoj meri degradira vizuelni utisak prostora. Veštačko osvetljenje ne obavlja potrebnu funkciju. Svi ti nedostaci se mogu otkloniti uz promišljene intervencije malih razmera, a prostor bi postao mnogo funkcionalniji i interesantniji za posetioce.

5. STUDIJA SLUČAJA

Studijom slučaja su obuhvaćeni sledeći objekti : Guggenheim-Hermitage muzej u Las Vegasu, Muzej Carl Orff-a u Minhenu, Neues mzej u Berlinu, Muzej vina u Plevnu (Bugarska) i Muzej vina Porto u Portu.

Iz analiziranih primera mogu se izvući mnogi zaključci vezani za funkcionisanje jednog muzejskog prostora, o kontekstu u kom se objekat nalazi, ali isto tako i o velikoj prednosti smeštanja jednog ovakvog sadržaja u istorijski objekat.

Na više primera u studiji slučaja vidi se značaj fleksibilnosti prostora i njegove jednostavnosti. Naročito

kod muzejskog prostora je potrebno se sa što manje dodatih elemenata stvori prijatna atmosfera koja bi bila dobra pozadina za izlaganje eksponata jer oni predstavljaju najznačajniji element svakog izložbenog prostora i svakako treba da budu akcenat.

Ukoliko objekat u koji se smešta muzej ima istorijsku pozadinu i značaj neophodno je iskoristiti sav njegov potencijal, tako da se ne naruši ni graditeljsko nasleđe, ali ni kvalitet prostora za izlaganje.

Sremski Karlovci, kao i Pleven ili Porto imaju dugu istoriju i tradiciju vezanu za vino i vinogradarstvo tako da bi postojanje dela muzeja sa ovakvim sadržajem svakako promovisalo sam grad. Turistička ponuda Sremskih Karlovaca bi porasla, zbirka muzeja bi se obogatila, a koristi bi imali i lokalni proizvođači vina koji bi na ovom mestu mogli da izlože svoja najfinija pića.

6. ZAHTEVI MUZEJSKOG PROSTORA

Misija jednog muzejskog prostora je:

1. da sakupi i izloži umetničke i istorijske artefakte radi javne edukacije i uživanja
2. da sačuva kolekciju od bilo kakve vrste oštećenja
3. da sve to uradi što je efikasnije moguće

Ova podela naglašava čistoću i jednostavnost pri očuvanju umetnosti i nasleđa. Sve što odstupa od ovoga je besmislena umetnička ili arhitektonska intervencija i predstavlja nasilje nad muzejskim prostorom.

Ukoliko posetioci, bilo mlađi ili stariji, ne mogu da vide, razumeju i uživaju u izložbi, onda takav objekat nije muzej, već arhiv. Ukoliko eksponati nisu sačuvani, a mogli su to biti, to takođe nije muzej. Bez postojanja oba, i dobre prezentacije dela, ali i njihovog očuvanja, muzej ne postoji. Efikasnost muzeja zavisi podjednako i od kvaliteta izloženih eksponata ali i od načina njegovog izlaganja. [5]

6. OSVETLJENJE KAO OSNOVNI ELEMENT ENTERIJERA

"Loše osvetljenje uvek kreira loše izložbene prostore!" [6]

Osvetljenje namenjeno za muzeje i galerije ima tačno postavljene prioritete, da sačuva i adekvatno predstavi izloženi materijal. Na različite načine ova dva zahteva mogu biti u konfliktu jer da bi se oni ostvarili često je potrebno smanjiti nivo osvetljenja, a uporedo postoji i potreba za optimalnim uslovima visoko kvalitetnog osvetljenja. Kako bi se ova ravnoteža postigla, dizajner svetla treba da pregleda čitavu dokumentaciju i specifikaciju proizvođača rasvete i da odabere onu sa najboljim karakteristikama, tako da uzme u obzir sve apekte osvetljenja u prostoru.

7. ZAKLJUČAK

Kroz ovo istraživanje izvučene su osnovne karakteristike muzejskih prostora. Najznačajniji zaključak je da se uz minimalne intervencije može proizvesti nenametljiva i prijatna pozadinska atmosfera izložbenog prostora. Glavni element za postizanje te atmosfere je svetlo.

Svi zaključci ovog istraživanja se mogu primeniti na dalje projektovanje enterijera dvorca.

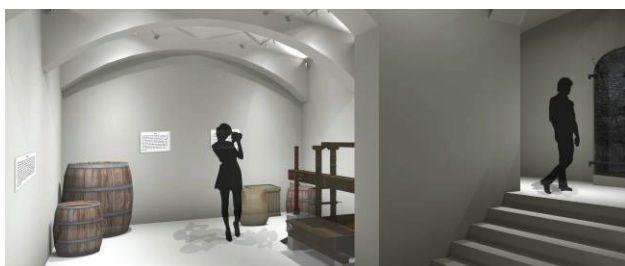
Analizom namene unutar objekta dvorca "Ilion", opisivanjem elemenata enterijera, kao i raspodelom novoprojektovane funkcije došlo se do zaključka da će u objektu postojati dve različite celine. Prva će se nalaziti na nivou prizemlja i podruma gde će postojati prostorije u kojima će biti izloženi eksponati vezani za vinarstvo i vinogradatstvo, sa degustacionom salom. Drugu celinu će predstavljati prostorije sprata i otkrovlja sa potpuno drugačijom atmosferom i sa izloženim već postojećim eksponatima.

U delu muzeja koji će se odnositi na vinarstvo biće postavljeno ambijentalno svetlo koje će samo naglasiti već postojeće svodove i lukove. To će stvoriti zanimljivu pozadinu za muzejske eksponate i prijatan prostor za boravak ljudi.

Kontrastno od ovog ambijenta, na spratu i u potkrovlju gde su prostori pročišćeni i sa ravnim tavanicama, kao ambijentalno osvetljenje biće iskorišćeno prirodno svetlo. Ukoliko ono bude nedovoljno, određeni elementi pokretnog šinskog osvetljenja biće aktivirani kako bi se dobila dovoljna količina svetla. Ovu drugu celinu će karakterisati potpuno nenametljivi enterijeri koji će svu pažnju posetioca usmeriti ka izloženim eksponatima.



Slika 3. prodaja vina



Slika 4. Degustaciona sala



Slika 5. vizuelna veza degustacione sale i izložbenog prostora podruma



Slika 5. izložbeni prostor sprata sa originalnim pločicama

4. LITERATURA

- [1] <http://sh.wikipedia.org/>
- [2] <http://www.karlovc.org.rs/>
- [3] P. Vasić, "Umetnička topografija Sremskih Karlovaca", Novi Sad, 1978. g., str.144
- [4] <http://www.museumns.rs/node/91>
- [5] Jack V. Miller, Ruth Ellen Miller, "Museum Lighting - Pure and Simple"
- [6] Kevan Shaw, "Museum and Gallery Lighting"

Kratka biografija:



Jelena Solarov rođena je u Novom Sadu 1991. god. Nakon završene gimnazije "Jovan Jovanović Zmaj" 2010. godine upisuje osnovne studije Arhitekture i Urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka. U oktobru 2014. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera arhitekture. Jul 2015. završava master studije i dobija zvanje diplomiranog inženjera - master.

JOGA CENTAR SA RESTORANOM U BEČEJU JOGA CENTER WITH RESTAURANT IN BEČEJ

Olga Stojkov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Predmet ovog istraživanja jeste formiranje prostora za predah od urbanog životnog tempa, prostora za fizičku i mentalnu revitalizaciju. Analiza relevantnih uticaja, razumevanje i rešenje joga centra sa vegetarijanskim restoranom, na lokaciji u Bečeju, u parku u blizini reke Tise, na 10 minuta hoda od centra grada. Cilj zadatka je uspostavljanje odnosa između izgrađenog (veštačkog) i prirodnog, a rezultat toga predstavlja objekat sa jasnom ulogom u kontekstu okruženja.

Abstract – The subject of this study is forming a space for where people can take a break from the urban life tempo, a space for physical and mental revitalization. The analysis of relevant influences, understanding and solution for the creation of a yoga centre with a vegetarian restaurant, on a location in Becej, in a park near river Tisa, 10 minutes of walk away from the town's centre. The goal of this task is establishing a relation between built (artificial) and natural, and the result of it represents an object with a clear role within the context of its surrounding.

Ključne reči: arhitektura, dizajn enterijera, prirodni kontekst, joga centar, restoran

1. UVOD

Istraživanje treba da omogućiti različita polja delovanja i strategije u kojima je potrebno preispitati tradicionalni odnos arhitekture i pejzaža, kao i relacije između artefijelnog i prirodnog u kojima je moguće nagovestiti proces nestajanja granica između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora.

Rekonstrukcija postojećeg objekta u skladu sa novom namenom kao i definisanje prostorno-programskog rešenja enterijera joga centra sa vegetarijanskim restoranom predstavljaju osnovne ciljeve ovog istraživanja.

2. JOGA

Joga je praktična disciplina za um i telo koja može obogatiti svačiji život – i fizički i duhovno[1]. Svakodnevni stres zahteva i svakodnevnu borbu protiv tenzije, napetosti i nelagodnosti. U očuvanju fizičkog i mentalnog zdravlja glavnu ulogu imaju fizička aktivnost, zdrava ishrana i pozitivan stav. Jedno od mnogih rešenja za sve čovekove probleme, koji se nudi jeste i joga. Joga je drevna nauka zdravog življenja, i kao takva,

osmišljena je da bude uklopljena u svakodnevni život. Reč joga znači jedinstvo i potiče od sanskriptske reci yuj, što znaci ujediniti. To praktično znači da je joga način balansiranja tela, uma i emocija [2].

3. ODNOS IZMEĐU ARHITEKTURE I PRIRODE

Aristotel je već u IV veku pre naše ere utvrdio značajnu i neraskidivu vezu čoveka, prirode i arhitekture. Zapisao je temeljni stav da "čoveka okružuju priroda i arhitektura" [3], i takođe da je "arhitektura nadopuna prirode" [3]. Aktuelnost ovih ideja nije nestajala ni u jednom istorijskom, misaonom ili stilskom periodu, od vremena kada su formulisane pa do naših dana. Značaj ovog stava moguće je vrednovati dvostruko. Na jednoj strani je anticipacija pristupa kojim se formuliše da je skup prirodnih faktora i uticaja od izuzetnog značaja za promišljanje i kreiranje ambijenta za ljudske potrebe, od "ekološke niše" i personalnog prostora, pa sve do urbanih megalopolisa. Na drugoj strani je saznanje i stav da u integralno posmatranoj sredini koja okružuje čoveka postoji ono što stvara prirodu i ono što stvara čovek, kao i da između ta dva kompleksa imamo neraskidivu vezu, simbiozu i interakciju. Umetnost organizacije zatvorenog prostora je baš ta otvorena komunikacija sa vanjskom strukturom. Maksimalno iskorišćenje prirodne svetlosti u zadanim gabaritima direktno produbljuje i pojačava vezu sunčeve energije sa čovekom. Svako otvaranje zatvorenog prostora omogućava vizuelnu komunikaciju oka sa prostorom koji ne pripada enterijeru, ali se simbolički i prirodno nastavlja na njega, izazivajući kod čoveka osećaj nespontanosti, slobode i pripadnosti prirodi. Neposredna harmonija, povezanost i balans koji se može uspostaviti između stambenog-zatvorenog, prirodnog-otvorenog i gradskog-dinamičkog prostora, neophodna je u arhitekturi čiji je cilj da stvara udobne prostore namenjene čoveku.

3.1. Prožimanje unutrašnjeg i spoljnog prostora

Analizirajući Glass House Philipa Johnsona, kao i projekat osvetljenja koji je za nju radio Richard Kelly nametnula mi se kao tema za razmišljanje percepcija prirodnog okruženja iz samog objekta noću tj. kada nema prirodnog osvetljenja. Koncept projekta je bio da se maksimizuje otvorenost i mogućnost uživanja u prirodnom okruženju iz bilo kod mesta u objektu. Drveće i okolni park su postali sastavni deo enterijera. Glass House, postavljenu u okruženje, sa pogledom kao "pravi zidovima", odlikuju minimalistička struktura, geometrija, proporcija i efekti transparentnosti i refleksije. Richard Kelly je uočio problem pri projektovanju osvetljenja za ovaj objekat. Kada zađe Sunce iz unutrašnjosti objekta je onemogućeno sagledavanje prirode koja ga okružuje i time je narušen osnovni

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marko Todorov.

koncept ovog objekta i njegov odnos sa prirodnim kontekstom. Projektom osvetljenja Richard Kelly je rešio ovaj problem tako što je osvetljenje enterijera "izneo" u spoljašnji prostor tj. eksterijer je tretirao kao enterijer kada je u pitanju osvetljenje. On je osvetlio okolno drveće i time omogućio nesmetanu interakciju objekta i njegovog okruženja i u uslovima bez prirodnog svetla.

"Povezivanje i integracija unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora posledica su potrebe da se svaka arhitektonska struktura poveže sa mestom na kome nastaje – prirodnim okruženjem. To se ostvaruje na više nivoa i značenja, bilo instalacijom providnih transparentnih zidova, bilo pokretnim i mobilnim pregradama, ukidanjem zidova, principom zatvaranja spoljašnjeg prostora u unutrašnjem, kao i homogenizacijom unutrašnjeg prostora i horizontalno i vertikalno sistemima holova, atrijuma, galerija, rampi, stepeništa itd." [4].

"Vezu unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora može da ostvari i tekući prostor koji obezbeđuje harmoničan i osmišljen kontinuitet između unutrašnjosti i spoljašnjosti kao kod Misa i Nemačkog paviljona u Barseloni 1929. godine gde tekući prostor povezuje arhitekturu horizontalnih i vertikalnih ravni. Prostor je spojen, a "vizuelna nezavisnost tih neprekinutih ravni dobijena je spajanjem prostora ravnim staklom; prozori kao rupe na zidu su nestali i umesto toga postali su prekidi u zidu koje je oko prihvatilo kao pozitivan element strukture" kaže R. Venturi u knjizi "Složenosti i protivrečnosti u arhitekturi". Ovakva arhitektura bez klasičnih uglova imala je za cilj krajnju povezanost i sintetizovanost prostora, a tekući prostor je više podrazumevao da je čovek napolju kada je u suštini unutra tj. da je unutra kada je spolja, nego da je i tamo i tamo u isto vreme" [4].

"Kontrast između unutrašnjosti i spoljašnjosti je jedna od velikih manifestacija protivrečnosti u arhitekturi. Jedno od čvrstih opredeljenja moderne arhitekture je da unutrašnjost treba da bude izražena u spoljašnjosti" [4].

3.2. Prirodno svetlo u enterijeru

Prirodno svetlo je jedan od najbitnijih faktora postizanja dobrog komfora u svakom unutrašnjem prostoru. Ono nam daje mogućnost percepcije prostora, elemenata koji čine taj prostor, boja i različitih oblika. Korišćenje osobina prirodnog svetla na pravi način sprečava osećaj neudobnosti. Zato je vrlo važno kako se ono tretira u zavisnosti od položaja prostorije, namene iste, vrsta materijala i boja koje koristimo u enterijeru.

Jedna od najvažnijih osobina prirodne svetlosti je njen kapacitet za trajnu promenu, osobina koja joj daje duh beskonačne različitosti, ne samo gledano na nju, nego i na ceo prostor koji posmatramo. Prirodna svetlost, u psihološkom smislu, direktno je vezana za život, za postojanje, za nadu. Kao takva ona je uvek bila izuzetan potencijal u tretiranju određenih arhitektonskih tema, a koju su neki arhitekti maestralno iskoristili, postavši upravo prepoznatljivi baš po tim objektima. Arhitekte poput Alvara Altoa, Le Korbizjea, Luisa Kahna i Tadao Andoa su neki od najzastupljenijih takvih primera, objekti koji su nastali pod njihovom igrom svetlošću, predstavljaju upečatljiva dela u istoriji arhitekture. [5]

Analizom nekih izvedenih objekata, konstatovala sam da sama priroda trajne promenljivosti prirodnog svetla, unutrašnjem prostoru, a i arhitekturi uopšte, daje dimenziju vremena. Prirodna svetlost daje mogućnost prostoru da se u kontinuitetu modeluje, kao i da veoma grube građevinske materijale puni dinamikom života. Prirodna svetlost nam daje beskrajne mogućnosti i kada je u pitanju tretiranje određene teme u arhitekturi.

Zaključak se može svesti na osnovni pojam, da je prirodna svetlost ustvari najveći prirodni potencijal, bez kojeg arhitektura ne bi imala smisla. Uslov je, da njeno korišćenje mora biti, adekvatno, mudro i maštovito.

3.3. Zaključak

Upotreba velikih staklenih površina otvara unutrašnjost svom prirodnom okruženju. Smatram da je potrebno, da bi se stvorila dinamika u odnosu između spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora, da se velike staklene površine smenjuju sa potpuno zatvorenim delovima fasade. Time bi se postiglo kadriranje prostora i formiranje vizura, koje bi uticale na ulivanje blagosti prirode u mekoću prostora. Na samom projektu joga centra sa vegetarijanskim restoranom, ta smena zatvorenih i otvorenih segmenata fasade konkretno je uslovljena samom prostorno-programskom organizacijom unutar objekta, kao i njegovom orijentacijom u okviru samog parka. Joga sala, sala restorana i prijemni deo u prizemlju, kao i kancelarija na spratu, otvoreni su ka prirodnom okruženju, dok su ostali prostori (kuhinja, svlačionice, toaleti i pomoćne prostorije) zatvoreni unutar objekta.

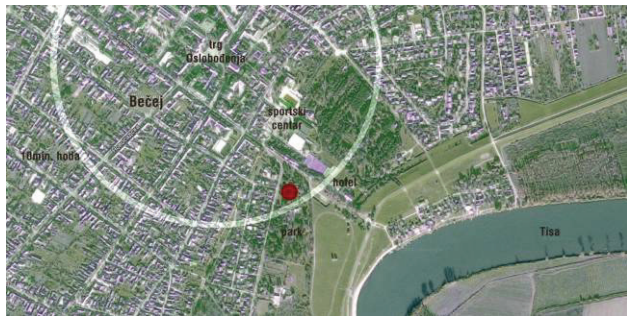
"Ako vidite prirodu kroz staklene zidove kuće, to dobija dublji značaj, nego ako se posmatra spolja. Taj način više govori o prirodi – ona postaje deo veće celine." - Mies van der Rohe

Kroz sproveden istraživački rad, analiziranjem različitih pristupa arhitekata procesu projektovanja objekata, kao i njihovih enterijera u organskom okruženju okolne prirode, zaključila sam da materijalizacija i odabir tonova za fasadu objekta, kao i za njegov enterijer, igraju veoma važnu ulogu u celokupnom doživljaju ove celine (arhitektura-priroda). Posmatranjem prirode uočila sam koliko je ona ustvari "obojena" i koliko je stalna promena tih boja veličanstvena. Zato smatram da je potrebno koristiti neutralne tonove u unutrašnjim prostorima, da bi te promene u bojama u eksterijeru što ekspresivnije uticale i na sam enterijer. Za razliku od većine proučavanih primera, u kojima je u enterijeru dominantan materijal bilo drvo, ja sam se odlučila za industrijski enterijer, u kojem dominira beton, zatim mobilijar u sivim i belim tonovima. Time sam stvorila određeni kontrast između enterijera i eksterijera, kojim dodatno naglašavam njihove kvalitete, kao i dramatičnost scene koju oni zajedno formiraju. Jedini prostor u objektu koji je drugačije tretiran što se tiče same materijalizacije, osvetljenja, kao i odnosa sa okruženjem je prostor joga sale. Ona predstavlja najsvetliji, po upotrebljenim materijalima najtopliji i najotvoreniji prostor ka prirodnom okruženju. Podna obloga je drvena, zidovi su svetlijih tonova, a celokupna atmosfera kojom odiše ovaj prostor u skladu je sa potrebama joga vežbanja.

4. OPIS PROJEKTA

4.1. Lokacija

Objekat predviđen za rekonstrukciju i prenamenu u joga centar sa vegetarijanskim restoranom, nalazi se u Bečeju, gradiću u centralnom delu Bačke.

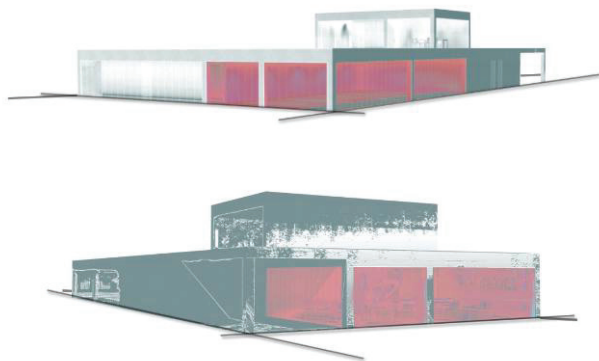


Slika 1. Lokacija joga centra sa restoranom

S obzirom na sportski potencijal ove sredine i na višegodišnju zastupljenost određenih sportskih grana, a imajući u vidu sportsko interesovanje građana koje je na visokom nivou, smatram da bi joga centar doprineo još bogatijoj i raznovrsnijoj sportskoj ponudi. Lokacija objekta namenjenog za joga centar je izuzetno povoljna. Na samo deset minuta hoda od centra grada, u neposrednoj blizini sportskog kompleksa, hotela i reke Tise, okružen parkom, objekat ima veliki potencijal, koji na žalost nije iskorišćen. Objekat se sagledava sa glavnog šetališta ka reci, a trenutno predstavlja stecište beskućnika i narkomana, što ruži sliku ovog dela grada Bečeja. Veoma je interesantna i činjenica da se u njegovoj blizini, na prostoru između parka i reke, planira izgradnja banjskog kompleksa.

4.2. Koncept

Osnovna ideja je bila da se postigne adekvatan odnos između objekta i prirodnog okruženja, a takođe i u okviru samog objekta, između prostora za joga vežbanje i restorana. Ova dva dela projekta međusobno su povezana, prepliću se i utiču jedan na drugi. Smenom zatvorenih i otvorenih (u staklu) delova fasade, otvaranjem određenih vizura, u skladu sa prostorno-programskom organizacijom, kao i pozicioniranjem joga sale, sale restorana i bara koji ih povezuje u skladu sa orijentacijom objekta u okviru parka, stvoreni su jedinstveni, međusobno uslovljeni enterijer i eksterijer.

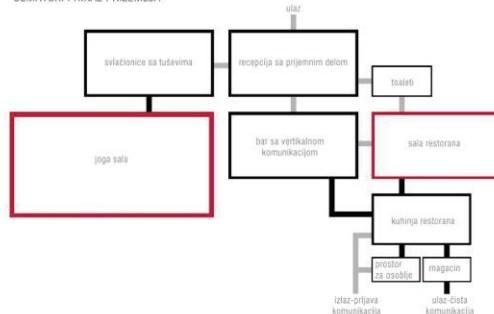


Slika 2. Konceptualni trodimenzionalni prikazi

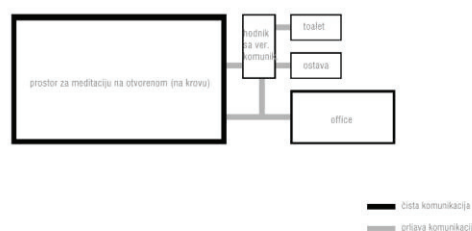
4.3. Prostorno-programsko rešenje

Prilikom planiranja organizacione šeme glavni koncept je bio da se, s obzirom da je projekat prvobitno bio restoran, zadrži pozicija kompleksa kuhinje i pomoćnih prostorija. Takođe je zadržana i prvobitna pozicija glavnog ulaza u objekat, zbog postojećih pristupnih staza i želje da se ne narušava parkovsko okruženje i ne izgrađuju dodatne strukture. Veoma važnu ulogu u pozicioniranju joga sale i sale restorana je imala orijentacija objekta u okviru parka. Joga sala je orijentisana ka tišem i intimnijem delu parka, dok je sala restorana ka igralištu i šetalištu, sa koga se ona, kroz staklenu fasadu, sagledava. Prizemlje sadrži ulazni hol sa info pultom, iz koga se pristupa svlačionicama, pa kroz hodnik-čistu komunikaciju joga sali. Iz ulaznog hola je takođe omogućen pristup toaletima, vertikalnoj komunikaciji i baru. U produžetku bara se nalazi sala restorana, a taj pravac kretanja gostiju je dodatno naglašen i akcentovan staklenim delom krova sa brisolejima. Ulaz za zaposlene u restoranu je sa zadnje strane objekta, a tu se takođe nalaze i odvojene čista i prljava komunikacija, za donošenje namirnica i iznošenje otpada iz kuhinje. Kuhinja je zajednička za bar i restoran. Na spratnoj etaži, koja je zadržala prvobitni gabarit, nalaze se kancelarija, ostava i toalet, a velik, otvoren prostor na krovu je predviđen za meditaciju i opuštanje uz pogled na prirodno okruženje. Smena otvorenih (u staklu) i zatvorenih delova fasade u skladu je sa prostorno-programskom organizacijom. Staklena fasada je na delu objekta gde su pozicionirane sala restorana, joga sala, glavni ulaz u objekat i pristupni hodnik joga sali, u prizemlju; kancelarija i hodnik, na spratu. Iz ovih prostora se sagledava prirodno okruženje, a zahvaljujući velikim staklenim površinama stiče se utisak da je priroda parka deo enterijera i obrnuto. Nasuprot ovim prostorijama, svlačionice, toaleti, kuhinja, pomoćne prostorije i ostava, nemaju staklene otvore ka parku tj. nalaze se u okviru zatvorenih delova fasade.

ŠEMATSKI PRIKAZ PRIZEMLJA



ŠEMATSKI PRIKAZ SPRATA



Slika 3. Organizaciona šema

4.4. Materijalizacija

Ideja je bila da se adekvatnom materijalizacijom postigne određeni kontrast između objekta i prirodnog okruženja, a takođe i da se naglasi i istakne “obojenost” prirode. Enterijer objekta je većim delom industrijski, u betonu (liveni betonski podovi i betonski zidovi), a drugačije je tretirana samo joga sala, koja ima drvenu podnu oblogu i zidove svetlijih i toplijih tonova, pa se ona u potpunosti uklapa u prirodno okruženje i stapa sa njim, pogotovo kada se staklene površine otvore ka parku. Deo krova predviđen za meditaciju ima kao završnu oblogu brodski pod – tikovina 140x21, pa se time postiže određena povezanost ovog prostora na krovu sa prirodnim okruženjem. Zahvaljujući sirovim materijalima, beton i čelik, i pastelnim tonovima, korišćenim u enterijeru, dodatno su naglašeni i istaknuti segmenti prirode parka koji se sagledavaju kroz staklenu fasadu i oni time postaju dominantni elementi u oblikovanju enterijera.



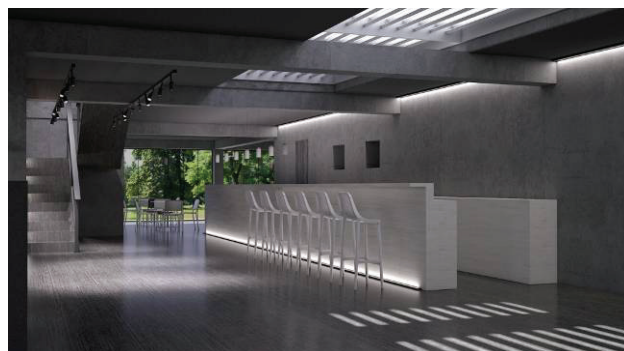
Slika 4. Trodimenzionalni prikaz-eksterijer

4.5. Osvetljenje

Prostori različitog karaktera u objektu su drugačije tretirani po pitanju osvetljenja, pa je stvorena određena dinamika i pokrenutost prostora. Takođe je vođeno računa i o odnosu prirodnog i veštačkog osvetljenja, kao i o osvetljenju eksterijera (jer se on sagledava kao deo enterijera). Reflektorsko osvetljenje je postavljeno u ulaznom holu i kod vertikalne komunikacije, gde naglašava pravac kretanja posetilaca. Prostori koji imaju ulogu komunikacija i nisu predviđeni za duže zadržavanje posetilaca imaju ugradna linijska plafonska i podna svetla (ambijentalno svetlo). Spolja se jasno uočava ta gradacija u osvetljenju koja je postignuta između ovih pristupnih hodnika i npr. joga sale ili kancelarije i time se postiže određena dinamika u prostoru. Takođe takvo osvetljenje postoji kod bara, ono ga naglašava, a takođe i usmerava korisnike ka sali restorana. U sali restorana su postavljene pojedinačne visilice, koje naglašavaju mobilijar u ovom prostoru. Ideja je bila da se ne osvetle zidovi, kako bi dominantno u ovom prostoru bilo prirodno okruženje koje se sagledava kroz velike staklene površine. Ta zamisao da se obloga zidova u ovoj prostoriji stavi u drugi plan i da se stekne utisak kao da “oblogu” čini park, se najbolje uočava i doživljava bez prisustva prirodnog svetla, kada je po mraku osvetljen samo mobilijar i okolno drveće. Joga sala je, zbog same namene ovog prostora, veoma osvetljena i u njoj se nalazi linijski postavljeno osvetljenje.

4.6. Zaključak

Kroz sproveden istraživački rad, kako o samoj jogi filozofiji, tako i o odnosu arhitekture i prirodnog okruženja, te analizom različitih pristupa arhitekata projektovanju u prirodnom kontekstu, uočene su određene činjenice i zakonitosti, ali i težnje i trendovi novijeg datuma, gde se sve veći značaj pridaje kontekstualnosti. Cilj projekta je bio postizanje jedinstvenog odnosa između objekta i prirodnog okruženja, kroz njegovu rekonstrukciju i promenu namene u skladu sa kontekstom i potrebama stanovnika Bečeja. Predstavljeno projektantsko rešenje je primer kako se kontrastom jednog industrijskog enterijera i prirodnog okruženja može dodatno naglasiti njihova povezanost i snaga celine koju oni grade.



Slika 5. Trodimenzionalni prikaz-enterijer

5. LITERATURA

- [1] Georg Feuerstein, Larry Payne, “Yoga za neupućene”, Mikro knjiga, Beograd, 2005., str. 9
- [2] Donna Farhi, “Bringing Yoga to Life”, Harper-Collins, New York, str. 14
- [3] Diogen Laertije, “Životi i mišljenja istaknutih filozofa”, BIGZ, Beograd, 1973. (preveo Albin Vilhar), str. 7
- [4] Đura Kojić, “Kritička ocena teorije i prakse unutrašnjih prostora savremene arhitekture”, skripta predavanja, Novi Sad, 2001., str. 8
- [5] Philips, D., “Natural light in Architecture”, Architectural Press, Oxford, 2004

Kratka biografija:



Olga Stojkov rođena je u Novom Sadu 1991. god. Osnovne akademske studije završila je 2014. god. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad, na master studijama usmerenja Dizajn enterijera, iz oblasti projektovanje enterijera, brani 2015. god.

Marko Todorov rođen je u Novom Sadu 1979. god. Diplomom inženjera arhitekture stekao je 2005. god., na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na kome je i doktorirao 2014. god. Od 2015. godine je u zvanju docenta na Katedri za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.



**CENTAR ZA ISTRAŽIVANJE, RAZVOJ, EDUKACIJU I DISTRIBUCIJU
ORGANSKE HRANE BILJNOG POREKLA**

**CENTRE FOR THE RESEARCH, DEVELOPMENT, EDUCATION AND DISTRIBUTION
OF PLANT ORIGIN ORGANIC FOOD**

Branislava Gaborov, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema rada jeste Centar za istraživanje, razvoj, edukaciju i distribuciju organske hrane biljnog porekla. Pored studije slučaja radom je obuhvaćeno i istraživanje na temu organske poljoprivrede i njenog uticaja na život ljudi. Cilj projekta je programsko, funkcionalno, oblikovno i enterijersko osmišljavanje novoprojektovanog objekta.

Abstract – The subject of this thesis is the Centre for the Research, Development, Education and Distribution of plant origin organic food. Along the study of the object itself, the work also includes the analysis of organic farming and its influence on human lives. The aim of this project is to find solutions for the program, function, form and interior design of the object.

Ključne reči: Centar za istraživanje, razvoj, edukaciju i distribuciju organske hrane biljnog porekla, Organska poljoprivreda, Arhitektonsko-enterijerski projekat

1. UVOD

Predmet rada se fokusira na više različitih tema, prvenstveno na značaj i uticaj hrane na ljudski život, zatim na termin organska poljoprivreda i na njegove srodne grane, i najposle na programsko–prostornu organizaciju i konceptualno prostorno oblikovanje centra za istraživanje, razvoj, edukaciju i distribuciju organske hrane biljnog porekla.

2. UTICAJ ISHRANE NA ŽIVOT LJUDI

Ključan faktor za zdravlje je raznovrsna ishrana zasnovana na biljnoj bazi. Istraživanja pokazuju, da pored faktora štetnih po zdravlje, kao što su unos prekomerne količine energije, ili konzumiranje nekvalitetnih masti, postoje i faktori, koje naše zdravlje poboljšavaju, kao npr. konzumiranje sekundarnih biljnih sastojaka, voća i povrća.

3. POLJOPRIVREDA U VOJVODINI

Vojvodina je visoko razvijeni poljoprivredni rejon u Srbiji, njena žitnica, sa potencijalima i proizvodnjom je iznad domaćih potreba. Poljoprivredno zemljište predstavlja jedan od osnovnih oblika prirodnog bogatstva ovog područja. Takode, veličina, struktura i osnovna svojstva zemljišta predstavljaju potencijal za život i kvalitet proizvodnje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, docent.

Poljoprivredna proizvodnja Vojvodine raspolaže sa oko 1.586 hiljada hektara oranica i bašta, preko 17 hiljada hektara voćnjaka, preko 12 hiljada hektara vinograda i preko 34 hiljade hektara livada. To čini 35% obradivih površina na teritoriji Republike Srbije.

4. RAZVOJ ODRŽIVIH SISTEMA ZA PROIZVODNJU HRANE

Za razliku od konvencionalne poljoprivrede agroekološki sistem poljoprivrede svojim merama doprinosi održivosti ekosistema. Baziran je na održivosti prirodnih resursa, uz minimiziranje rizika od kontaminacije i omogućava očuvanje prirodnih resursa, kao što je očuvanje plodnosti zemljišta, kvaliteta vode, racionalno korišćenje energije i očuvanje biološke i genetičke raznovrsnosti. Agroekološki sistem poljoprivrede doprinosi očuvanju tradicionalne, lokalne poljoprivrede, uz potrebnu ekološku i agrotehničku dopunu.

5. ORGANSKA POLJOPRIVREDA

5.1. Organska poljoprivreda

Nekontrolisana eksploatacija prirodnih resursa i industrijalizacija, mogu dovesti do narušavanja ravnoteže između čoveka i prirode. Shodno tome, nameće se potreba da poljoprivredni proizvođači izgrade poseban odnos prema teško obnovljivim, odnosno neobnovljivim prirodnim resursima (zemljište, voda, vazduh), koji su na žalost stavljeni u funkciju iskorišćavanja a ne korišćenja u poljoprivredne svrhe.

Održiva poljoprivreda predstavlja skup metoda koje omogućavaju upravljanje poljoprivrednim resursima, kako bi se zadovoljile potrebe u pogledu kvaliteta poljoprivrednih proizvoda. Metode koje se primenjuju u organskoj poljoprivredi omogućavaju, ne samo proizvodnju zdravstveno bezbedne hrane, već i očuvanje odnosno unapređenje životne sredine.

5.2. Osnove organske poljoprivrede

Prema definiciji FAO (Svetska organizacija za poljoprivredu) i WHO (Svetska zdravstvena organizacija) organska poljoprivreda predstavlja sistem upravljanja proizvodnjom koji promoviše ozdravljenje ekosistema, uključujući i biodiverzitet, biološke cikluse i naglašava korišćenje metoda koje u najvećoj meri isključuju upotrebu inputa izvan farme.

5.3. Značaj organske poljoprivrede

Značaj organske poljoprivrede proističe iz , bioloških osnova proizvodnje i definisanih bazičnih standarda u IFOAM-a, koji jasno definišu agroekološke principe zasnovane na uspostavljanju dinamičkih bioloških odnosa u okviru agroekosistema kao dela ekosistema, što

uključuje agrobiodiverzitet i biodiverzitet. Istovremeno, ona ostvaruje ekonomski i ekološki profit. Njene prednosti su kvalitet i bezbednost proizvedene hrane i namirnica (bez ostataka pesticida, aditiva, hormona, antibiotika i sorti nastalih genetskom manipulacijom organizama) [1].

6. ORGANSKA PROIZVODNJA HRANE BILJNOG POREKLA

6.1. Organska proizvodnje hrane biljnog porekla

Ekološki principi i agrotehničke mere omogućavaju u organskoj proizvodnji povrća proizvodnju kvalitetnog i bezbednog proizvoda. To je od posebnog značaja zbog nutritivne vrednosti povrća, posebno sadržaja bioaktivnih materija i potrebe da se povrće u ishrani koristi u svežem stanju.

6.2. Prirodni uslovi za proizvodnju organske hrane biljnog porekla

Bez obzira na način gajenja (konvencionalni, integralni ili organski) biljnim vrstama treba obezbediti optimalne uslove za rast i plodonošenje, to jest, prema datim ekološkim uslovima odabrati vrste i sorte. Kod izbora lokacije za proizvodnju mora se posebno voditi računa o sledećim činiocima: klima, tip zemljišta, nagib i ekspozicija terena, vodni režim, infrastruktura sa ekološkog aspekta.

6.3. Principi i ciljevi zaštite u organskoj proizvodnji hrane biljnog porekla

Osnovni ciljevi zaštite u organskoj proizvodnji hrane biljnog porekla su smanjivanje svih oblika zagađenja; korišćenje prirodnih resursa na održiv način; očuvanje ekosistema, održanje i uvećanje dugoročne plodnosti zemljišta; očuvanje autohtonih sorti; zaokružen proces biljne i stočarske proizvodnje.

7. AGROBIZNIS U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Organska poljoprivreda predstavlja sistem upravljanja koji promoviše ozdravljenje agroekosistema, uključujući biodiverzitet, biološke cikluse u njima, pri čemu se favorizuje primena metoda koje isključuju upotrebu inputa van farme. U takvom tipu proizvodnje agromenadžer je taj koji u agrobiznisu organizuje sve oblike proizvodnje, sve do potrošnje i vodeći računa o ostvarenju kako ekonomskog, tako i ekološkog profita. Organska poljoprivreda podleže obaveznoj kontroli svih proizvodnih procesa i inputa u preradi, čuvanju i transportu proizvoda sve do prodaje.

8. AGROMARKETING U ORGANSKOJ PROIZVODNJI HRANE

Marketing je jedan integralni savremeni poslovni sistem koji ima za cilj da planira i proizvodi kvalitetan proizvod, odredi cenu tog proizvoda, da promoviše i distribuira proizvod potrošaču koji je u skladu sa njegovim potrebama i željama, a da se pritom ostvari ekonomski i ekološki profit.

9. MULTIFUNKCIONALNI RAZVOJ AGROTURIZMA

Osnovni pravac razvoja poljoprivrede, pa i organske je multifunkcionalnost (poljoprivredni i nepoljoprivredni

proizvodi i usluge), kao osnova multifunkcionalnog razvoja i ruralnog razvoja.

Turizam, kroz valorizaciju atraktivnih seoskih pejzaža, proizvodnje istorijske i etnotradicije bitan je faktor razvoja ruralnih područja, kao dopunsko zanimanje i dodatni prihod seoskog stanovništva. Unapređuje agrarnu proizvodnju i kvalitet proizvoda, utiče na tražnju i izmenu kulture življenja u selu, takođe utiče na prostorno i urbano uređenje sela i povećava obrazovno-kulturni nivo seoskog stanovništva.

10. UTICAJ ORGANSKOG KONCEPTA NA STVARANJE ATMOSFERE U ARHITEKTURI

Arhitektura na različite načine ispoljava uticaj organskog koncepta, u radu nekih arhitekata taj uticaj se prepoznaje kao energetski održiva arhitektura, a kod drugih se reprezentuje kao odnos između građene strukture i prirodnog okruženja, odnosno dolazi do stvaranja specifične, slojevite atmosfere.

Arhitekta Peter Cumtor je u svom delu Atmospheres pokušao da definiše šta znači pojam atmosfera za građenu strukturu.

Za njega je kvalitet atmosfere, prvog utiska koji stičemo o objektu, ekvivalentan kvalitetu arhitekture. Prvi utisak o nekom prostoru se stiče u veoma malom vremenskom okviru zahvaljujući emocionalnom senzibilitetu koji se evolutivno razvio kroz nagon za preživljavanje. Poredeći arhitekturu sa velikim delima umetnosti i muzike, kroz način kako korisnik prostora, posmatrač ili slušalac reaguje na stvorena dela, on dokazuje teoriju o prvom utisku.

Cumtor primećuje da percepcija prostora zavisi od nebrojano puno raznovrsnih činilaca, neki od njih potiču od prostora koji nas okružuje, a neki dolaze iz nas samih. Inputi iz prostora su same stvari, ljudi, vazduh, buka, zvuk, boje, prisutni materijali, teksture i posebno značajno, forme. Dok su jednako bitni činioci koji polaze iz nas samih naše raspoloženje i osećanja u trenutku kada doživljavamo prostor [2].

Arhitektura Santjaga Kalatrave se takođe povezuje se konceptom organskog, njegov rad je poznat je formama i strukturama koje se mogu naći u prirodi te se mogu definisati kao antropomorfne. Za Kalatravino stvaranje se kaže i da je simboličko, a poznat je po sposobnosti da u jedan neživi predmet i objekat unese osećaj pokreta nadahnutim inženjerstvom.

Kalatravin jedinstven i kreativan stil povezuje jasan arhitektonsko-vizuelni stav koji harmonično deluje sa čvrstim principima inženjerstva. Predstavlja školu klasičnih arhitekata koji brinu za umetničko kao i tehničko oblikovanje građevina. Sam Kalatrava je rekao kako njegova inspiracija potiče od mesta gradnje i istakao je da je veoma bitno povezati se samim mestom i naglasiti ljudski kontekst.

11. STUDIJA SLUČAJA

11.1. Princip izbora studije slučaja

Kriterijumi odabira studije slučaja su mi bili objekti koji sadrže funkciju koja se javlja u mom projektu, objekti koji u svojem spoljašnjem oblikovanju stvaraju poseban odnos sa prirodom i enterijeri koji se bave odnosom prema organskom konceptu, tačnije hrani.

11.2. Centre for Interactive Research on Sustainability, Perkins and Will

Centar je projektovan po principima održivosti sa idejom da, kada se izgradnja objekta završi, bude vodeći primer na polju održivosti na teritoriji severne Amerike. Objekat je lociran u sedištu univerziteta i sadrži prostore različite namene od privatnih, javnih do sektora koji pripadaju nevladinim organizacijama.



Slika 1: Prikaz unutrašnjeg dvorišta objekata

11.3. Austrian Pavilion at the 2015 Milan Expo

Austrijski paviljon je isprojektovan za izložbu pod nazivom Nahranimo planetu.

Projektanti su ga zamislili kao baštu u kojoj bi posetioци zasejali voće i povrće, a po završetku izložbe, posle sedam meseci, organske biljke bi potpuno zauzele objekat, dok bi kuvari pripremili plodove i servirali ih posetiocima u restoranu paviljona.

Arhitekte su, promovišući organsku hranu, rad iskoristile kao veoma pozitivnu reklamu za njihovu zemlju.



Slika 2: Prikaz fasade i enterijera objekta

11.4. Nature Centre, EFFEKT

Centar je lociran u šumi Hareskoven u okolini Kopenhaga, ova šuma je veoma posećena, broji čak milion poseta godišnje.

U okviru centra se nalazi kafić, prostor za izlaganje, prostor za zakupljivanje, prostor za istraživanje i učenje, kao i prostor za domara. Objekat ima formu zvezde, koja je omogućila da postojeće šumske staze budu izmenjene u maloj meri.



Slika 3: Prikaz fasade objekta

11.5. Ito-Biyori Café

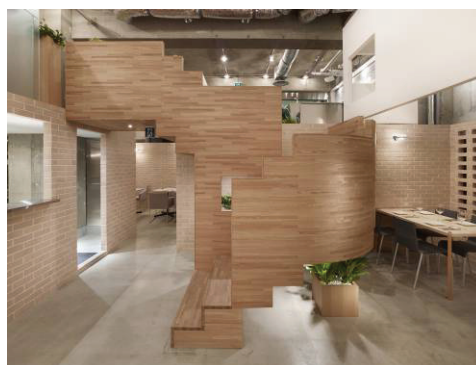
Glavna ideja kojom su se dizajneri vodili je da usklade atmosferu u enterijeru sa ponudom restorana, to jest organskom hranom, o čemu svedoči zasađeno drvo u samom restoranu, dok je postojeći parking ispred objekta pretvoren u baštu sa različitim vrstama drveća.



Slika 4: Prikaz enterijera cafe-a

11.6. Organic Restaurant, Sinato

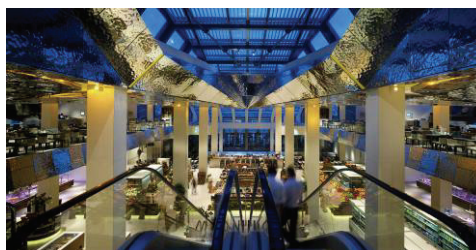
Restoran organske hrane je lociran u blizini najvećeg parka u Tokiju. Prostire se na tri etaže, od kojih je jedna pozicionirana u suterenu. U okviru restorana jasno su razdvojene tri celine, prva je bistro u kojem se može preuzeti hrana za poneti, druga je prodavnica organske hrane, a treća je restoran organske hrane. Svetla visina enterijera je 4.5m što doprinosi posebnoj atmosferi.



Slika 5: Prikaz enterijera restorana

11.7. Tsvetnoy Central Market

Tržnica je projektovana kao novo odeljenje u okviru Tsvetnoy buleva, istorijske lokacije glavne tržnice u Moskvi, kao nadogradnja sestospnatnog koncept stora. Tržnica sadrži prodajne prostore, restoran i kafe koji se nalazi na krovnoj etaži.



Slika 6: Prikaz enterijera tržnice

11.8. Zaključak studije slučaja

Odabrani i proučeni projekti u ovom radu su mi pomogli da jasnije sagledam sve krucijalne činioce koji formiraju arhitektonski prostor. Kao i da dubokoumnije razmišljam o nijansama materijalizacije koje formiraju atmosferu prostora.

12. CENTAR ZA ISTRAŽIVANJE, RAZVOJ, EDUKACIJU I DISTRIBUCIJU ORGANSKE HRANE BILJNOG POREKLA

12.1. Cilj projekta

Formiranje jedinstvenog naučno - komercijalnog Centra za organsku poljoprivredu u Vojvodini. Projektovanje kako poslovno - naučnih prostora, tako i multifunkcionalnih prostora u okviru Centra koji će privući korisnike i učiniti objekat samoodrživim.

12.2. Lokacija i urbani kontekst

Centar za istraživanje, razvoj, edukaciju i distribuciju organske hrane biljnog porekla je lociran u autonomnoj pokrajini Vojvodini, opština Novi Sad, naselje Futog.

12.3. Koncept oblikovanja prostora

Lokacija na slobodnoj parceli omogućava projektovanje slobodnostojećeg objekta. Urbani kontekst nije ujednačen, stoga se objekat povlači u centar parcele i okružuje se parkom, materijalizacija fasade je reflektujuće staklo.



Slika 7: Fasada novoprojektovanog objekta

12.4. Korisnici prostora

Centar bi bio namenjen stručnjacima iz oblasti istraživanja i razvoja organske hrane biljnog porekla, zatim ljudima koji proizvode organsku hranu i ostalim stručnim ljudima koji su uključeni u proces proizvodnje i distribucije organske hrane. Dok bi građanima bili namenjeni prostori za distribuciju, konzumaciju i edukaciju organske hrane, kao i park oko objekta sa pripadajućim trgov-baštom.



Slika 8: Fasada novoprojektovanog objekta

12.5. Programsko - prostorna organizacija

Centar je u prizemlju svojom formom podeljen na dva polumeseca, jedan je namenjen poslovnom prostoru, a drugi komercijalnom. Prizemlje spaja trg-bašta koja se uliva u park oko objekta. Na prvoj etaži prostori su spojeni sa dve pasarele, koje su ujedno i prelazne zone između edukativnog, upravnog i naučnog sadržaja.



Slika 9: Trg novoprojektovanog objekta

13. TEHNIČKI OPIS PROJEKTA

13.1. Fundiranje

Objekat je fundiran na dve temeljne ploče koje su međusopno spojene sa trakastim temeljima u predelu stepeništa.

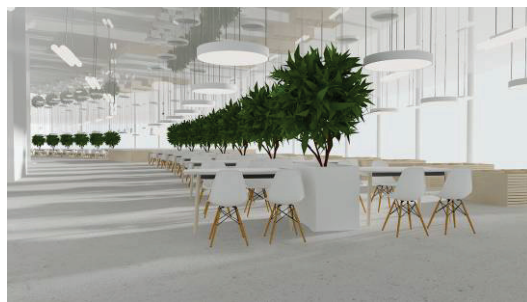
13.2. Konstruktivni sistem

Konstruktivni sistem se sastoji od radialno raspoređenih čeličnih stubova kružnog poprečnog preseka, koji su pozicionirani po obodu fasade, armirano betonskog ukrucenja u centralnim delovima objekta i monolitno armirano-betonske ploče.

13.3. Krovna ravan

Krov je ravan, sa projektovanim padovima za odvod atmosferske vode. Forma krova je definisana objektom.

14. TOTAL DIZAJN



Slika 8: Enterijer restorana



Slika 9: Enterijer tržnice

15. ZAKLJUČAK

Cilj projektovanja ovog objekta je da se iskaže potencijal koji regija Vojvodine nesumljivo poseduje, da se taj potencijal razvije i praktično primeni. U praksi da se olakša interakcija između laboratorija-proizvođača-potrošača i da se istovremeno promovišu prednosti zdravog života.

4. LITERATURA

- [1] Branka Lazić, Jovan Babović, "Organska poljoprivreda", Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 2008.
- [2] Peter Zumthor, "Atmospheres: Architectural Environments - Surrounding Objects", Birkhauser, Berlin, 2005.

Kratka biografija:



Branislava Gaborov rođena je u Novom Sadu 1991. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2015.god.

STUDENSKO STANOVANJE U NOVOM SADU**STUDENT HOUSING IN NOVI SAD**

Marina Daniček, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema ovog projekta jeste objekat studentskog stanovanja sa prpratnim sadržajima. Projektno rešenje osmišljeno je u cilju povezivanja dva cilja: ispunjavanja potreba studenata savremenog doba i integracije ove takoreći, ekskluzivne lokacije i njenih vrednih sadržaja u urbani profil grada.

Abstract – The subject of this design project is the student dormitory (housing) building and it's additional facilities. The project contains two aspects: meeting the needs of modern day students (users) and integration of such building and it's facilities placed in the attractive location in the urban city profile.

Ključne reči: Istraživanje, projekat, studentski dom

1. UVOD

Stanovanje je suštinska potreba svakog čoveka, bez obzira da li je u pitanju nomadski šator, iglo, kuća od drveta ili kamena. Pojam „doma“ se uslođnjavao uporedo sa razvitkom samog čoveka i njegovih potreba. Moglo bi se reći da je njihov razvoj paralelan i međusobno uslovljen, jer koliko god da je čovek uticao na svoj dom toliko je i prostor u kome on boravi uticao na njega. Stoga, kako je značaj kvaliteta stanovanja neprocenljiv, tako je i deo arhitekture koja se njime bavi oduvek zauzimao posebno mesto u celokupnoj arhitektonskoj misli. Studentski dom predstavlja jedan specifičan vid stanovanja. Specifičan je po svojim korisnicima, stanarima. To su mladi ljudi koji napuštaju svoje matične zajednice, najčešće svoja rodna mesta i dolaze u jednu novu sredinu, među neke nove ljude, dolaze u svoj novi dom. Pri projektovanju studentskog doma, neophodno je najpre razumeti potrebe budućih stanara - studenata, a potom uz punu odgovornost i poznavanje problematike, dati rešenja koja će im njihov novi dom učiniti dopadljivim i koja će im obezbediti „plodno tlo“ za dalji razvoj.

2. STUDENSKI DOMOVI KROZ ISTORIJU**2.1. Nastanak studentskih domova u svetu**

Studentsko stanovanje se simultano razvija sa formiranjem i širenjem institucija univerzitetskog obrazovanja. U XII i XIII veku, tek osnovani obrazovni centri, fakulteti i univerziteti, traže mesta za studentsku egzistenciju. Prostor u početku nisu obezbeđivani od strane škola, već su školarci pronalazili smeštaj, uglavnom u blizini fakulteta. Poneki student je mogao sebi da priušti da živi samostalno sa poslugom dok se

školovao, dok su se neki oslanjali i smeštali u lokalne porodice.

S obzirom na istorijske izvore, koji govore da su muškarci živeli zajednički u iznajmljenim gradskim kućama, rani oblici institucionalizovanih muških studentskih domova su preuzele neke karakteristike koje su te kuće imale. Te karakteristike su podrazumevale manje jedinice sa posebnim ulazima. Sobe kao individualne stambene jedinice su uglavnom bile opremljene jednim krevetom, dušekom, garderobom, stolom i stolicom; nameštaj koji je bio obezbeđen za studenta tokom XII i XIII veka, je kao standard, maltene i dan danas ostao nepromenjen.

Kao integralni deo univerziteta, prvo su osnovani domovi za studente postdiplomskih studija, a ubrzo za tim, u okviru kampusa, pojavili su se i domovi za studente na redovnim studijama. Iako je izraz kampus (campus) prvi put korišćen na početku XVIII veka u Americi (Univerzitet Princeton – Fakultet Nju Džerzija) kao pojam koji je označavao planski izgrađeni i uređeni urbani prostor pod vlasništvom univerziteta, prethodnici američkog kampusa su bili prostori Engleskog univerziteta Oksford i Kembridž [1].

2.2. Nastanak studentskih domova u Srbiji

Sam početak studentske stanogradnje kod nas je veoma maglovit i nejasan usled nepostojanja dovoljno arhivskih materijala koji su vremenom uništeni u ratovima i požarima. Smatra se da su do Drugog svetskog rata postojala svega tri studentska doma u Beogradu, međutim, zna se da su neki u toku i nakon rata promenili namenu, a neki novoformljeni su pak bili samo adaptirani prostori za studentsko stanovanje. Ipak, postoje i pouzdani spisi iz kojih se saznaje ponešto o nastanku prvih studentskih domova.

Prvi studentski dom u Beogradu, ali i na Balkanu, podigao je kralj Aleksandar Karađorđević (Slika 1). To je bio namenski projektovan objekat ruskih arhitekata Georgija Kovaljevskog i Viktora Lukomskog u duhu „ruskog manirizma“. Izgradnja je počela leta 1926. godine i trajala do 1928. godine. Tadašnji „Dom Njegovog Visočanstva Kralja Aleksandra I“ danas nosi naziv „Ivo Lola Ribar“ i 1996. godine mu je restaurirana fasada a rekonstrukcija, sanacija i konačna revitalizacija izvedeni su 1998. godine [2].



Slika 1. Studentski dom Kralj Aleksandar I u Beogradu, slika nekada i sada

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, docent.

3. TIPOLOŠKA ANALIZA DOMOVA

3.1. Osnovne karakteristike

Domovi pripadaju atipičnim oblicima kolektivnog stanovanja, čija osnovna funkcija jeste privremeni, subvencionisani smeštaj studenata pri njihovoj edukaciji. Osim toga, trajanje školske godine od 8 do 9 meseci, ostavlja mogućnost korišćenja studentskih domova u komercijalne svrhe, u vidu hostelskog smeštaja za gostujuće studente, turiste itd.

Karakteristike studentskih domova po kojima se razlikuju od drugih tipova stanovanja su:

- prikladan prostor za učenje i život,
- mogućnosti za informalnu akademsku i socijalnu razmenu,
- privatnost i tišina; tu ljudi žive blizu jedni drugima a mnogi od njih nisu u mogućnosti da biraju svoje susede,
- brzo rešenje smeštaja izvesnog broja stranih studenata i onih koji pohađaju kratkotrajne kurseve,
- mnogim stanarima je ovo prvo iskustvo samostalnosti
- studenti uglavnom nerado borave u institucionalizovanim okruženjima, ali mnogi će ceniti osećaj zajedništva,
- dizajn domova nudi mogućnost, da mladi ljudi iskuse prednosti kvalitetne arhitekture i da formiraju svest o tome za ceo život.

3.2. Korisnici

Obično studenti predstavljaju mlade, koji su nevenčani, mobilni, adaptabilni i imaju niske prihode. Međutim, sa pojavom različitih profila studenata – studenti sa hendikepom, odrasli studenti, studenti u braku, studenti sa porodicom – sve više se javlja potreba proširenja smeštajnih oblika.

U prošlosti su mnogi domovi građeni sa malo referenci u odnosu na same studente. Nedavna istraživanja u Velikoj Britaniji, Sjedinjenim Državama i Nordijskim zemljama pokazuju sledeće perference:

- visina rente i kvalitet za dati novac,
- bezbednost i sigurnost,
- lokacija u odnosu na druge delove univerziteta, grad i prijatelje,
- osnovni komfor – grejanje, osunčanost, topla voda, čisti komunalni prostori,
- ugodna veličina sobe,
- prostori za samostalni posluženje,
- privatni sanitarni prostori,
- nizak nivo buke.

Prvi od činilaca koji načelno definišu karakter studentskog smeštaja, jeste broj studenata po stambenoj jedinici. Drugi činilac koji formira karakter domova je opremljenost stambene jedinice. Standardno je postalo uključivanje samostalnih sanitarnih blokova unutar stambenih jedinica, koji onda koriste individualno, po dvoje ili grupa. Zajednička kupatila su karakteristična za tradicionalne domove, koji su deljeni prema polovima, a s obzirom na zastarelost takvog sociološkog koncepta i povećanjem ekonomskog standarda, u novijim domovima se ne primenjuju. U slučaju da se dom koristi i pri konferencijama, projektuju se jednokrevetne sobe sa samostalnim kupatilima.

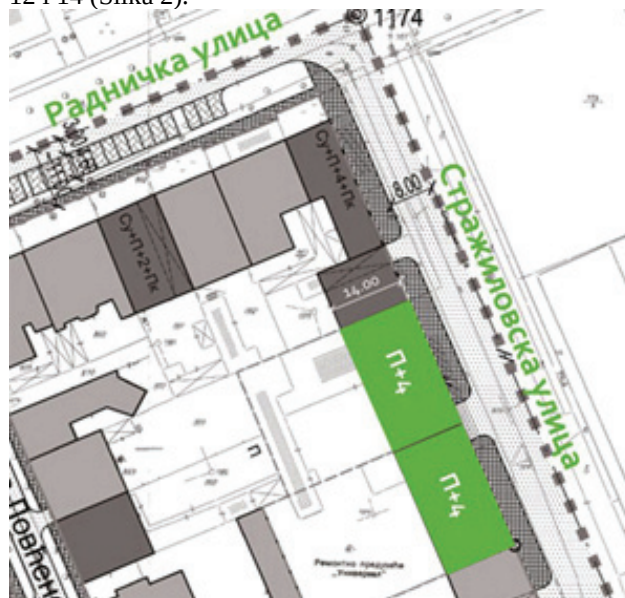
Studenti sa invaliditetom mogu da biraju u kom će domu biti smešteni. Studenti koji imaju personalnog asistenta smešteni su zajedno sa njim u istoj sobi.

4. OSNOVNE KARAKTERISTIKE NOVOPROJEKTOVANOG OBJEKTA STUDENTSKOG STANOVANJA

4.1. Lokacija

Na osnovu projektnog programa odabrana je lokacija, koja će omogućiti da se sve potrebe materijalizuju na najbolji mogući način, ali i u isto vreme odabrano je mesto koje će upravo tim programom biti dodatno oplemenjeno i kome će time biti dat neki poseban i novi smisao.

Odabrana lokacija, koja bi zadovoljila sve potrebne kriterijume je parcela koja se nalazi u zatvorenom bloku, omeđenom Bulevarom Cara Lazara, Stražilovskom ulicom, Radničkom ulicom i Lovčenskom ulicom. Parcela ima pristup iz Stražilovske ulice i nalazi se na brojevima 12 i 14 (Slika 2).



Slika 2. Odabrana lokacija (obeleženo zelenom bojom)

Na odabir lokacije uticala je neposredna blizina Univerzitetskog kampusa, što se kroz analizu primera pokazalo kao najpovoljnije i najlogičnije rešenje. Podjednako bitan faktor je i dobra povezanost kampusa sa gradom kroz nekoliko prometnih pešačkih, ali i kolskih saobraćajnica. U blizini se nalazi i uređeno gradsko šetalište uz obalu Dunava.

Sa severne strane se nalazi objekat visine P+1 a sa južne je stambeni objekat P+5+Pt. Planom je predviđeno, da se gradi objekat, koji će se nastaviti na niz. Dubina objekta je 14 m, dok je širina celom dužinom parcele 48 m. Broj parcele je 866/3 i 866/4 K. O. Novi Sad II. Parcele su u svojini Grada Novog Sada. Površina parcela je 942 m² i 802 m², ukupno 1744 m². Od toga površina objekta je 336+336 m², znači ukupno 672 m² a ukupna površina svih etaža iznosi 3360 m².

Dozvoljena spratnost na parceli je P+4. Na lokaciji je planirano unutrašnje dvorište [3].

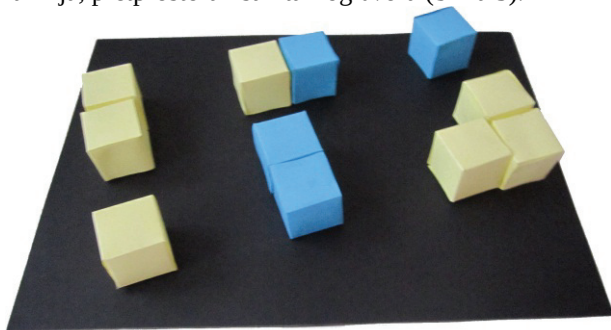
Studentski kampus kao i planirani dom, nalaze se u širem centru grada. Sa njim je povezan pomoću nekoliko alternativnih pešačkih, ali i kolskih pravaca, ispunjeni različitim sadržajima, koji su prilagođeni studentskoj populaciji.

4.2. Koncept

Forma objekta je jednostavnih i smirenih linija, koje prate postojeće pravce kretanja, kolske i pešačke i uklapa sa u postojeću matricu urbanog bloka.

Cilj je obezbediti dom, a ne spavaone. Studentski dom više nije mesto ispunjeno spavaonama, već predstavlja kuću koja obezbeđuje stan, ishranu, zadovoljava higijenske potrebe, odmor, edukovanje, kao i socijalizaciju među stanarima.

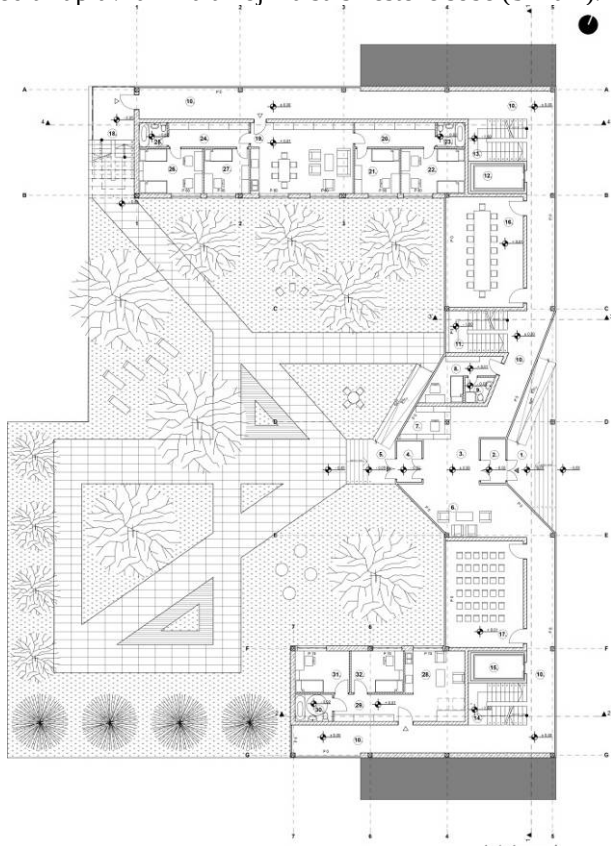
Koncept rada je da se obezbede studentski apartmani, formirani od jedinica jednokrevetnih i dvokrevetnih soba, kuhinja, preprostora i sanitarnog čvora (Slika 3).



Slika 3. Prikaz grupisanja jedinica (žute kockice – jednokrevetne sobe, plave kockice – dvokrevetne sobe)

4.3. Oblikovanje, forma i kapacitet

Objekat studentskog stanovanja organizovan je u formi bloka "U" osnove. Ovaj novoprojektovani blok sastoji se od tri upravna krila u kojima su smeštene sobe (Slika 4).



Slika 4. Osnova prizemlja

Objekat se uklapa u postojeću matricu urbanog bloka, tako da fasade novoprojektovanog studentskog doma

prate linije fasada okolnih objekata. Blizina Dunava i Petrovaradinske tvrđave, kao i prirodni ambijent same lokacije uticali su na orijentaciju zgrade.

Kapacitet doma je 51 ležaj namenjen studentima, koji su raspoređeni u jednokrevetnim, dvokrevetnim, trokrevetnim, četvorokrevetnim i šestokrevetnim apartmanima. Postoje ukupno 22 studentska apartmana i to 8 jednokrevetna, 7 dvokrevetna, 3 trokrevetna, 3 četvorokrevetna i 1 šestokrevetni apartman (Slika 5).



Slika 5. Primer jednokrevetnog apartmana

Posebna pažnja pri projektovanju posvećena je organizovanju zajedničkih prostora, kao bitnog elementa u socijalizaciji korisnika doma.

Polazna ideja projektovanja bila je da objekat studentskog doma ne predstavlja samo mesto stanovanja, već da je njegova uloga na nivou obrazovanja i na nivou grada mnogo kompleksnija, a sadržaj koji pruža je sveobuhvatniji i atraktivniji za širu strukturu korisnika.

Na fasadi se jasno oslikava razlika između stambenih delova i zajedničkih prostorija (Slika 6). Zajednički prostori odnosno mesta za susrete i druženje pojavljuju se u okviru samih stambenih jedinica kao i po spratovima.



Slika 6. 3D vizuelizacija novoprojektovanog doma

4.4. Tehnički opis

Objekat studentskog doma čine tri stambena bloka koji imaju spratnost P+4.

Osnovni konstruktivni sistem je skeletni, sačinjen od armirano-betonskih stubova poprečnog preseka 30x30 cm i greda na koje se oslanja krstasto-armirana ravna betonska ploča u debljini od 20 cm. Terasa su izvedene

kao konzolne ploče sa odgovarajućim slojevima i padom za odvodnjavanje.

Za vertikalne komunikacije predviđena su AB stepeništa sa armirano-betonskim liftovskim jezgrom.

Fundiranje je predviđeno na armirano-betonskim pločama. Temeljne ploče su zaštićene tampon slojem šljunka, tampon slojem betona, a postavljen je i sloj hidroizolacije. Razlozi za ovaj način fundiranja su postizanje ravnomernog sleganja objekta i adekvatne zaštite od podzemnih voda.

Na delu objekta postavljena je staklena fasada. Zaštita od prekomerne insolacije i gubitka toplote obezbeđena je primenom polutransparentnog izolacionog stakla. Stakleni paneli su pomoću metalnih profila pričvršćeni za podnu konstrukciju i plafon, ali su dodatno učvršćeni metalnim profilima za stubove.

Jednovodni, dvovodni i ravni krovovi imaju rešeno odvodnjavanje na jednu ili dve strane u zavisnosti od površine i diktirajućih faktora, odlučnim vertikalama, koje prolaze kroz objekat. Tehničke prostorije su smeštene u suterenu objekta. Predviđeno je da objekat bude priključen na gradski sistem daljinskog grejenja. Toplotna podstanica se nalazi u srenjem krilu, ima pristup stepeništem i liftovima.

Objekat je celosti klimatizovan. Ventilacija i klimatizacija rešene su uvođenjem klima komora niz svaku funkcionalnu celinu po potrebi. Vođenje instalacionih kanala za rasvetu i klimatizaciju razvodi se vertikalnim instalacionim kanalom i horizontalnim vodovima koji su smešteni u spuštenim plafonima. Ovakav način vođenja instalacija omogućava lakše održavanje, ali i otklanjanje kvara.

Provetravanje je prirodno tamo gde je to moguće, a ukoliko mogućnost prirodnog provetravanja ne postoji ono se vrši veštačkim putem priključenjem na ventilacione kanale.

Objekat je priključen na vodovodnu i kanalizacionu mrežu grada.

Obezbeđeni su alternativni izlazi u slučaju požara u skladu sa dužinom evakuacione putanje koja ne prelazi maksimalnih 30 m. Protivpožarni zidovi su obezbeđeni vodenom zavesom koja bi se aktivirala u slučaju požara. Kako se radi o objektu niske spratnosti obezbeđena su neophodna stepeništa za brzu evakuaciju. Objekat bi bio opremljen adekvatno raspoređenim protivpožarnim aparatima. Predviđeni su i alarmi za dojavu požara u objektu. Čelični elementi su premazani protivpožarnim premazom.

4.5. Uređenje partera

Materijal korišćen za popločavanje je granit. Parter je uređen u skladu sa porukom koju objekat želi da prenese, a to je da je i on deo grada i da želi da učestvuje u gradskim dešavanjima.

Prilikom uređenja partera, vodilo se računa da svi mogu imati pristup, pa zato postoji i dovoljan broj rampi za osobe sa invaliditetom.

Što se tiče zelenila zasađena su neka nova stabla koja su tokom objekta posmatrana kao jedinstvena celina sa njim. Travnate površine su predviđene gde god je to funkcija partera dozvolila (Slika 7).



Slika 7. 3D vizuelizacija partera

5. ZAKLJUČAK

Osavremenjen način studiranja, odnosno promene koje donosi savremeno društvo, održavaju se na potrebe stanovanja, a samim tim i na potrebe današnjeg studentskog smeštaja. Studentski domovi organizovani sa najelementarnijim studentskim jedinicama ne zadovoljavaju sve potrebe svojih stanara. Ideja ovog projekta je razređivanje stambenih jedinica kako bi one služile svojoj svrsi i ispunjavale sve uslove za zdrav, harmoničan život, odnosno studije. To je mesto na kojem se svakodnevno prepliću različiti procesi i zavise od svakog stanara pojedinačno, pa se vodilo računa kako ispuniti sve potrebe na najfunkcionalniji način.

Posvećenost i dinamika ovog prostora ne moraju biti diktirani samo radom i životom, već svim sadržajima koji će korisnike okupljati, animirati i iznova privlačiti. U tom smislu, razrađena je ideja o neophodnosti projektovanja zgrade koja će objediniti neke nove sadržaje, upotpuniti život ovog prostora i reflektovati potrebe studenata.

6. LITERATURA

- [1] The Architectural review br. 917 (AR917), July 1973.
- [2] <http://www.sc.rs/sc/index.php?run1=32&run=dom>.
- [3] http://www.zigns.rs/k_files/kol_mapa.htm

Kratka biografija:



Marina Daniček rođena je u Novom Sadu 1991. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Studentsko stanovanje u Novom Sadu odbranila je 2015. godine.



Dr Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala 2002, a magistrirala 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Doktorirala je 2011. godine, od kada je izabrana u zvanje docenta na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.

URBANISTIČKO-ARHITEKTONSKA STUDIJA VIKEND NASELJA NA PALIĆKOM JEZERU**URBAN AND ARCHITECTURAL STUDY OF WEEKEND RESORT AT PALIĆ LAKE**

Livia Čikoš Pajor, Milica Kostreš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: ARHITEKTURA

Kratak sadržaj- Predmet rada jeste izrada projekta, proširenja, tj. nove zone pored postojećeg vikend naselja, koji ima za cilj formiranje naselja u prirodnom okruženju, sa visokim stepenom zelenih i vodenih površina, izolovana od jakih urbanih uticaja; ovaj prostor će težiti ka tome da postiže što veći nivo u ekološkom pogledu odgovarajući današnjim zahtevima. Svojim sadržajima predložena studija doprinela bi koncentraciji različitih aktivnosti na istom prostoru. Pored osnovne funkcije turističkog smeštaja, nizom dodatnih sadržaja ovaj kompleks može da doprinese realizaciji ideje o formiranju novog identiteta prostora i mesta susreta ljudi.

Abstract -The paper subject is development of the existing project and its expansion, new zone next to the existing weekend resort, which has the goal the establishment of settlements in the natural environment with a high degree of green area and water, isolated from the strong urban influence; and the try to achieve the highest possible level in terms of the appropriate environmental requirements in today's world. It's facilities are proposing studies that would contribute to the concentration of activities in the same area. In addition to the basic functions of tourist accommodation, a range of additional facilities in this complex can contribute to the realization of the idea of forming a new identity space and meeting places of people.

Ključne reči: projektovanje, turizam, vikend naselje, priroda, voda, zelenilo, principi održivog razvoja, jedinstvenost, svedenost...

1. UVOD

Palićko jezero kao tema programa i sadržaja može se smatrati vitalnom, kako sa aspekta kvaliteta ukupnog prostora tako i sa aspekta novih investicija, rekonstrukcije i dopune onoga što već postoji.

Prioriteti bi trebalo da budu raznovrsnost, preklapanje, dopunjavanje, prožimanje, posebnost i međusobno podsticanje multifunkcionalnih jedinica. Od stanovanja do elitnog smeštaja, hotela, sportskih i rekreativnih objekata, do jedinica kulture i umetnosti, od malih bungalova do vrlo razvijenih programskih kuća, koje sve

treba međusobno uskladiti. Ovako zamišljeni sadržaji otvaraju mogućnost bogate urbane forme i nove složene arhitektonske strukture za obalu Palićkog jezera. Područje obale predstavlja prostor gde se mogu lako i efektno organizovati brojne društvene aktivnosti, susreti, rekreacija, odmor, sve vrste kretanja kao oblik socijalizacije.

Po projektnom zadatku projektovano je proširenje vikend naselja na Palićkom jezeru, nova zona pored postojećeg koji teži za formiranje naselja u prirodnom okruženju, sa visokim stepenom zelenih i vodenih površina, i sa postizanjem što većeg nivoa u ekološkom pogledu.

2. ISTRAŽIVAČKI DEO**2.1 Principi projektovanja turističkih objekata**

„Turizam je kretanje u prostoru izvan mesta stalnog boravka u cilju upoznavanja novih stvari, ljudi i njihovog života za vrijeme prolaznog boravka u drugom mestu”. *1

Kao jedan od najčešće korišćenih principa pri projektovanju turističkih objekata pojavljuje se propagandni princip „AIDA”, (na engleskom „attention”(pažnja), „interest” (interesovanje), „desire” (želja), „action” (akcija)), gde se pre svega turistički objekti i pripadajuće okruženje svojim izgledom moraju privući pažnju, probuditi interesovanje, izazvati želju i podstaći goste na aktivnosti- odnosno ulazak u njih i korišćenje njihovih usluga. Motivi za turizam su važni indikatori pri osmišljavanju ponude.

2.2 Pojam turističkih naselja

Turističko naselje se definiše kao skup objekata za smeštaj, koji mogu biti različitog tipa: bungalovi, kolibe, vile, paviljoni. Nastala su kao rezultat zahteva turista za rekreacijom na bazi direktnog kontakta s prirodom i relativno kvalitetnom uslugom smeštaja.

Prethodnica su im kampovi, s tim što je smeštaj u ovim objektima kvalitetniji nego u kampovima. Turističko naselje obezbeđuje uslove za kolektivni život (ishranu, razonodu, sport itd.), ali i za individualni odmor, jer se rasporedom objekata u naselju stvaraju povoljni uslovi za lični mir.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr. Milica Kostreš.

2.3 Značaj lokacije za turistička naselja

Urbanistička analiza izabrane lokacije ima za cilj da jasno utvrdi karakteristike postojećeg stanja, ali i da ponudi moguće rešenje unapređenja poteza u skladu sa aktuelnim i pretpostavljenim budućim potrebama korisnika. Svedoci smo neprestanih promena u načinu života, čije se posledice čitaju iz transformacija u urbanom tkivu.

Kako bi promene značile napredak, važno je da budu kontrolisane, za šta je neophodno poznavanje i neprestano preispitivanje okolnosti, kako rasporeda arhitektonskih programa i funkcija u prostoru, topografije terena, saobraćajne strukture, odnosa izgrađenog i neizgrađenog, celine i detalja; tako i nematerijalnih - društvenih odnosa, ekonomskih veza, duha mesta. Lista uticajnih faktora je obimna, ali samo njihovim poznavanjem možemo doneti opravdanu odluku o zaštiti, odnosno transformaciji nekog prostora.

2.4 Programski sadržaj turističkih naselja

Pozicija turističkih naselja je određen u odnosu na njihovu vezu sa urbanim centrima koji isto tako mogu biti turističkog karaktera. Položaj u najvećoj meri definiše razmeru pri planiranju pratećih funkcija u okviru kompleksa (prisutnost raznih ugostiteljskih usluga, rekreativne ponude, izbora zabave itd.) Podrazumeva se da ove usluge moraju biti dostupne u određenoj meri, a razlika između turističkih naselja se javlja upravo u njihovoj „nadogradnji” ovakvim sadržajima.

Jedan od važnih zadataka turističkih centara je i sagledavanje mogućnosti njihovog međusobnog povezivanja u sistem, čime bi se pojedinačne vrednosti podigle na viši nivo.

2.5 Održivi razvoj i turizam

Ekoturizam je poznat i pod pojmom ekološki turizam, a odnosi se na odgovorno putovanje u većinom zaštićena područja koja su sama po sebi osetljiva, te je cilj ostaviti što manje uticaja na okolinu i kulture oko sebe.

Ovaj vid turizma pomaže u edukaciji turista, omogućuje sredstva za očuvanje odredišta, direktno utiče na ekonomski razvoj i političku razvijenost lokalne zajednice, promovise poštovanje različitih kultura i ljudskih prava.

„Ondesite samo uspomene, a ostavite samo otiske (stopala u pijesku)” česti je slogan zaštićenih područja.

*2

Eko koliba je termin koji postoji više od petnaest godina, a označava vrstu turističkog smeštaja koji zadovoljava navedene kriterijume:

- štiti prirodne i kulturne komponente svog okruženja;
- tokom izgradnje vrši minimalan uticaj na životnu sredinu;
- uklapa se u specifični kontekst okruženja;
- koristi alternativne/održive oblike energije;
- obezbeđuje pažljivo postupanje sa smećem i otpadnim vodama;
- odlično sarađuje sa lokalnim stanovništvom;

- primenjuje programe ekološkog obrazovanja i vaspitanja i zaposlenih i turista;
- daje doprinos održivom razvoju lokalne zajednice kroz istraživačke programe i mnogo drugog.

Pored „eko kolibe” poznata je još i kategorija „zelenih hotela” u koju spadaju oni koji u svom poslovanju primenjuju i poštuju principe održivog razvoja.

Ključni održivi aspekti pri projektovanju su uticaji lokacije, potrošnja energija i voda, zdravstveni aspekti, materijali, socijalna dimenzija, estetska komponenta itd.- sa kojima čovek dozvoljava okruženju da bude partner u osmišljavanju objekta i postoji šansa da se formiraju objekti koji će istovremeno biti dobri i ljudima i za okolinu.

3. STUDIJA SLUČAJA

Predstavljeni su različiti primeri po različitim kriterijumima. Pri odabiru odlučujuće su bile sledeće tipologije:

- naselja sa vodenim kanalima, objekti na vodi, plutajuće kuće...
- održivo naselje, ekološka gradnja...
- turističko naselje, apartmansko naselje...
- bliskost sa prirodom, objekti u prirodi bez narušavanje prirode...

1) Projekat za Nju Orleans sa vodenim kanalima

Nju Orleans već decenijama se oslanja na nasipe i sisteme pumpanja vode za zaštitu od poplava, ali novi urbanistički plan upravljanja vodama bi usmerio tu strategiju u drugačijem pravcu.

Umesto stvaranja još većih i jačih nasipa, efikasno zaziđivanje voda u gradu bi rešilo probleme; ideja je da se iskoriste postojeći nasipi, a na taj način bi se stvorila nova gradska „vodena slika” slična onoj koja postoji u Amsterdamu, „živa” mreža kanala.



Slika 1: Prikaz osnova sa vodenim kanalima

*„Veliki Nju Orleans urbanistički plan voda služi simbiotsku dvostruku svrhu, istovremeno očuvanje vrednosti i preduzeća i zajednica”,*3*



Slika 2: Prikaz projektovanog vodenog kanala

4. PROJEKAT

4.1 Urbanističko rešenje vikend naselja

*„...Jezero okuplja svet u jednu svetleću sliku koja kao preokrenuti odraz teži da otkrije opštu atmosferu mesta, pre nego pojedinosti od kojih se ono sastoji. Nije čudo što jezera i zalivi smatrani značajnim mestima pored kojih je moguće zaustaviti se i prekinuti lutanje...”*4*

Izabrana lokacija poseduje prostorne kvalitete zahvaljujući svom položaju na obali Paličkog jezera, izolovanosti od direktnog urbanog gradskog jezgra a i lakom pristupu zbog blizine puta E75 koji predstavlja glavnu saobraćajnicu.

Lokacija je neizgrađeno poljoprivredno zemljište sa zanemarljivim brojem privremenih objekata.

Turističko-apartmansko vikend naselje trebalo bi da pokaže jasno definisanu celinu u urbanističkom pogledu kao novo lice jezerske obale Paliča.

Fizički, svojim oblikovnim karakterom, objekti korespondiraju svojom spratnošću sa postojećim delom vikend naselja, ali i daju nov vizuelni kvalitet obale.

Svojim osnovnim sadržajima, predložena studija doprinela bi koncentraciji različitih aktivnosti na istom prostoru kao što su: smeštajna usluga, ugostiteljstvo, sportsko-rekreaciona usluga, banjsko-velnes usluga itd. Pored osnovne funkcije vikend naselja, nizom dodatnih sadržaja i otvorenih površina, planirani prostor može da doprinese realizaciji ideje o formiranju novog mesta susreta ljudi kao moguća žižna tačka ili potencijalno mesto socijalizacije.

4.2 Arhitektonsko rešenje vikend naselja

Izabrana lokacija je neizgrađena, pa samim tim, prilikom projektovanja objekata nisu postojala nikakva ograničenja. Objekti imaju jednostavne razučene forme, uglavnom poseduju ravan zeleni krov koji puno pomaže u pogledu procenata zelenih površina i u principima ekološke gradnje.

Izabrana lokacija je blizu vodi, a na nekim delovima postoji i problem sa podzemnom vodom, tako da su za te delove isprojektovana četiri tipa bungalova koji stoje na stubovima, pa samim tim i poseduju oslobođeni prizemni deo, osim malog delakoji služikao tehnička prostorija.



Slika 3: 3D ulični prikaz bungalova u vikend naselji

Materijalizacija objekata teži ka tome da što manje narušavaju jednostavne i svedene forme objekata i formu celog kompleksa, a takođe, da ne narušavaju vizuelnu ravnotežu sa prirodom kao okolinom. Velike staklene površine služe da prostorije dobijaju što više svetlosti i sunčevu energiju, dok brisoleji omogućavaju senčenje.

4.3 Opis 4 tipa isprojektovanog bungalova

Predstavljena su četiri tipa bungalova koje stoje na stubovima. Ideja izdignute osnove ne potiče samo od konceptualnog dizajna. Izabrana lokacija je blizu vodi, a na nekim delovima postoji i problem sa podzemnom vodom, tako za te delove isprojektovani su tipovi bungalova sa oslobođenim delom prizemlja, sa tim da svaki bungalov poseduje mali deo površina na prizemlju koji služi kao tehnička prostorija za: vodu, grejanje itd. i igra ulogu u nosivošću spratne etaže.

Četiri različita tipa prvenstveno se razlikuju po veličini odnosno broju korisnika za koje su namenjene, i taj broj varira između 2 do 8 ljudi po objektu.



Slika 4: Prikaz bungalova tipa 1, za dve osobe

Karakteristike koje povezuju sva 4 tipa su forma i funkcija. Jedinstvenost plana se provlači kroz sva četiri objekata i jasno je uočljiv. Plan karakteriše otvorenost i tekući prostor sa mogućnostima otvaranja ka terasi preko velike zastakljene površine.

Oblikovno, sva četiri tipa teže što većoj transparentnosti i stvaranju vizura u spoljašnji prostor gde vlada priroda.

Sve prostorije se otvaraju ka okružujućoj prirodi i na taj način se povezuju sa njom iznutra ka spolja. Objekte karakterišu prostrane terase, koje u kombinaciji sa otvaranjem kliznih staklenih površina povezuju unutrašnjost objekta sa spoljašnjim okruženjem.

5. ZAKLJUČAK

Idejno rešenje kompleksa, proširenje vikend naselja na obali Paličkog jezera, proizašlo je kao odgovor na potrebu da se unapredi posećenost područja pomoću vikend turizma kao celogodišnja banjska destinacija.

Primenom višenamenskih sadržaja uklopljenih u atraktivnu, vizuelno prepoznatljivu urbanističko-arhitektonsku sredinu, posetiocima pruža nove i neuobičajene vizuelne efekte sa kvalitetima, koji zajedno zadovoljavaju potrebe savremenih putnika-turista, a ne samo kroz osnovnu svrhu smeštaja, ishrane i banjskog turizma.

Prostorni kvalitet u ekološkom pogledu bi bio ostvaren sa zelenom arhitekturom u kombinaciji velikog procenta zelenih i vodenih površina.

6. LITERATURA

- [1] www.fdu.edu.rs/uploads/uploaded_files/_content_strane/2012.pdf
- [2] www.croatialink.com/Turizam:_definicija,_nastanak,_razvoj_i_podjela
- [3] www.dutchwatersector.com/news-events/news/7217-new-orleans-new-urban-water-plan
- [4] knjiga: Kristijan Norberg-Šulc: Stanovanje- stanište, urbani prostor, kuća, Građevinska knjiga, Beograd

Kratka biografija:



Livia Čikoš Pajor

je rođena u Subotici. Nakon završene Gimnazije "Svetozar Marković" u Subotici upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek arhitektura 2008. g. Bachelor diplomski rad sa naslovom: Jednoporodični stambeni objekat odbranila u junu 2014. godine.



Mentor: Dr. Milica Kostreš rođena je u Novom Sadu. Doktorsku disertaciju odbranila na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde je i zaposlena u zvanju vanrednog profesora.

**ANEKS BIBLIOTEKE SA UREĐENJEM JAVNOG PROSTORA U INDIJI
LIBRARY ANNEX WITH RECONSTRUCTION OF PUBLIC SPACE IN INDJIJA**

Aleksandra Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Zadatak ovog rada jeste da se pronadje najbolje moguće rešenje za proširenje nedovoljnog kapaciteta prostora biblioteke u Indiji. Rad sadrži istraživanja o istoriji biblioteka i njihovom funkcionisanju, trenutno aktuelnoj digitalizaciji, komunikaciji fasada sa javnim prostorima, kao i studije slučaja. Na osnovu prethodnih analiza dat je potencijalni predlog rešenja koji rešava probleme zadate u projektnom zadatku. Prilikom projektovanja ispunjen je projektni zadatak i njegov cilj obuhvata izgradnju aneksa biblioteke i uređenje javnog prostora na kome će pozicioniran.

Abstract – The assignment of this work is to find the best possible solution for the expansion of insufficient capacity of library in Indija. The thesis contains research related to history of library and their functions, current digitalization, communication facades with public space, as well as well examples of a case study. Based on a foregoing analyses, I provide a potential solution that solves the problems that arose previous chapters. The aim of this projects includes the construction of an annex of library and organisation of public space where it will be positioned.

Ključne reči: biblioteka, javni prosotor, digitalizacija

1. UVOD

Izabrana tema rada je biblioteka "Dr Djordje Natošević" sa javnim prostorom u Indiji. Predmet istraživanja jesu razvoj javnih biblioteka kroz istoriju, funkcionalna organizacija ovakvog tipa objekata, kao i njihova pozicija u doba digitalizovane sadašnjosti i budućnosti koja preti da ih pretvori u muzeje knjiga. Uz to, dalje će biti reči o svetlosti na fasadama objekta, kao i transformaciji dnevnog utilitarnog objekta u umetničku instalaciju preko noći.

Biblioteke su vremenom postale vitalni deo svetskog sistema obrazovanja. Kako su u prošlosti imale mnogo veću atraktivnost nego danas, cilj daljeg istraživanja će biti da se ukaže na potencijal javnih biblioteka, da se kroz različite načine pokaže nemerljiva vrednost ovog arhitektonskog programa.

Uverenost da se taj poduhvat može postići biće prikazan u daljem istraživanju delom kroz graditeljske, delom kroz digitalne transformacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, docent.

Naučne metode koje se u velikoj meri koriste radi ostvarivanja cilja, su istorijska analiza, klasifikacija kroz izlaganje opštih tipova javnih biblioteka u prošlosti i sadašnjosti, kao i sve veći uticaj digitalizacije na njihov razvoj u budućnosti. Što se tiče istraživanja graditeljskog tipa, to su istraživanja o funkciji objekta i njegovoj fleksibilnosti, komunikacija same fasade objekta sa kontekstom u koji je uklopljena. Rezultati istraživanja će se svoditi na kritičku analizu tipologije, kao i osavremenjivanja iste u cilju očuvanja javnih biblioteka u vidu fizičkih objekata. Ovakvim pristupom istraživanja smatram da će biblioteka sa uređenjem javnog prostora postati novi centar okupljanja svih generacija.

2. DIGITALIZACIJA BIBLIOTEKA U SAVREMENO DOBA

Rast informacija, prouzrokovan je naučno-tehnološkom revolucijom, koja je praćena robotizacijom, automatizacijom i razvojem telekomunikacija. Kao proizvod ovih procesa nastalo je takozvano informaciono doba. Usled brojnih promena koje je sa sobom donelo informaciono doba, obrazac tradicionalnih biblioteka postepeno se menja ka savremenim, virtuelnim bibliotekama.^[1]

2.1. Opšti tipovi javnih biblioteka pre informacionog doba

Uočava se podela na dve grupe opštih tipova javnih biblioteka:

- a) javne biblioteke u okviru multifunkcionalnih objekata
- b) javne biblioteke kao samostalni objekti

Biblioteke unutar multifunkcionalnih objekata, bile su više prisutne na početku razvijanja ove tipologije objekata. One su se obično nalazile u okviru crkve, manastira, katedrala, a kasnije u domovima kulture i školama. Javne biblioteke u manjim naseljima obično se nalaze u okviru višefunkcionalnih objekata. Javne biblioteke kao samostalni objekti razvile su se nakon onih u okviru višenamenskih objekata. Kolekcije knjiga su se sve više uvećavale i bio je potreban veći prostor, što je zahtevalo samostalne objekte.

Prema vrsti arhitektonkog plana razvrstavaju se na:

- a) biblioteke sa longitudinalnim planom
- b) biblioteke sa centralnom planu
- c) biblioteke sa kompleksnim planom^[2]

Što se tiče enterijera, zaključuje se da one sadrže uvek dve vrste prostorija:

- a) javne
- b) administrativne radne sobe

Prema spratnosti dele se na :

- a) biblioteke sa jednom etažom, prizemnom
- b) biblioteke sa dve ili više etaža

2.2. Digitalne i tradicionalne biblioteke

Digitalna biblioteka, elektronska biblioteka, virtualna biblioteka, hibridna biblioteka, biblioteka bez zidova, univerzalna biblioteka – niz je novih termina koji su se pojavili u poslednjoj deceniji. Neki teoretičari sve ove termine smatraju sinonimima, a neki pak nastoje da ukažu na razlike između svih aktuelnih formi savremene biblioteke obuhvaćenih ovim terminima. Najznačajniji element o kojem treba voditi računa pri kreiranju, implementaciji i menadžmentu digitalne biblioteke jeste njena otvorenost za saradnju i povezivanje sa drugim bibliotekama u virtualnom prostoru. Samo kroz zajedničku raspodelu svih resursa više različitih biblioteka, moguće je adekvatno zadovoljenje korisničkih potreba.^[9]

Tradicionalne biblioteke su zbirke rukopisa, časopisa i drugih izvora snimljenih informacija. Pojavom digitalnih biblioteka, ukazuje se na nedostatke tradicionalnih biblioteka, koje postaju sve uočljivije. Javlja se pitanje *"Šta će se desiti sa objektima javnih biblioteka kroz neko vreme kada se cela populacija digitalizuje?"*^[8] Prihvatićemo smatranje teoretičara kako će biblioteke kao fizički prostori nastaviti da postoje, ali da je neminovno da treba da se uključe u proces transformacije prouzrokovan naglim razvojem tehnologije.^[7]

2.3. Očuvanje javnih biblioteka

Jedan od najefikasnijih načina da se javne biblioteke unaprede, jesu da čitaoci provode svoje slobodno vreme u ovim ustanovama, na organizovanju različitih vrstama izložbi, filmskih projekcija i drugih kulturnih dešavanja. Osim toga, biblioteke bi mogle da nabavljaju više knjiga zabavnog karaktera, opuštajuću literaturu. Kako bi došlo do unapređenja javnih biblioteka, one bi takodje trebalo da budu u saradnji sa drugim javnim bibliotekama u državi.

Osnovni način transformacije tradicionalnih biblioteka jeste delimično uvođenje digitalizacije. Samim tim, biblioteke transformisane u moderne, višefunkcionalne, kulturno-informacione objekte i unapređuje kvalitet života čitave zajednice.

Što se tiče arhitektonskog aspekta, uprkos velikim promenama u procesu digitalizacije, smatra se da će i u budućnosti biti potreban prostor za osamljivanje i učenje. U skladu sa tim, arhitektura ovakvih objekata treba da bude fleksibilna, kako bi mogla da odgovori na potrebe savremenih korisnika i stalne promene. Stoga, uspešna arhitektura javnih biblioteka u digitalizovanom dobu zavisi od promena, fleksibilnosti, sociološkog aspekta, jer je u njihovoj srži osim potreba za čitanjem i potreba za ljudskim kontaktom. Jedan od najefikasnijih načina da se javne biblioteke unaprede, jesu da čitaoci provode svoje slobodno vreme u ovim ustanovama, na organizovanju različitih vrstama izložbi, filmskih projekcija i drugih kulturnih dešavanja. Osim toga, biblioteke bi mogle da nabavljaju više knjiga zabavnog karaktera, opuštajuću literaturu. Kako bi došlo do unapređenja javnih biblioteka, one bi takodje trebalo da budu u saradnji sa drugim javnim bibliotekama u državi. Osnovni način transformacije tradicionalnih biblioteka jeste delimično

uvođenje digitalizacije. Samim tim, biblioteke transformisane u moderne, višefunkcionalne, kulturno-informacione objekte i unapređuje kvalitet života čitave zajednice.^[3]

Što se tiče arhitektonskog aspekta, uprkos velikim promenama u procesu digitalizacije, smatra se da će i u budućnosti biti potreban prostor za osamljivanje i učenje. U skladu sa tim, arhitektura ovakvih objekata treba da bude fleksibilna, kako bi mogla da odgovori na potrebe savremenih korisnika i stalne promene. Stoga, uspešna arhitektura javnih biblioteka u digitalizovanom dobu zavisi od promena, fleksibilnosti, sociološkog aspekta, jer je u njihovoj srži osim potreba za čitanjem i potreba za ljudskim kontaktom.^[6]

3. OSVETLJENJA FASADA OBJEKATA I NJIHOV UTICAJ NA STVARANJE ATMOSFERE JAVNIH PROSTORA

Ljudi sagledavaju noćne slike objekata oko njih, koje su nastale osvetljenim fasadama.^[4] Ove fasade olakšavaju orijentaciju, prenose poruke, komuniciraju i privlače pažnju. Savremenim osvetljenjem na fasadama potrebno je da se stekne dodatna vrednost za lokalnu vlast, kao i to da objekti dobiju arhitektonsku ili ekonomsku zaslugu tako što će se zgrada time pokazivati u pravom svetlu i dobijaće se pozitivan korporativni imidž u celom svetlu. Postizanje prethodnih stavki zahteva veliki senzibilitet estetskog dizajna.

3.1. Fasade kao marketinški faktor

Sve više i više ljudi troše svoje večernje sate u gradovima, na trgovima. Oni traže zabavu, a komunikacija igra ključnu ulogu u stvaranju atmosfere. Svetlosna arhitektura oblikuje ambijentalne prostore i oživljava ih. Uz to, sigurnost i orijentacija su osigurani.^[4]

Gradovi i opštine koriste mnoge aktivnosti kako bi promovisali turizam ili osnovali rezidencijani kvart. Osvetljenje na fasadama oblikuje imidž slici grada, privlači pažnju i mami veliki broj turista. Samim tim, to povećava prihode i ugled jednog mesta. Ona takodje daje investitorima ekonomski podsticaj kod potražnje nekretnina i nadogradnje korišćene imovine, a uz to grad postaje i ekonomski atraktivniji. Osvetljenje fasada stvara i dodatnu kulturnu vrednost. Fasade zgrada imaju veliku ulogu u marketingu, samih objekata, kao i grada. Na mnogim fasadama možemo uočiti raznorazne reklame, najave za predstojeće događaje, koje se ne odnose samo na taj objekat, već mogu da budu reklame i velikih korporacija koje žele da ispromovišu svoj proizvod. Pored toga, arhitektura objekta takodje je u velikoj meri osvetljena. Ovaj vid promovisanja zaista jeste vrlo efektan i privlačan za oko. Uz to, mora se voditi računa da nepravilno osvetljenje koje se koristi noću može imati negativan uticaj na životnu sredinu. Takva osvetljenja remete biološke procese stvaranja, koji su osetljivi na svetlost. Kako bi se izbegle ove negativnosti potrebno je da stvoriti ravnotežu tako što će se pronaći način koji štedi resurse, a ipak stvara dodatnu kulturnu vrednost.

Inteligentna štednja resursa sa kombinacijom osvetljenja zadovoljava funkcionalne i estetske zahteve, stvara nove urbane prostore i daje jedinstven kvalitet arhitekture noću.^[4]

3.2. Rešenja rasvete i njihov uticaj na korisnike javnih prostora

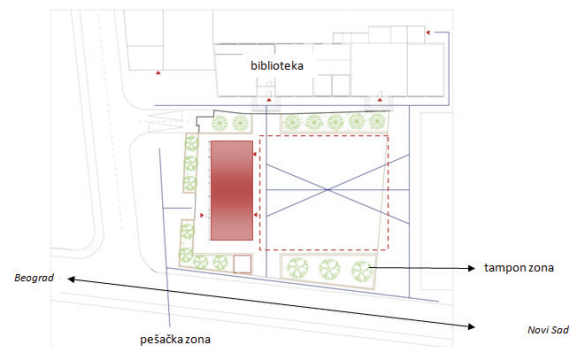
Arhitektonsko osvetljenje - stavlja naglasak na arhitekturu, materijale i efekat osvetljenja. Arhitektura svetli bez promena karaktera zgrade. Pojedinačni fasadni elementi su naglašeni, kao i prirodne strukture fasade. Svetle vertikalne površine podstiču osećaj sigurnosti i veliku pomoć pri orijentaciji. Privlačna slika grada privlači turiste i investitore.^[5]

Emocionalno osvetljenje - svrha osvetljenja scenarija nije uvek da se naglasi ili ulepša arhitektura. Mnogi arhitektae hoće namerno da njihovim strukturama daju potpuno novi noćni izgled. Emocionalna osvetljenje zamenjuje klasično akcentovanje i igra se jarkim bojama. Oni pobuđuju pažnju i oblikuju sliku grada. Dekorativni elementi osvetljenja omogućavaju da dožive i vide zgrade intenzivnije. Rasvetna rešenja takođe imaju potencijalnu mogućnost da ostvare emocionalne veze između arhitekture i posmatrača.^[5]

Medijske fasade koriste svetlo da prenesu određenu informaciju. Osim kompanija, lokalne vlasti su takođe otkrili prednosti komunikativnog osvetljenja za marketinške svrhe i koriste medijske fasade kao moderne znamenitosti.^[5]

4. PROSTORNO-PROGRAMSKO REŠENJE

Zgrada Gimnazije "Dr Djordje Natošević", u kojoj se nalaze prostorije biblioteke, pozicionirana je u samom centru grada. U blizini se nalaze i tehnička srednja škola, kao i dve osnovne škole, zgrada opštine, galerija kuće Vojnović i drugi značajniji objekti, pored toga u velikoj blizini je i glavna pešačka zona grada (ulica Vojvode Stepe). Ispred zgrade Gimnazije nalazi se park, koji je zastareo i nesredjen. Koncept se zasniva na proširenju kapaciteta biblioteke projektovanjem aneksa biblioteke i stvaranjem jedne mikroceline - trga. Različita istraživanja dovela su do rezultata da se umesto proširenja postojećeg prostora, isprojektuje novi prostor koji će privući djake i druge posetioce svojom arhitekturom, modernošću, digitalizovanim prostorom i mnogim drugim faktorima. Zajedno sa uređenim javnim prostorom stvorila sam jednu celinu koja će nastojati svojim funkcijama da zadrži posetioce i oživi ovaj prostor. Novi objekat biće projektovan tako da bude fleksibilan, kako bi se mogao koristiti u različite svrhe i odgovoriti na zahteve zaposlenih u biblioteci. Parking prostor će se nalaziti ispod površine trga, kako bi bio omogućen kolski pristup deopu biblioteke, koji je smešten u podzemnoj etaži objekta. Osim toga, postojeći parking će biti pretvoren u pešačku zonu, koja će se nastavljati na već postojeću pešačku zonu. Pored toga objekat će se iz dnevne utilitarne funkcije pretvarati u noćnu umetničku instalaciju, tako da će prostor živeti i u toku noći i uvek će biti u komunikaciji sa trgovom. Objekat sa svojom interaktivnom fasadom simboliše opstanak biblioteke u savremenom svetu digitalnih tehnologija.



Sl 1. Postavljanjem objekta na trg (crveni pravougaonik) ispoštovane su najčešće linije kretanja prikazane plavom bojom.

Takođe uklanjanjem parking prostora omogućena nesmetana povezanost sa pešačkom zonom. Trg je sada okružen sa tri strane, predstavlja mikrocelinu (crvena isprekidana linija) koja će od glavne saobraćajnice biti izolovana zelenom tampon zonom.



Slika 2 - dnevni prikaz trga i noćni konceptualni prikazi

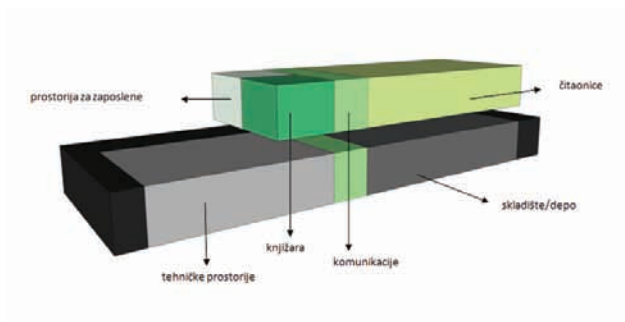
4.1. Prostorno- programska organizacija

U prostorno-programskom smislu biblioteka dobija šire značenje postajući ujedno i centar socijalizacije i društvene interakcije. Analizom prostora postojećeg stanja biblioteke odlučila sam da se dodati objekat -aneks biblioteke - sastoji od 6 funkcionalnih celina koje će biti izmeštene iz postojećih prostorija:

1. javni prostor
2. skladište - depo
3. prostori namenjeni korisnicima biblioteke (čitaonice, knjižara)
4. prostori namenjeni zaposlenima u biblioteci
5. tehničke prostorije
6. komunikacije i vertikale

Ostale prostorije za zaposlene, dečije odeljenje, odeljenje sa knjigama za slobodno korišćenje i novinama, legati knjiga koji su u vlasništvu biblioteke, zajedno sa originalnim nameštajem biće zadržani u prostorijama postojeće biblioteke.

Gore navedene funkcionalne celine rasporedjene su na dve etaže. Gde podzemnu etažu čine depo i tehničke prostorije, a prizemnu etažu prostori namenjeni za korišćenje korisnika.



Slika 3. Funkcionalna organizacija objekta



Slika 4. Prikaz enterijera čitaonice

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je utvrdilo da potreba za javnim bibliotekama će nastaviti da postoji, dok će uz pomoć novih tehnologija, usavremeniti svoje funkcionisanje. Fizički prostori javnih biblioteka pokazali su se kao superiorniji od digitalnih biblioteka, sa aspekta sociološkog i psihološkog, što potvrđuje veliki potencijal postojanja javnih biblioteka. Aneks biblioteke je formiran tako da svojom arhitekturom i prilagodljivosti digitalnim tehnologijama privuče korisnike i pospeši posećenost objekta biblioteke. Javni prostor ispred formiran je tako može da bude u službi ovog prostora, organizovanjem različitih kulturnih manifestacija.

6. LITERATURA

- [1] http://bs.wikipedia.org/wiki/Informaciono_doba
- [2] Roter Blagojević, M., „Basic typology of the public buildings presented on the examples built in Belgrade in period between 1830-1900”. Facta Universitatis, Vol.1, No. , 1997.
- [3] Purcell K., Rainie L., Zickhur K., 2013, „Library Service in Digital Age, part 4., What people want from their libraries”, <http://libraries.pewinternet.org/2013/01/22/part-4-what-people-want-from-their-libraries>
- [4] Adcock C., „James Turell - The Art of Light and Space ”, 1990.
- [5] Zumtobel., „Light for facades and architecture” 2013.
- [6] Hendrix, J. C., „Perspectives from library community on information technology and 21st - century libraries ”, 2010.
- [7] Marchionini., „Introduction to digital libraries” 2002
- [8] Zickhur, K., „Libraries in digital age” 2013
- [9] Injac Vesna, „Svetska digitalna biblioteka- san ili virtuelna stvarnost”, Beograd, Narodna biblioteka Srbije

Kratka biografija:



Aleksandra Jovanović rođena je u Novom Sadu 1992. god. Osnovne akademske studije upisuje 2010. god. na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, FTN-a, gde 2014. god. stiče stručni naziv diplomirani inženjer arhitekture. Master akademske studije upisuje 2014. god. na FTN-u.

ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA URBANOG BLOKA U NOVOM SADU **ARCHITECTURAL AND URBAN DESIGN STUDY OF URBAN FRAGMENT IN NOVI** **SAD**

Aleksandra Borocki, Igor Maraš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Predmet rada jeste arhitektonsko-urbanistička studija urbanog bloka u Novom Sadu. Na osnovu istraživanja vredonosnih parametara stambenih, poslovnih objekata i urbanih blokova, cilj je da se isprojektuje urbanističko i arhitektonsko rešenje na predmetnoj parceli.

Abstract – The paper theme is an architectural and urban design study of urban fragment in Novi Sad. The research is based on parameters for business and residential buildings, and also urban block design parameters, a goal is to give a solution as for urban design and also for architectural design on the given location.

Ključne reči: Arhitektura, urbani blok u Novom Sadu, stambeno-poslovni objekat

1. UVOD

Vremenom arhitektura je svedena na kubične forme u prostoru, ali i dalje se projektuju raskošni objekti sa ukrasima na fasadi. Svest o odnosu enterijera i eksterijera, o odnosu objekta i okoline, se razvila i dostigla je zavidan nivo u današnjem društvu. Novi pravci u arhitekturi donose i nove načine izražavanja. Arhitektura je u savremenom svetu bazirana na principima održivog razvoja. Objekti se grade na savremene načine i sa savremenim tehnologijama, inteligentna arhitektura sa savremenim tehnološkim rešenjima u samim objektima, dok se ovaj tehnološki „bum“ vrlo često ne može sa spoljne strane objekata ni sagledati. Neophodno je da se ostvari dobra organizacija prostora i urbanizam po meri čoveka, a da se u skladu sa tim i vodi računa o duhu mesta.

Umetničko se u planiranju i građenju gradova mora prihvatiti kao borba za kvalitet života, za zdravu i održivu okolinu, za dobro kretanje u naselju, racionalnu distribuciju sadržaja, bogatu tipologiju zgrada, visoke standarde komunalnog opremanja i korišćenje energije na racionalan način [1].

Idejno rešenje koje je predmet arhitektonsko-urbanističke studije se zasniva na izgradnji urbanog bloka na Podbari i u sklopu bloka je predviđen stambeno-poslovni objekat. Objekat je projektovan u minimalističkom maniru, sa svedenom formom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Igor Maraš.

1.1. Definisanje predmeta istraživanja

Predmet ovog istraživanja jeste ispitivanje odnosa ambijentalne celine i centra, stvaranje urbanističke „kuće u kući“ odnosno centra u centru. Akcenat u predmetu istraživanja je stavljen na ispitivanje međusobnih odnosa unutar bloka između objekata, komunikacija, mobilijara i bloka sa ostalim okolnim prostorima. Istražen je i način na koji se stambeno-poslovni objekat uklapa u kontekst lokacije. Odnos prostora i čoveka je takođe jedan od istraženih faktora unutar arhitektonsko-urbanističke studije bloka u Novom Sadu i stambeno-poslovnog objekta.

1.2. Ciljevi istraživanja

Novoprojektovani prostor ima za glavni cilj da doprinese razvoju Novog Sada u programskom, kulturnom, sociološkom i ekonomskom i arhitektonsko-urbanističkom smislu. Cilj projekta rekonstrukcije ovog dela naselja Podbara jeste da se poboljša kvalitet života i rada stanovnika. Prostor intervencije nalazi se između ulica Svetosavska, Milana Rakića, Save Vukovića i Almaške ulice. Reprogramiranje jednorodničkih objekata u višeporodične stambeno-poslovne komplekse.

Osnova za istraživački rad, a kasnije urbanističko rešenje bloka na Podbari i arhitektonsko rešenje stambeno-poslovnog objekta je analiziranje primera iz prakse koji su imali uticaj na arhitekturu i prostornu organizaciju unutar pripadajućih gradova. Cilj je da se ukaže na to da proces planiranja prostora treba da teče u skladu sa promenom svih faktora, uticaja koji vremenom se formiraju i razvijaju počevši od ulice pa do grada, države i sveta. Takođe da se sa usvajanjem ovih principa odnosi okoline i korisnika ujedine i da njihova interakcija stvara novu ambijentalnu celinu unutar centra grada.

2. MINIMALIZAM

Minimalistička umetnost se pojavljuje kao pokret 1950-ih. Odbacuje lični izraz umetnika, komentarisane društva, narativne elemente ili aluziju na istoriju, politiku i religiju. Cilj ovog pokreta je da se delo u bilo kom obliku se nalazi svede na suštinsko, minimalističko. Minimalizam se pojavljuje u slikarstvu, vajarstvu, arhitekturi, dizajnu, muzici, književnosti i modi.

Težnja je da se u minimalizmu sa minimalnom količinom površina, obojenih u osnovne i veoma često ahromatske boje, dočarava suština sveta, i da se zgradama daju prosti geometrijski oblici i forme. Odlikuje se preciznim, oštro oivčenim, jednostavnim geometrijskim oblicima, sa najčešće jednom primenjenom bojom, ili prelivom nijansi sa matematičkom kompozicijom na šablonskoj osnovi. Minimalizam želi da posmatrač posmatra umetničko delo

bez distrakcija kompozicije, tema i ostalih elemenata iz tradicionalne umetnosti. Minimalistički izraz ne pretenjuje nikakvu drugu simboliku osim onoga što se može videti u samom delu.

Odbacuje se ideja, po kojoj umetnost treba da bude lični izraz umetnika. Boja se ne koristi za izražavanje osećanja već ograničavanje prostora [2].

2.1. Materijali i percepcija

Materijali oblikuju prostor i koriste se da bi izrazili konačnu formu, ali u minimalnom obliku. U materijalima su sadržane opipljive komponente, a dualitet u materijalizaciji se postiže sa upotrebom materijala. Upotrebom materijala se postiže nematerijalnost koja se dobija sa korišćenjem prirodnih materijala, teksturom, strukturom (taktilnošću) i transformabilnošću.

Pojedini stvaraoci su poznati po svojim primenama materijala, Alto – drvo, Nervi – armirani beton, Kan – beton, opeka, Cumtor – prirodni materijali, Mis – čelik. Minimalizam neguje ovaj pristup da primenjen materijal predstavlja identitet ličnosti autora. Autorski pristup materijalizaciji je predstavljanje identiteta ličnosti autora u izražavanju nematerijalnog u arhitekturi, suštinski ogoljena arhitektura. Arhitektura ima to svojstvo da se kao umetnost, korisniku ili posmatraču saopštava kroz sva čula. Percepira se kroz vid, sluh, opažanje, toplotu, hladnoću, misli, naravno dominantno je čulo vida, pa je vizuelni doživljaj najistaknutije iskustvo. Ako bi se ukupan utisak percepcije sveo na samo vizuelni okvir, izgubila bi se celovitost doživljaja [2].

2.2. Zaključak

Minimalizam postoji kao globalna misao, obložena elektronskim tehnologijama i čovekom koji ima potrebu za umetnošću. Percepcija umetnosti je različita. Materijali u minimalizmu su osnovni elementi stvaranja odnosno razumevanja odnosa interakcije korisnika i objekta.

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1. 40 Mercer / Jean Nouvel

JEAN NOUVEL / 40 Mercer / New York / USA / 2004-2006

Objekat ili „stakleni toranj“ se sastoji od 13 spratova i 41 jedinice, a završen je 2006. godine. Objekat je odlično pozicioniran, južno od Hjuston ulice, i okupira kompletan severni deo bloka na Grand ulici između Mercer ulice i Brodveja. Objekat je postavljen na uglu i odgovara duhu lokacije, odlično korespondira sa okolnim objektima koji datiraju iz perioda industrijalizacije. Lokacija je nekada bila okupirana sa radnjom i parking prostorom. 2000-te godine je objekat projektovan kao hotel dok je danas stambeni objekat. (slika 1)

Objekat čine dve dominantne strukture. Niža odnosno baza, koja se uklapa sa visinom okolnih objekata i viša, odnosno gornja kula koja je odgovarajućih dimenzija kao naspramni objekat. Ovaj tretman postavljenih površina u prostoru daje odgovor na oba ulična pravca sa kojim se susreće na uglu objekat. Objekat predstavlja viziju u crveno-plavoj nijansi sa čelikom i drvetom, nenapadan i domišljato primenjen dizajnerski stil koji je u mnogo čemu raskošan na specifičan način [3].

3.2. Urban Hybryd Housing / MVRDV

MVRDV / Urban Hybryd Housing / Švajcarska / 2013

Predlog urbanog hibridnog stanovanja kombinuje karakteristike gradskog stanovanja: centralne lokacije, privatnosti, podzemnih parking prostora sa karakteristikama života u predgrađu: vrtovi, bašte, komšijske četvrti itd. (slika 2) Gradnja se očekuje da počne 2015 godine. Umesto da odgovore na „brif“ i naprave monolitiku strukturu, MVRDV je stvorio „porozan“ urbani blok sa malim apartmanskim jedinicama na uglovima, gradskim kućama duž ulice i sa vrtovima i baštama unutar bloka. Hibrid je sastavljen od 16 tipova stanovanja, koji variraju u veličini od 30-130 m² i od jednog do četiri sprata. Ovo je kreirano kako bi se privukle različite grupe stanovnika radi stvaranja žive urbane sredine. Projekat se sastoji od 9000 m² prostora za stanovanje, 2034m² prostora za usluge i 2925m² prostora za podzemni parking [4].

4. ISTORIJAT I RAZVOJ NOVOG SADA



Slika 1. 40 Mercer - Jean Nouvel (levo) i Urban Hybryd housing (desno)

Novi Sad je najveći grad Autonomne Pokrajine Vojvodine, severne pokrajine Republike Srbije, kao i sedište pokrajinskih organa vlasti i administrativni centar Južnobačkog okruga. Grad se nalazi na granici Bačke i Srema, na obalama Dunava i Malog bačkog kanala, u Panonskoj ravnici i na severnim obroncima Fruške gore. Arheološki ostaci potvrđuju da je ovaj prostor bio naseljen još od praistorije.

Stari deo Novog Sada je podignut na aluvijalnoj terasi na visini od 80m, a noviji deo odnosno Limani su niži nekoliko metara i upadaju u dunavsku dolinu. Nakon oslobođenja Petrovaradina 1680. godine Austrougarska je odlučila da dodatno utvrdi prelaz preko Dunava izgradnjom još jednog utvrđenja na Bačkoj strani koje bi služilo za odbranu tvrđave pa se sa završetkom tih radova 1694. godine može reći da je začeto naselje danas poznato kao Novi Sad.

Almaški kraj je svoje ime dobio oko 1725.godine. Prve kuće u ovom kraju su bile zemunice dok su kasnije građene od čerpića, a ulična matrica sa novim objektima je očuvana u većem delu pošto su novi objekti u većini slučajeva rađeni na temeljima starih objekata.

Ceo kraj je zbog prisustva vode nazvan Podbara, a naseljen je krajem XVIII veka [5].

4.1. Analiza gradskih četvrti u Novom Sadu

Analizom gradskih četvrti u Novom Sadu može se primetiti da je po obodu grada preovladavajuć tip stanovanja jednorodnični dok se ka centru postepeno iz jednorodničnog tipa stanovanja pravi prelaz na višerodnično.

4.2. Predlog gradske četvrti za rekonstrukciju urbanog bloka

Valorizacijom urbanog tkiva Novog Sada se došlo do zaključka da je predlog rekonstrukcije urbanog bloka sa pripadajućim stambeno-poslovnim objektima, najoptimalnije izvesti na Podbari.

Obuhvat rekonstrukcije pripada blokovima oivčanim ulicama Almaška, Svetosavska i Save Vukovića. Ovom delu grada nedostaje uređena unutarblokovska površina i kvalitetan prostor za socijalni, ekonomski i kulturni razvoj, a arhitektonsko-urbanistička studija teži da sve utvrđene nedostatke otkloni i da odgovori na ubrzan razvoj grada.

5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA PREDMETNE LOKACIJE

5.1. SWOT analiza

[S] Snaga (Strengths) – Blok se nalazi u neposrednoj blizini centra Novog Sada, dobra saobraćajna povezanost, blizina autobuske i železničke stanice, blizina Dunava.

[W] Slabosti (Weaknesses) – Nepostojanje urbane svesti građana, neadekvatan bonitet, nedostatak zelenih površina, neatraktivan prostor i neprivlačan za građane, nedostatak parking prostora

[O] Mogućnosti (Opportunity) – Turizam, Novi Sad kao budući regionalni centar u IT sektoru, marketing, nova radna mesta, nov način organizacije prelaznih zona.

[T] Opasnosti (Threats) – Nedostatak arhitektonske inteligencije i nedostatak interesovanja vlasti za poboljšanjem kvaliteta života i praćenje potrebe za razvojem unutar grada.

6. URBANISTIČKI KONCEPT IDEJNOG REŠENJA

6.1. Makrolokacija

Urbani blok je lociran nedaleko od centra Novog Sada. Geografski posmatrano zauzima odličnu poziciju pošto je u neposrednoj blizini centra, i otvara nove stambeno-poslovne mogućnosti, kao i prostor za socijalni i kulturni razvoj šireg centra grada.

6.2. Urbanistički koncept i analiza novoprojektovanog urbanog bloka

Konceptualno posmatrano, idejno rešenje se zasniva na izgradnji urbanog bloka na Podbari. U sklopu bloka je predviđen Stambeno-poslovni objekat gde poslovni deo čini prostor predviđen za IT kompaniju, a stambeni deo je projektovan za određene grupe stanara, prateći predviđene životne stilove.

Prostorna organizacija se zasniva na definisanju prostornih celina, a koje se dalje razlikuju po svojoj nameni, spratnosti, oblikovnom karakteru, načinu parternog uređenja. Urbanističkim rešenjem se obezbeđuju raznovrsni sadržaji kako bi se ovaj prostor učinio atraktivnim za sve potencijalne korisnike.

6.3. Programi i sadržaji

Celina bliža centru, se bazira na pretežno poslovnu namenu bloka sa objektima više spratnosti, dok je celina bliža Almaškoj crkvi predviđena za pretežno stambenu namenu bloka sa objektima nešto niže spratnosti. Novoprojektovani blok raspolaže sa dve podzemne garaže, srednje veličine (do 1500m²) kako bi se u što većoj meri rešio problem nedostatka parking mesta. Namena objekata unutar bloka je stambena, poslovna, stambeno-poslovna, hostel, restoran, parohijski dom, edukativni centar sa galerijom i podzemna garaža. Kontejneri za otpad su postavljeni u urbanom bloku i ukopani su u zemlju. Otvoreni prostori i mesta okupljanja su definisani objektima i pejzažnim uređenjem i predstavljaju značajan element uređenja bloka.

U bloku (slika 3) su zadovoljena pravila izgradnje u centralnim urbanim i poslovnim zonama, gledano po indeksima zauzetosti i izgrađenosti, posmatrano kroz proračun dobija se da je indeks zauzetosti 29%, dok je indeks izgrađenosti 1.15 od dozvoljenih 4.0.



Slika 2. Urbanističko rešenje projektovanog bloka

7. ODRŽIVI RAZVOJ I ARHITEKTURA

Cilj primene održivog razvoja jeste poboljšanje kvaliteta života stanovnika planete. Ekološka održivost se bazira na principu da se Zemlja ostavi budućim generacijama u najboljem mogućem stanju, boljem od trenutnog. Održivi dizajn je postao standard u arhitekturi današnjice.

7.1. Održivi razvoj u novoprojektovanom urbanom bloku i u novoprojektovanom objektu

Osvetljenje unutar bloka je pomoću inteligentnog uličnog osvetljenja koje se napaja solarnom energijom i energijom iz energetske pločice. Sastoji se od ulične rasvete sa LED tehnologijom, senzora pokreta i bežičnim komunikacionim sistemom. Energetske pločice pretvaraju kinetičku energiju u električnu. Pločice se aktiviraju prelaskom preko njih. Prikupljanje, skladištenje, recikliranje kišnice, ovim sistemom se smanjuje potreba za sistemom za odvođenje atmosferske vode i energijom za pumpanje koja iziskuje značajne investicione troškove i troškove održavanja sistema.

U sklopu objekta primenjen je sistem ekstenzivnog zelenog krova. Zeleni krov podrazumeva izgrađenu površinu u potpunosti ili delimično pokrivenu biljnim materijalima, površina koja je izgrađena vraćena je

prirodi. Sistem za sakupljanje kišnice je primenjen kako bi se efikasno trošila i iskorištavala voda. Takođe u sklopu objekta su postavljene PV ćelije na fasadno platno objekta, na žičane elemente kao i na staklene površine.

8. STANOVANJE I ŽIVOTNI STILOVI

U savremenom svetu čovek i dalje predstavlja entitet u potrazi za boljim životom. Stambena jedinica je nešto što čini neizostavan deo životnog prostora. Teško je zamisliti osobu koja svoj prostor ne pokušava da prilagodi svojim željama. Stil života stanovnika oduvek je bio u direktnoj vezi sa socijalnim, ekonomskim, političkim i kulturnim parametrima. Preciznije, životni stil je u funkciji društvene pozicije.

9. ARHITEKTONSKI KONCEPT IDEJNOG REŠENJA

9.1. Funkcionalni koncept i programski koncept

Dve funkcionalne jedinice funkcionišu nezavisno jedna od druge i nisu programski povezane. Delatnost predviđene kompanije nije povezana sa delatnostima kojima se bave stanari objekta. Pri projektovanju vođeno je računa o funkcionalnosti svih korisnika, i svi su korisnici tretirani kao primarni.

Stambeno-poslovni objekat spratnosti P+6. Objekat se može podeliti na dve nezavisne jedinice, stanovanje i poslovanje. U okviru stanovanja se nalaze 23 stambene jedinice i 3 stambeno-poslovne jedinice.

9.2. Arhitektonski koncept

Arhitektonski koncept objekta se ogleda u ambijentalnosti projektovanih minimalističkih struktura. Razmatran je odnos dve celine na nivou objekta (slika 4), prividno spojene. Oba volumena su kubična i korespondiraju jedan ka drugom sa materijalizacijom i arhitektonskim odnosom. Objekat je materijalizovan tako da sa svojom formom ne iskače iz konteksta nego da se uklapi u kontekst, a ipak da poseduje reprezentativnu neprolaznu notu koja glasi minimalističke strukture. Objekat sa svojim karakterom skreće prolaznike da uđu u blok i da istraže nove prostore unutar bloka.

Fasadno platno čini armirani beton i pomični žičani mrežasti elementi (wire mesh). Ideja je da se pruži osećaj jednog volumena sa dve funkcionalne celine, koje se ne suprotstavljaju jedna drugoj, nego čine jednu masu u prostoru. Enterijer objekta prati funkcionalno i programsko minimalističko rešenje. Rasveta je rešena sa LED osvetljenjem koje uvećava kvalitet projektovanog prostora.

10. TEHNIČKI OPIS

Objekat je projektovan u skladu sa propisanim važećim uslovima i normativima za projektovanje i građenje stambenih zgrada i drugih objekata. Pri projektovanju su poštovane tehničke i zakonske preporuke za protivpožarnu zaštitu.



Slika 3. 3D prikaz stambeno-poslovnog objekta

11. ZAKLJUČAK

Prostor koji je projektovan ima čvorišne aktivnosti gde je pri projektovanju i pozicioniranju vođeno računa o tome da se čvorišna aktivnost dobro orijentiše, pozicionira, opremi sa mobilijarom, osvetli, da ima dovoljno prostora za dečiju igru i susrete roditelja kao i da se omogući dobra vidljivost kroz ostale okolne prostore iz ovog čvorišnog prostora. Cilj ove studije i projekta je da se stvori funkcionalna celina koja je usko povezana sa centrom grada a ujedno odiše sa zdravim odnosom između prirode i izgrađene sredine.

Istraživanje arhitektonske forme je dovelo do minimalističkog dizajna koji se uklapa u topografiju terena i povezuje je sa pejzažom. Arhitektonski kompleks teži da uklapi različite funkcionalne celine i u njihovom minimalističkom prožimanju naglasi različitost između funkcija. Studija ukazuje na to da ideju o pravim vrednostima jednog grada i ukazuje na način na koji se iste mogu realizovati.

12. LITERATURA

- [1] Frempton Kenet: Moderna arhitektura, Orion art, Beograd 2004.
- [2] www.vreme.com (datum otvaranja april.2015)
- [3] www.archdaily.com (datum otvaranja april.2015)
- [4] www.archdaily.com (datum otvaranja april.2015)
- [5] Srbulović Đorđe: Kratka istorija Novog Sada, Prometej, Novi Sad, 2000.

Kratka biografija:



Aleksandra Borocki rođena je u Novom Sadu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonskog i urbanističkog projektovanja – Arhitektonsko-urbanistička studija urbanog bloka u Novom Sadu odbranila je 2015.god.

ВЕРИФИКАЦИЈА ОБЈЕКАТА ПРЕ ТЕРЕНСКЕ ДЕШИФРАЦИЈЕ BUILDINGS VERIFICATION BEFORE FIELD IDENTIFICATION

Србислав Станојловић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду приказан је поступак преузимања атрибута намене објеката из јединствене евиденције коришћењем дигиталног катастарског плана при изради основне државне карте за потребе теренске дешифрације и верификације. Припрема података за терен, обрада података, упоређивање ажуриране базе података са KN web-ом, заједно са додатном теренском дешифрацијом и верификацијом представљени су у практичном делу рада.

Abstract – This paper is aimed to present the taking over process attributes purpose of the facility from a unique register using digital cadastral map in the preparation of the basic state map for the needs of field identification. Preparation of data for field identification, data processing, comparison of current updated databases with KN web, along with additional field completion are presented in practical part of paper.

Кључне речи: основна државна карта, теренска дешифрација и верификација, дигитални катастарски план, јединствена евиденција, база података, KN web, додатна теренска дешифрација и верификација

1. УВОД

Успостављањем начина израде основне државне карте коришћењем дигиталне технологије postiže се брже и економској и друштвеној развој на бази квалитетних информација о простору. Основна државна карта представља основу за разне врсте пројектовања, планирања и анализе. Све већа потреба за актуелним топографским информацијама захтева за доступношћу, на лак и једноставан начин у сваком тренутку, као и стандардизацију топографских података. Прописи, упутства, процедуре и стандарди за израду, ажурирање и дистрибуцију дигиталне основне државне карте, заједно са опремом и софтверима, представљају пуну функционалност система за израду и одржавање основне државне карте.

2. ОСНОВНА ДРЖАВНА КАРТА

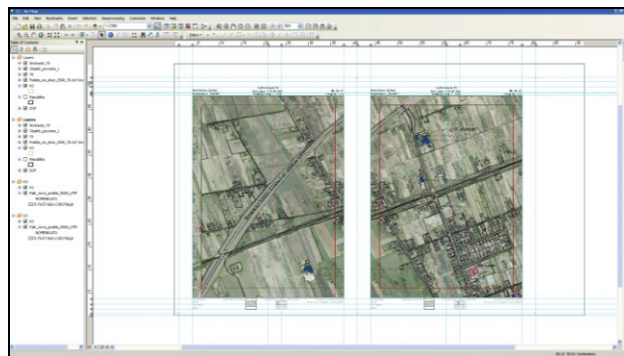
Назив „Основна државна карта” добила је по томе, што је као карта најкрупније размере са универзалним садржајем, требала да послужи као основна геодетска подлога за многа техничка пројектовања, и да уједно

буде и основни картографски материјал за израду карата ситнијих размера [1]. Основна државна карта јесте кодирана слика природних и изграђених објеката на површини земље и израђује се у размерама 1:5 000 и 1:10 000, у складу са чланом 154. Закона. Топографски објекти, начин њиховог прикупљања и приказа на основној државној карти утврђени су Спецификацијом основне државне карте у размери 1:5 000 и 1:10 000 и Каталогом картографских симбола за основну државну карту у размери 1:5 000 и 1:10 000 [2].

3. ТЕРЕНСКА ДЕШИФРАЦИЈА И ВЕРИФИКАЦИЈА

Теренска дешифрација и верификација подразумева прикупљање на терену свих топографских елемената који су предмет основне државне карте размере 1:5000 и 1:10000, као и верификацију постојећег садржаја приказаног на теренској скици.

Припрема скица за потребе теренске дешифрације и верификације се може вршити у неком од GIS или CAD алата, као што је приказано на слици 1.



Слика 1. Припрема скица за потребе теренске дешифрације и верификације

Основни садржај за израду теренских скица је:

- Подела на листове карте,
- Подела на скице у оквиру листова карте,
- Дигитални ортофото (или друга доступна подлога).

Такође треба припремити садржај који ће се приказати на теренским скицама. Користе се подаци из различитих расположивих извора:

- Искартирани садржај (ако је картирање претходило дешифрацији),
- Геодетска основа,
- Административне границе,
- Подаци о административним називима,
- Подаци о административним и објектима посебних организација,
- Подаци о називима саобраћајница,

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је проф. др Миро Говедарица, дипл. инж. геод.

- Подаци о називима хидрографије и типу (сезонске и сталне воде),
- Векторски подаци који се преузимају из ранијих пројеката (ДКП, ДТК,...),
- Геореференциране аналогне подлоге за дато подручје из ранијих епоха,
- Остали доступни подаци. [3]

4. ДИГИТАЛНИ КАТАСТАРСКИ ПЛАН

Дигитални катастарски план се формира за потребе одржавања катастра земљишта, односно катастра непокретности или за потребе израде катастра непокретности. Дигитални катастарски план се формира у државном координатном систему за територију једне катастарске општине. Ако се катастар непокретности израђује за део катастарске општине, дигитални катастарски план се може израђивати само за тај део.

Основни елемент дигиталног катастарског плана је објекат. Основни типови објеката дигиталног катастарског плана су: тачкасти, линијски, површински и текстуални. Објекти дигиталног катастарског плана разврставају се на теме према атрибутима. Садржај дигиталног катастарског плана чине следеће теме:

- Геодетска основа,
- Катастарске парцеле,
- Делови катастарских парцела према начину коришћења земљишта,
- Зграде и други грађевински објекти,
- Називи и текстуални описи,
- Просторне јединице,
- Помоћни садржај. [4]

5. ПРОГРАМСКИ ПАКЕТ „ЈЕДИНСТВЕНА ЕВИДЕНЦИЈА”

Програмски пакет „Јединствена евиденција” омогућава обраду података катастра непокретности, повезивање тих података са подацима катастра земљишта и стварање потпуно нове евиденције, засноване на прикупљању и излагању свих предвиђених података сходно закону. Основни - хоризонтални мени „Јединствене евиденције” се састоји из следећих опција:

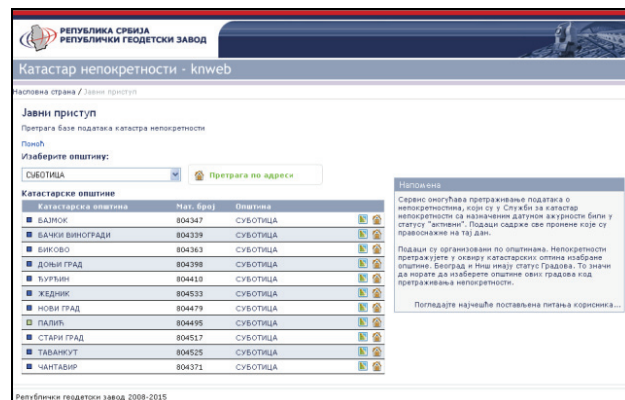
- ПАРЦЕЛЕ - Унос, измена и преглед података А листа непокретности.
- КОРИСНИЦИ - Унос, измена и преглед података Б листа непокретности.
- ОБЈЕКТИ - Унос, измена и преглед података В и В1 листа непокретности.
- ТЕРЕТИ - Унос, измена и преглед података Г листа непокретности.
- АЛАТИ

Функције софтвера „Јединствена евиденција” су:

- Унос и одржавање података катастра земљишта и катастра непокретности.
- Припрема и унос података за излагање на јавни увид.
- Преглед података катастарског оператера (старо – ново стање).
- Издавање преписа, извода, уверења, решења, извештаја ... [5].

6. KN WEB

Катастар непокретности је основни и јавни регистар о непокретностима и стварним правима на њима. Интернет сервис - Web апликација „KnWeb” омогућава претраживање базе података катастра непокретности. База података представља централну базу података катастра непокретности у Републици Србији и формирана је преузимањем података који се одржавају у службама за катастар непокретности Републичког геодетског завода. Базу података је могуће претраживати преко броја парцеле у оквиру општине и катастарске општине, односно и преко адресе непокретности (улица и кућни број у оквиру општине), као што је приказано на слици 2 [6].

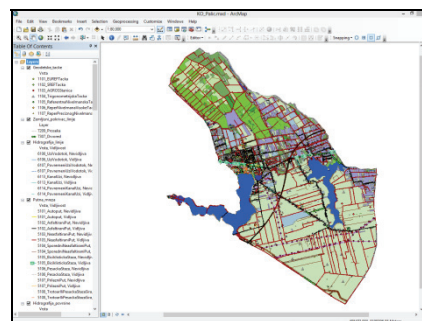


Слика 2. Приступ прегледу непокретности

Катастар непокретности јесте јавна књига која представља основну евиденцију о непокретностима и правима на њима. У катастар непокретности уписују се право својине и друга стварна права на непокретностима, одређена облигациона права која се односе на непокретности, реални терети и ограничења у располагању непокретностима.

7. ТОПОГРАФСКО – КАРТОГРАФСКА БАЗА ПОДАТАКА 1 : 5 000 И 1 : 10 000

База података за израду карата размере 1 : 5 000 и 1 : 10 000 представља један од главних производа у процесу израде основне државне карте у дигиталном облику. Креирају се појединачне базе података за картирана подручја у оквиру софтверског окружења ArcGIS, као што је приказано на слици 3.



Слика 3. База података – КО Палић

Базе података су креиране као File Geodatabase (.gdb), односно дефинисане су објектно оријентисаним моделом података, који корисницима допушта додавање објеката, атрибута и веза. Ове базе података садрже модел података који је претходно успостављен

применом основног UML језика. Формирањем топографско - картографске базе података добија се колекција података организованих за брзо претраживање и приступ за одређено подручје од интереса [7].

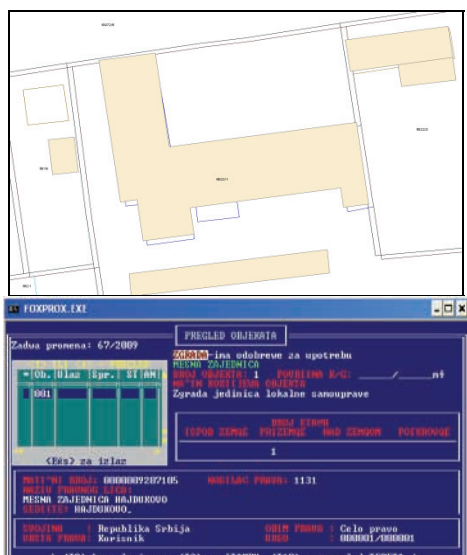
8. МОГУЋНОСТИ ПРЕУЗИМАЊА АТРИБУТА ИЗ ЈЕДИНСТВЕНЕ ЕВИДЕНЦИЈЕ И КН WEB-А КОРИШЋЕЊЕМ ПОДАТАКА ДИГИТАЛНОГ КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ПРИ ИЗРАДИ ОСНОВНЕ ДРЖАВНЕ КАРТЕ

Зградама искартираним у стереомоделу додељује се атрибут намене преузимањем из дигиталног катастарског плана и тако разврстане наносе се на скице за теренску дешифрацију и верификацију. Уколико недостаје неки податак о намени зграде, исти се прикупља на терену. Верификација објеката се врши у случају кад се поклапају објекти из дигиталног катастарског плана са картираним садржајем, као што је приказано на слици 4.



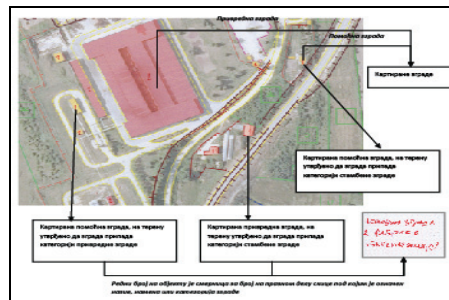
Слика 4. Поклапање дигиталног катастарског плана са картираним садржајем

На слици 5 приказано је преузимање намене објеката помоћу броја парцеле у дигиталном катастарском плану из базе јединствене евиденције.



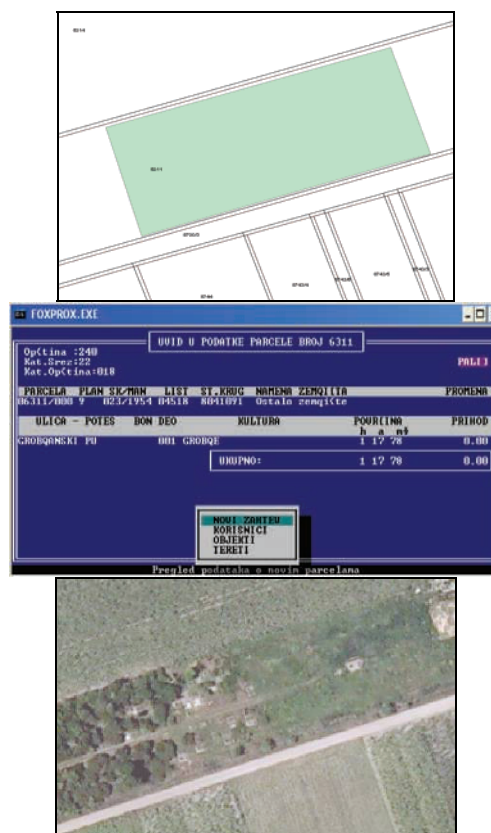
Слика 5. Преузимање намене објеката из базе јединствене евиденције

У случају да се не поклапају, верификација се врши директно на терену. Верификован садржај се проверава на терену, да није дошло до промене намене објеката, као што је приказано на слици 6.



Слика 6. Верификација на терену

Земљишту искартираном у стереомоделу додељује се атрибут намене преузимањем из јединствене евиденције, на основу бројева парцела дигиталног катастарског плана, и тако разврстано наносе се на скице за теренску дешифрацију и верификацију. На слици 7 приказан је пример преузимања намене земљишта.



Слика 7. Преузимање намене земљишта из базе јединствене евиденције

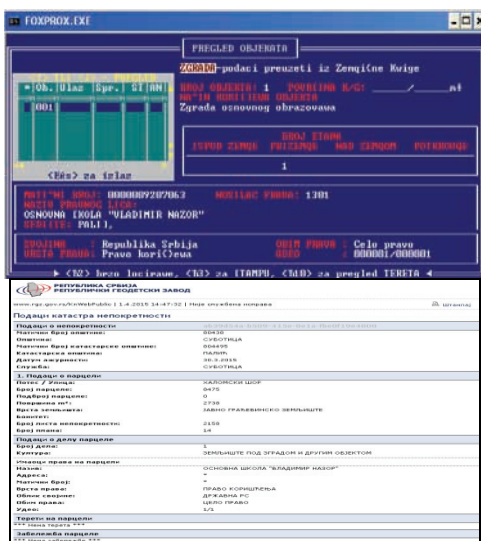
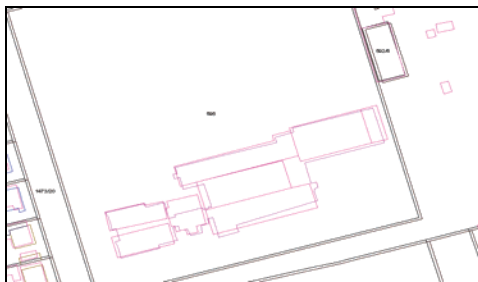
Уколико недостаје неки податак о намени земљишта, врши се аквизиција на терену.

Преузимањем атрибута намене за зграде и вегетацију из јединствене евиденције коришћењем података дигиталног катастарског плана долази до непклапања:

- Различита геометрија објеката на терену и дигиталном катастарском плану.
- За неке објекте на терену утврђено је да су срушени.
- За неке објекте утврђено да постоје на терену а нема их у јединственој евиденцији.
- Различита намена објеката на терену и у бази јединствене евиденције.

- Различiti су називи за поједине објекте на терену и у бази јединствене евиденције.
- Различите културе на терену и у бази јединствене евиденције.

На слици 8 приказано је непоклапање јединствене евиденције са ситуацијом на терену.



Слика 8. Пример непоклапања намене објекта

Преузимање података дигиталног катастарског плана, података о зградама и типу земљишта, један је од начина за побољшање и модернизацију успостављеног процеса израде основне државне карте.

9. ДОДАТНА ТЕРЕНСКА ДЕШИФРАЦИЈА И ВЕРИФИКАЦИЈА ДЕТАЉА

Процес додатне теренске дешифрације и верификације подразумева следеће послове:

- Проверу питања и недоумица евидентираних у процесима дигиталног картирања и дигиталне обраде,
- Проверу назива - анотација,
- Евидентирање промена насталих након примарне теренске дешифрације и верификације.

Након одабира података и извршене контроле тачности верификације на терену, на основу резултата додатне теренске дешифрације и верификације уносе се измене у садржај и врши се обрада података [3].

На слици 9 приказан је пример скице за додатну теренску дешифрацију и верификацију.



Слика 9. Скица за додатну теренску дешифрацију и верификацију

10. ЗАКЉУЧАК

Успостављање јединственог система преузимања земљишних књига обавезује да алфанумеричке базе података буду модерне и погодне за ефикасан рад. Формирање националне инфраструктуре геопросторних података (положај објекта и парцела у простору) представља стандард у развијеним земљама, због чега Република Србија, као потенцијални будући члан Европске уније, мора да омогући доступност и расположивост ажурним, квалитетним и тачним просторним информацијама. Један од начина унапређења система израде основне државне карте је и коришћење постојећих извора података, што води једноставнијем прикупљању истих и свакако избегавању дуплирања информација којима се већ располаже.

11. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Републички геодетски завод, Геодетска делатност у Србији 1837 – 2012., (2012), монографија, Београд.
- [2] Правилник о топографском премеру и топографско-картографским производима („Службени гласник РС”, број 90/12)
- [3] Републички геодетски завод, Сектор за топографију и картографију (2010): Упутство за теренску дешифрацију и верификацију, Београд.
- [4] Републички геодетски завод, Уредба о дигиталном геодетском плану, (2003), Београд.
- [5] Републички геодетски завод, Стручно упутство за коришћење програмског пакета „Јединствена евиденција”, (2000), Београд.
- [6] <http://www.rgz.gov.rs/>
- [7] Републички геодетски завод, Сектор за топографију и картографију (2010): Упутство за додатну дигиталну обраду и ГИС структурирање, Београд.

Кратка биографија:



Србислав Станојевић рођен је у Ваљеву 1986. године. Завршио је гимназију „Бранислав Петронијевић” у Убу. Дипломирао је на Високој грађевинско - геодетској школи у Београду 2010. године. Основне академске студије завршио је на Факултету техничких наука, студијски програм Геодезија и геоматика у Новом Саду 2013. године.

ANALIZA I OBRADA PODATAKA SNIMLJENIH BESPILOTNOM LETELICOM U IDENTIFIKACIJI OBJEKATA ELEKTRO-ENERGETSKE INFRASTRUKTURE**ANALYSIS AND PROCESING DATA ACQUIRED BY UAV FOR IDENTIFICATION OF ELECTRO ENERGETIC INFRASTRUCTURE OBJECTS**

Mario Katić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu biće predstavljena metoda rekonstrukcije 3D geometrije iz 2D snimaka poznata pod nazivom „Structure from Motion“ – SfM (srp. struktura iz pokreta), koja je nastala iz računarske grafike (eng. Computer vision), ali je našla veliku primenu u geodeziji.

Takođe biće analizirana primena pomenute metode za potrebe mapiranja i identifikacije objekata elektro energetske infrastrukture sa primerom obrade podataka prikupljenih bespilotnom letelicom koristeći dva komercijalna softverska paketa: Agisoft PhotoScan Professional Edition i Pix4Dmapper Discovery, koji u sebi imaju implementiranu SfM metodu.

Opisana je i metoda „inkrementalne linijski bazirane 3D rekonstrukcije korišćenjem geometrijskih ograničenja“ Instituta za računarsku grafiku i viziju Univerziteta za tehnologiju u Gracu koja nam nije dostupna ali u kombinaciji sa SfM pristupom rešava probleme koji će biti pomenuti u radu.

Abstract – The goal of this paper is to present a technique for obtaining information about the geometry of 3D scenes from 2D images known as Structure from Motion – SfM that was developed in the field of computer vision, however it found a large range of use in the field of geodesy.

Furthermore, the use of SfM for the needs of mapping and identifying of the objects which are part of electro energetic infrastructure, using data gathered by UAV and processing that data by the two commercial software packages: Agisoft PhotoScan Professional Edition and Pix4Dmapper Discovery (SfM is implemented in both) shall be analysed.

Finally, the Incremental Line-based 3D Reconstruction using Geometric Constraints which was developed by Institute for Computer Graphics and Vision of Graz University of Technology in Austria shall be described. This algorithm combined with SfM offers us the best solutions for the problems that occurred while working on the project and shall be mentioned in the paper.

Ključne reči: SfM, DMT, DMP, oblak tačaka fotogrametrija, ortofoto, orijentacione tačke.

1. UVOD

Početkom XX veka razvija se analogna fotogrametrija, a razvojem računarske tehnologije biva zamenjena digitalnom fotogrametrijom. U protekle dve decenije fotogrametrija pada u senku zbog upotrebe LIDAR tehnologije, koja je odlikovana brzinom, mogućnosti registrovanja više odbitaka i mogućnosti da bez smetnji registruje uniformne površine (bez teksture: voda, led, pesak), te je najčešća upotreba fotogrametrije, u oblasti geodetskog premera, bila da dopuni LIDAR tehnologiju, ne bi li se proizvele ortofotografije i dodala tekstura na digitalni model terena-površi. Međutim, početkom XXI veka računarska grafika nam je podarila SfM, metodu koja za razliku od tradicionalne fotogrametrije zahteva manje ulaznih parametara, kao što su npr. pozicija kamere i njena orijentacija, parametri kalibracije kamere i manji broj orijentacionih tačaka, čime znatno smanjuje cenu.



Slika 1. *Bespilotne letelice: Multirotor (levo) i Fixed Wing (desno)*

SfM nije ograničena po pitanju orijentacije kamere, moguća zasebna upotreba terestričkih, kosih i nadir snimaka, kao i njihovo kombinovanje. Takođe upotreba amaterskih kamera koje same po sebi nemaju veliku masu otvorila je mogućnost upotrebe bespilotnih letelica, kao platformi za senzore, umesto aviona i helikoptera što se znatno odražava na cenu. Bespilotne letelice takođe se koriste dugi niz godina kao fotogrametrijske platforme (prvenstveno baloni i helikopteri sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem), a u poslednje vreme koriste se letelice na električni pogon odnosno baterije, što ih čini pogodnim, jeftinim i eko prijateljskim rešenjem. Upotreba bespilotnih letelice je odlično rešenje za snimanje nepristupačnog terena ili prostora u kojima je ljudski život ugrožen. U zavisnosti od oblasti primene i površine snimanja bira se tip letelice koja će biti korišćena. Za snimanje velikih površina i nadir snimaka za snimanje terena koriste se bespilotni avioni, dok se snimanje manjih površina, složenih oblika terena, objekata (fasada) koristi multirotor letelice koje imaju kontrolu nad orijentacijom kamere.

NAPOMENA: Ovaj rad proistekao je iz master rada čije je mentor prof. dr. Miro Govedarica

Kontrola letelice može biti ručna i automatska korišćenjem autopilota, a pozicioniranje platforme i kamere vrši se pomoću GNSS (najčešće GPS, kodni signal) prijemnika. Ako se koriste orijentacione tačke, pozicioniranje platforme tokom leta nije potrebno (ali znatno ubrzava proces obrade podataka) i one su dovoljne za georeferenciranje letelice i finalnih proizvoda. Ako se ipak ne koriste orijentacione tačke, pozicije kamere se određuju RTK metodom globalnog pozicioniranja sa standardom od nekoliko centimetara.

Kamere koje se koriste su najčešće amaterske (konzumer i DSLR) kao i njihove modifikacije (promenjen senzor) ne bi li se registrivao NIR band, zatim multispektralne kao i nizovi od nekoliko kamera sa različitim senzorima uključujući i termalni.

Upotreba SfM kao metode 3D rekonstrukcije i bespilotnih letelica našla je veliku primenu u oblastima poput: arhitekture i arheologije, katastarsko-topografskog premera, premera rudnika i površinskih kopova, upravljanje i mapiranje prirodnih resursa, izgradnje objekata, precizne agrikulture, kao i brzog premera terena u vanrednim situacijama. Danas predstavlja jedan od glavnih izvora GIS podataka, kako rasterskih tako i vektorskih.

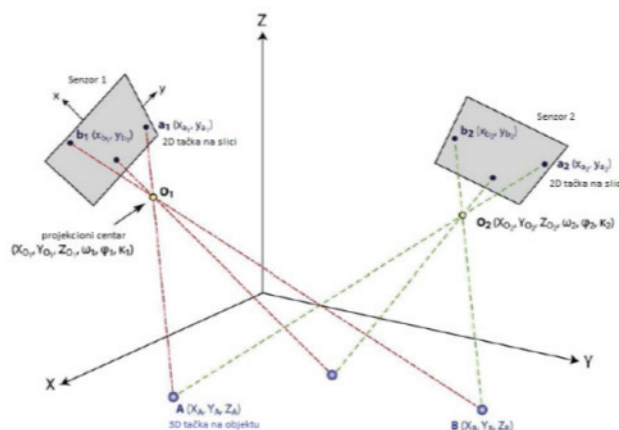
Kada je u pitanju mapiranje elekto energetske infrastrukture dominira upotreba LIDAR tehnologije, dok se fotografije načinjene amaterskom kamerom i dronom najčešće koriste u vizuelnoj inspekciji dalekovoda, vetrenjača i drugih objekata. Međutim, razvoj moćnijeg hardvera kao i novih algoritama (kao što je SfM) omogućava sve veću primenu bespilotnih letelica i fotografija u ovoj oblasti, a prvenstveno zbog svoje znatno niže cene postoje sve veće šanse da će postati zastupljenija od upotrebe LIDAR tehnologije.

2. REKONSTRUKCIJA 3D POVRŠI UPOTREBOM SfM i MVS ALGORITAMA

Potopi puno alata i metoda za prikupljanje informacija o geometriji 3D scene iz 2D prikaza. Jedna od mogućnosti je korišćenje više slika iste scene. Koristeći tehnike razvijene uglavnom u oblasti fotogrametrije, tačka koja se javlja na najmanje dva snimka iste scene može se rekonstruisati u 3D (Slika 2.).

Međutim, to je moguće samo ako su poznate geometrije projekcija snimaka. One se izražavaju pomoću parametara unutrašnje kalibracije kamere (žižna daljina objektiva, slikovne koordinate glavne tačke snimka i koeficijenti distorzije sočiva) i pozicije kamere (pozicija projekcionog centra i orijentacija snimka definisana sa 6 spoljnih/unutrašnjih orijentacionih parametara) u trenutku akvizicije snimka (Slika 2.).

Dok disciplina fotogrametrije određuje ove parametre uglavnom pomoću dobro distribuiranih orijentacionih tačaka (eng. *Ground Control Points* – GCP) i veznih tačaka, SfM [1] pristup omogućava istovremeno određivanje parametara unutrašnje kalibracije i skupa 3D tačaka, koristeći samo korespondentne tačke detalja koje se pojavljuju na nizu preklapajućih snimaka prikupljenih kamerom koja se kreće oko scene [2, 3, 4].



Slika 2. Preslikavanje 3D tačke objekta na ravan senzora u 2D tačku

Da bi to bilo moguće, SfM koristi algoritme koji detektuju i opisuju lokalne tačke detalja na svakoj slici, a zatim uparuju te 2D tačke na više snimaka. Nakon toga, određeni broj uparenih tačaka će predstavljati ulaznu veličinu za proces automatske aero triangulacije (AAT), kojom se određuju koordinate tačaka detalja (prikazane kao proređen (eng. *Sparse*) 3D oblak tačaka koji predstavlja geometriju/ strukturu scene u lokalnom koordinatnom okviru) i, kao što je ranije pomenuto, ujedno određuje pozicije kamere i unutrašnje parametre kamere. Nakon AAT sledi blok izravnjanje (eng. *Bundle Block Adjustment* - BBA) koje optimizuje prethodna rešenja AAT finim popravkama minimizujući grešku reprojekcije 3D tačke na snimak. Ova dva procesa ponavljaju se iterativno.

Zbog prethodno pomenutog ne postoji stvarna potreba za korišćenjem kalibrisane kamere i objektiva tokom prikupljanja snimaka, što čini ovu proceduru veoma fleksibilnu i pogodnu za korišćenje u oblastima daljinske detekcije.

SfM algoritmi su razvijeni u oblasti računarske grafike (eng. *Computer vision*), koja se često definiše kao nauka koja razvija matematičke tehnike, ne bi li se crpele različite informacije iz fotografija/snimaka. U početku, mnoge aplikacije računarske grafike su imale fokus na robotskoj grafici i automatizaciji, međutim, u poslednjoj deceniji fokus je pomeren na 3D vizualizaciju i virtualnu stvarnost. Nedavno, SfM privlači veliku pažnju zbog dve implemetacije SfM u softvere koji su besplatno dostupni na vebu: Bundler (Snaveli, 2010) i Microsoft Photosynth (Microsoft Corporation, 2010). Danas postoji nekoliko softverskih paketa na bazi SfM koji mogu (polu-)automatski da budu primenjeni u 3D vizualizaciji zasnovanoj na fotografijama. U ovom radu koristiće se dva takva komercijalna paketa koja se izdvajaju od ostalih zbog visokog stepena automatizacije: Pix4Dmapper (besplatna verzija: Discovery) i licencirani Agisoft PhotoScan Professional Edition.

Budući da su pomenuti paketi skrojeni za generisanje 3D modela sa visokim nivoom detalja oni SfM pristup dopunjuju algoritmima više gustih stereo prikaza (eng. *Multi-View Stereo* – MSV). Stoga, MSV rekonstrukcija se koristi za determinisanje guste predstave geometrije površi posmatrane scene. Pošto se ova rešenja služe

vrednostima piksela umesto samo karakterističnim detaljnim tačkama, tako ovaj dodatni korak omogućava generisanje visoko detaljnih 3D *mesh* modela površi od inicijalno generisanog proređenog oblaka tačaka, i tako omogućava adekvatno prepoznavanje finih detalja prisutnih u sceni. Korisnik može izabrati jednu od nekoliko metoda (brzina) rekonstrukcija scene. Svaka od ovih metoda koristi pristup stereo para za određivanje mape dubina (tj. rastojanje između kamere i površine objekta) za skoro svaki piksel svakog snimka [5, 6]. Sjedinjavanjem svih nastalih nezavisnih mapa dubina svih snimaka nastaje jedinstveni 3D model koji se kasnije aproksimira trougaonom mrežom (eng. *Mesh*).

Kada su u pitanju aero snimci možemo rekonstruisati gust digitalni model površi – DMP (eng. *Digital Surface Model – DSM*) koji kao takav pretstavlja elementarnu osnovu za proces ortorektifikacije i kreiranje takozvanog pravog ortofotoa (eng. *True orthophoto*) na kojem se svi objekti različitih visina (kuće, drveće, stubovi) adekvatno pozicionirani.

Poslednja faza, potrebna za realističan prikaz površi, je kreiranje teksturne mape za prethodno kreirani 3D *mesh* korišćenjem određenih segmenata inicijalnih snimaka. I u ovoj fazi, rekonstruisana 3D scena je i dalje izražena u lokalnom koordinatnom sistemu i ekvivalentna originalnoj sceni u pogledu globalne razmere i faktora rotacije.

Za transformaciju 3D modela u apsolutni koordinatni sistem koristi se Helmertova transformacija sa 7 parametara (3 parametra translacije, 3 rotacije i 1 razmere). Pošto je potrebno odrediti 7 parametara, za pomenutu prostornu transformaciju, neophodno je da koordinate makar tri 3D orijentacione tačke, budu poznate.

Mora se napomenuti, da su potrebni veliki hardverski resursi pogotovo za procese pronalaženja karakterističnih i veznih tačaka, AAT i BBA i kreiranja gustog oblaka tačaka tj. MSV koji osim procesora opterećuje radnu memoriju.

3. PROJEKAT

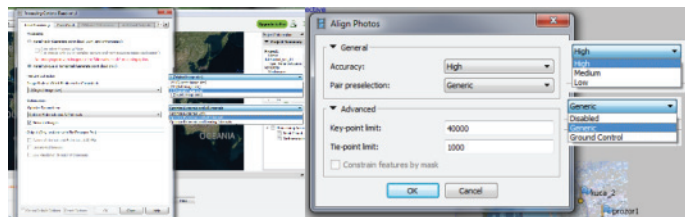
Studija slučaja su dva dalekovoda međusobno udaljena oko 150 m. Kao senzor korišćen je digitalni fotoaparat *Nikon COOLPIX A* ($f = 18.5$ mm i rezolucije 4928 x 3264 piksela), i bespilotna letelica *AIBOTIX v.2* kao platforma senzora dok orijentacione tačke nisu korišćene. Načinjeno je oko 1000 snimaka od kojih je izabrano oko 300 za dalju obradu. Izbačeni su snimci lošeg kvaliteta, snimci u kojima se vidi okvir letelice, zatim snimci sa iste pozicije ali različite orijentacije kao i gotovo identični snimci.

Korišćeni hardver je laptop sa procesorom dual-core i5-2430M 2.9 GHz i 8GB radne memorije, tako da je za automatsku obradu podataka bilo potrebno oko 20 sati.

Cilj obrade podataka bio je generisanje gustog oblaka tačaka užeg pojasa terena između dva stuba dalekovoda, samih stubova i žica između njih. Na osnovu ovog oblaka tačaka bilo je potrebno izvršiti njegovu klasifikaciju (tačke: terena, stubova, žica, visoke i srednje vegetacije), a zatim kreirati odgovarajući DMT i DMP kao i ortomozaik.

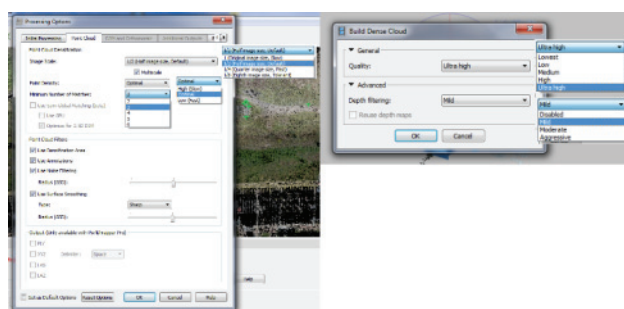
Postupak same obrade podataka je u velikoj meri automatizovan, a može se podeliti na nekoliko faza:

1. Podešavanja projekta: odabir, učitavanje snimaka i njihova podela u grupe ako je potrebno, definisanje datuma, koordinatnog sistema, učitavanje parametara kamere, geolokacija i orijentacija (ako su poznati) kao i njihovih standarda.
2. Podešavanje parametara koje koristi SfM tj. parametara AAT i BBA : tip pristupa (nadir ili kositerestrički snimci), slikovna razmera za pretragu karakterističnih tačaka, njihov maksimalan broj na snimku kao i maksimalni broj veznih tačaka između dva snimka i odabir koji će od parametara kamere biti optimizovani (Slika 3).



Slika 2. Podešavanja parametara za SfM u Pix4D (levo) i PhotoScan (desno)

3. Analiza izveštaja izvršenog izravnjanja, dodatna kontrola i optimizacija projekta: otkrivanje i izbacivanje grubih grešaka i nekvalitetnih snimaka, korisničko ili automatsko dodavanje veznih i orijentacionih tačaka kao i ponovna reoptimizacija rešenja AAT i BBA.
4. Podešavanja parametara MSV za kreiranje gustog oblaka tačaka: definisanje oblasti unutar koje se vrši 3D rekonstrukcija, slikovne razmere za kreiranje 3D tačaka, gustine oblaka tačaka, minimalni broj snimaka na kojima se vidi ista 3D tačka, odabir tipa filtriranja mape dubina. Takođe, moguće je dodati maske za snimke što će znatno uticati na brzinu procesiranja i kvalitet oblaka tačaka (Slika 4).



Slika 3. Podešavanja parametara za MSV u Pix4D (levo) i PhotoScan (desno)

5. Obrada oblaka tačaka i izrada *mesh* modela: filtriranje šuma, klasifikacija tačaka, otklanjanje grubih grešaka, odabir tipa triangulacije površi.
6. Podešavanje parametara za ortomozaikovanje kao i izrada ortofotografije i texture za 3D *mesh* model.

Zbog velikog broja snimaka i slabijeg hardvera snimci su podeljeni u četiri grupe: nadir snimci, L1 i L2 sa leve strane i D sa desne strane. Ove grupe obrađivane su posebno u fazama 1,2 i 3 kao posebni projekti, nakon

čega su spojeni u jedan novi projekat. Nakon spajanja izvršena je reoptimizacija rešenja AAT i BBA sa svim snimcima koji su dalje korišćeni u fazama 4 i 5.

Oblaci tačaka kreirani su oba softvera. U ovom slučaju, PhotoScan je brže izvršio SfM proces, ali je bio znatno sporiji pri kreiranju oblaka tačaka. Oba softvera su jako slična, kao i njihove mogućnosti. Pošto je korišćena besplatna verzija Pix4Dmapper Discovery iz koje nije moguće izvesti ni jedan rezultat obrade osim video animacije, niti kreirati 3D model terena i ortomozaik, dalji rad nastavljen je upotrebom licenciranog PhotoScan softvera pomoću kojeg je izvršena manualna klasifikacija oblaka tačaka i automatska izrada DMT, DMP i DOF (digitalni ortofoto).

Kreirani oblak tačaka verno prikazuje oblik terena, ali su stubovi dalekoda lošije rekonstruisani sa dosta izgubljenih detalja (Slika 5). Najveći problem je 3D rekonstrukcija žica i rekonstruisan je samo jedan mali deo njihove ukupne dužine i to samo u blizini stubova (Slika 6.). Razlog tome predstavljaju materijali od kojih su uzrađeni stubovi i žice zbog svoje refleksivnosti. Takođe oblačno vreme je uticalo na slabiji kvalitet snimaka. Da bi se postigli bolji rezultati, prikupljanje snimaka potrebno je izvršiti pri boljem vremenskim uslovima, ali i pokriti veću površinu nadir snimcima, čime će se na brz način obezbediti bolje preklapanje sa kosim snimcima i smanjiti ručno dodavanje veznih tača od strane korisnika. Takođe stubovi bi trebalo da budu fotografisani u punim krugovima sa nekoliko visina ili spiralnim kretanjem oko njih sa promenom visine. Problem koji bi najverovatnije i dalje bio prisutan je 3D rekonstrukcija žica.



Slika 4. Rekonstruisani stub kao oblak tačaka



Slika 5. Kreirani oblak tačaka celog područja

Prema [7] moguće je rekonstruisati žičane objekte kao i objekte sa uniformnom teksturom. Ovaj novi pristup inicijalno određuje pozicije i orijentacije kamere korišćenjem SfM tehnike. U cilju izbegavanja eksplicitnog uklapanja segmenata 2D linija na različitim snimcima, [7] koristi epipolarna ograničenja i generiše serije hipoteza 3D linija, koje se potom proveravaju i grupišu radi određivanja konačnog rezultata, tj., 3D linije.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno opisanog projekta, može se zaključiti da je identifikacija i kartiranje objekata elektro energetske infrastrukture moguće, korišćenjem bespilotne letelice i softverskih paketa koji implementiraju SfM i MSV algoritme.

S obzirom na sve brži razvoj nauke i tehnologije, u skoroj budućnosti se može očekivati dobijanje još boljih rezultata, u smislu kvalitetnijeg oblaka tačaka, što podrazumeva i rešavanje problema 3D rekonstrukcije žica. Time bi data metoda preuzela dominaciju nad laserskim skeniranjem u ovoj oblasti, a svakako bi bitnu ulogu igrala i mala cena iste.

5. LITERATURA

- [1] Ullman, S., 1979. The interpretation of structure from motion. Proc. Royal Soc. London B 203, 405-426.
- [2] Fisher, R.B., Dawson-Howe, K., Fitzgibbon, A., Robertson, C., Trucco, E., 2005. Dictionary of Computer Vision and Image Processing. Wiley, Chichester.
- [3] Quan, L., 2010. Image-based Modeling. Springer, New York.
- [4] Szeliski, R., 2011. Computer Vision. Algorithms and Applications. Springer, New York.
- [5] Mellor, J.P., Teller, S., Lozano-Pérez, T., 1996. Dense Depth Maps from Epipolar Images. Memo 1593, Artificial Intelligence Laboratory, MIT.
- [6] Pollefeys, M., Van Gool, L., Vergauwen, M., Verbiest, F., Cornelis, K., Tops, J., Koch, R., 2004. Visual modeling with a hand-held camera. Int. J. Comput. Vis. 59, 207e232.
- [7] M. Hofer, A. Wendel, H. Bischof, 2013. Incremental Line-based 3D Reconstruction using Geometric Constraints. Computer Vision Winter Workshop 2013

Kratka biografija:



Mario Katić rođen je u Sremskoj Mitrovici 1986. god. Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geomatike – Izrada mesh modela i animacije na osnovu laserskog oblaka tačaka odbranio je 2012.godine.

KARTOGRAFSKE CILINDRIČNE PROJEKCIJE I NJIHOVA PRIMENA MAP CYLINDRICAL PROJECTIONS AND THEIR APPLICATION

Milena Lukovac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je obavljena detaljna analiza kartografskih cilindričnih projekcija, pri čemu je akcenat stavljen na pravu i poprečnu cilindričnu projekciju, odnosno - Merkatorovu i UTM projekciju. Za ove dve projekcije izvršena je analiza dobijenih vrednosti deformacija dužina i površina, i na osnovu sračunatih pravougljih koordinata konstruisana kartografska mreža za teritoriju Republike Srbije.

Abstract – This paper gives a comprehensive analysis of cylindrical map projections, with the emphasis on right and transverse cylindrical projection- Mercator projection and UTM. For these two projections were analysed the obtained values deformation of length and area, and based on the calculated Cartesian coordinates were constructed map network for the territory of the Republic of Serbia.

Ključne reči: cilindrične projekcije, Merkatorova projekcija, UTM projekcija, deformacije.

1. UVOD

U okviru opšte teorije preslikavanja date su osnovne informacije o kartografskim projekcijama i njihovoj klasifikaciji. Najčešće se primenjuju dve naučno zasnovane klasifikacije projekcija - prema karakteru deformacija, i prema obliku normalnih mreža. Nakon osnovnih informacija o preslikavanju, dati su elementi i obeležja kartografskih cilindričnih projekcija. Ovo je i predmet rada. Naime, izvršena je detaljna analiza konformnih, ekvivalentnih i ekvidistantnih cilindričnih projekcija. Kartografske cilindrične projekcije koje imaju najveću primenu, jesu konformne cilindrične projekcije, od kojih se najviše koriste Merkatorova projekcija, Gauss-Krigerova i Univerzalna poprečna Merkatorova projekcija- UTM.

U praktičnom delu rada, obavljena je analiza Merkatorove i Univerzalne poprečne Merkatorove projekcije, kao i poređenje kvaliteta preslikavanja za izabrano područje. Projekcije su rađene za područje Republike Srbije, koja se prostire između paralela sa geografskim širinama $\varphi_1=41^{\circ}30'00''$ i $\varphi_2=46^{\circ}30'00''$, i između meridijana sa geografskim dužinama $\lambda_1=18^{\circ}00'00''$ i $\lambda_2=24^{\circ}00'00''$. Takođe, prikazane su deformacije dužina i površina. Obe projekcije su prikazane i grafički konstruisane za datu teritoriju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio dr Mirko Borisov, docent.

2. KLASIFIKACIJA KARTOGRAFSKIH PROJEKCIJA

Klasifikacija kartografskih projekcija podrazumeva njihovu sistematizaciju po vrstama na osnovu najbitnijih zajedničkih karakteristika. Osnovu klasifikacije čine naučno zasnovani kriterijumi koji moraju biti jasni i što jednostavniji. Klasifikacija olakšava izbor kartografskih projekcija za obradu i sastavljanje najraznovrsnijih karata. Najčešće se primenjuju dve naučno zasnovane klasifikacije projekcija, i to prema: karakteru pratećih deformacija preslikavanja, i obliku tzv. normalnih mreža meridijana i paralela.

2.1. Klasifikacija projekcija prema karakteru deformacija

Klasifikacija projekcija prema karakteru deformacija podrazumeva istovale ili konformne (ortomorfne) projekcije. Takođe, istopovršinske (ekvivalentne) projekcije kao i uslovne (proizvoljne) projekcije, od kojih je najčešća ekvidistantna (istodužinska) projekcija.

2.2. Klasifikacija projekcija prema obliku normalnih mreža

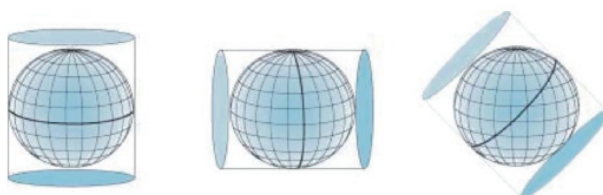
Klasifikacija projekcija prema obliku normalnih mreža meridijana i paralela obuhvata sledeće projekcije: azimutne, cilindrične, konusne, pseudocilindrične, pseudokonusne, polikonusne, pseudoazimutne, i kružne projekcije.

2.3. Druge klasifikacije projekcija

Prema drugim klasifikacijama projekcija, postoje i jedinstvene projekcije, višezone (višepojasne), višegrane, prekinute projekcije.

3. OPŠTA TEORIJA CILINDRIČNIH PROJEKCIJA

Kartografske mreže kod cilindričnih projekcija se dobijaju projiciranjem površi Zemljine lopte ili elipsoida na plašt cilindra, koji se potom razvija na ravan. Pri tome, cilindar može biti tangirajući ili sekući i zauzimati normalan (prav, uspravan), kos ili poprečan (transverzalan) položaj u odnosu na površ Zemljinog elipsoida ili lopte (Slika 1).



Slika 1- Prava, poprečna i kosa cilindrična projekcija

U pravim cilindričnim projekcijama, ekvator se preslikava kao prava linija, najčešće bez deformacija, što odgovara slučaju tangirajućeg cilindra, pri čemu je ekvator dodirna (standardna) paralela. U projekcijama na sekući cilindar, obe sekuće paralele su standardne paralele, tj. preslikavaju se bez deformacija. Sve ostale paralele, a u nekim projekcijama i polovi, preslikavaju se u vidu pravih linija, koje imaju istu dužinu kao ekvator i sa njime čine snop paralelnih linija. Projekcije meridijana takođe čine snop paralelnih, podjednako razmaknutih linija, upravnih na ekvator i ostale paralele.

U kosim i poprečnim cilindričnim projekcijama, meridijani i paralele se, uopšte uzimajući, preslikavaju u vidu krivih linija, osim srednjeg meridijana projekcije, na kome se nalazi pol azimutnih koordinata, koji je uvek prava linija. Prethodno opisanoj normalnoj mreži paralela i meridijana, u kosim i poprečnim projekcijama odgovara mreža almukantarata i vertikalala.

4. KONFORMNE CILINDRIČNE PROJEKCIJE

Konformna cilindrična projekcija je vrsta projekcije kod koje su sačuvane vrednosti uglova prenesenih sa Zemljinog elipsoida (sferoida). Konformnost (očuvanje uglova) projekcije je postignuta tako što su rastojanja između paralela izjednačena sa njihovim izduženjem na toj geografskoj širini. Polove u ovoj projekciji nije moguće prikazati jer su izduženja u tački pola beskonačna.

4.1. Prava konformna cilindrična projekcija (Merkatorova projekcija)

Prava konformna cilindrična projekcija u kartografskoj literaturi i pomorskoj praksi, naziva se Merkatorovom projekcijom, prema prezimenu holandskog geografa i kartografa Gerhard Kramera (1512-1594), koji je ovu projekciju prvi put primenio 1569. godine za Kartu Sveta.

Jednačine pravih konformnih cilindričnih projekcija elipsoida imaju sledeći oblik:

$$\begin{aligned} x &= 2,3025851 \lg U \\ U &= \frac{tg\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)}{tg^e\left(45^\circ + \frac{\psi}{2}\right)} \\ y &= k\lambda \end{aligned} \quad (1)$$

pri čemu je: $k = r_i = N_i \cos \varphi_i$ za sekući cilindar, odnosno: $k = a$ za dodirni cilindar. Izrazi (1) se transformišu na oblik koji odgovara preslikavanju lopte. U tom slučaju $e=0$, odnosno $M=N=R$, tako da će biti: $U = tg\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)$, a konstanta k će imati vrednosti: $k = R \cos \varphi_i$ za sekući cilindar, i $k = R$ za dodirni cilindar.

4.2. Kosa konformna cilindrična projekcija (kosa Merkatorova projekcija)

Ova projekcija se primenjuje za regione čiji je glavni pravac prostiranja duž nekog od velikih krugova, naročito kada je potrebno da karte budu oslobođene deformacija uglova. Između ostalog, kosa konformna projekcija na cilindar, koji Zemljinu loptu tangira duž velikog

ortodromskog kruga (almukantarata), pogodna je za izradu vazduhoplovnih karata, pri čemu se ortodromski krug bira tako da se poklapa sa smerom komunikacije.

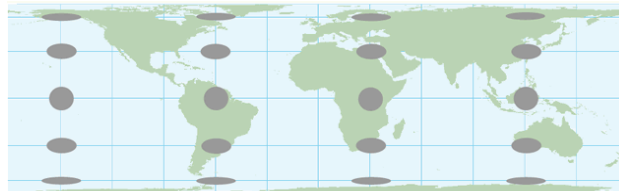
4.3. Poprečna konformna cilindrična projekcija

Gaus - Krigerova projekcija jeste poprečna cilindrična projekcija, kod koje se preslikavaju uske meridijanske zone elipsoida na ravan, uz zadovoljavanje određenih uslova. Naime, projekcija mora biti konformna; srednji meridijan se mora preslikati kao prava linija, koja se usvaja za apscisnu osu (x) pravouglog koordinatnog sistema u ravni; razmer linijskih elemenata na srednjem meridijanu treba da bude konstantan i jednak jedinici. Ekvator se preslikava kao prava linija upravna na srednji meridijan i predstavlja ordinatnu osu (y) pravouglavih koordinata. Ostali meridijani se preslikavaju kao krive linije simetrične u odnosu na srednji meridijan, dok su slike paralela takođe krive linije simetrične prema ekvatoru. S obzirom na istouglost preslikavanja, kartografska mreža je ortogonalna.

UTM projekcija - spada u grupu komformnih kartografskih projekcija. Poprečna Merkatorova projekcija je modifikovana Gaus-Krigerova projekcija, i u odnosu na nju ima veću zonu preslikavanja (šestostepena zona 6°) i nešto veće deformacije u zoni preslikavanja.

5. EKVIVALENTNE CILINDRIČNE PROJEKCIJE

Kod ekvivalentnih cilindričnih projekcija, očuvaju se površine figura, i postoji prava ekvivalentna projekcija elipsoida i lopte, kosa ekvivalentna projekcija lopte i poprečna ekvivalentna projekcija lopte. Najširu upotrebu ima prava ekvivalentna cilindrična projekcija lopte na tangirajući cilindar, poznatija kao Lambertova izocilindrična projekcija (Slika 2).



Slika 2- Lambertova izocilindrična projekcija

6. EKVIDISTANTNE CILINDRIČNE PROJEKCIJE

Ekvidistantna cilindrična projekcija je poznata kao i prosta cilindrična projekcija. Ova projekcija je vrlo jednostavna za konstruisanje, jer predstavlja mrežu jednakih pravougaonika. Zbog svoje jednostavnosti, upotreba ove projekcije je bila uobičajena u prošlosti. Najčuvenija je Kasini-Soldnerova projekcija. Ovo je poprečna cilindrična kvadratna projekcija, tj. projekcija na cilindar, koji Zemljinu loptu dodiruje po srednjem meridijanu teritorije kartografisanja.

7. PRAKTIČNI DEO

U okviru praktičnog dela, izvršena je analiza i poređenje dve karakteristične konformne cilindrične projekcije- Merkatorove i UTM projekcije, za teritoriju Republike Srbije koja se nalazi između paralela sa geografskim širinama $\varphi_1=41^\circ 30' 00''$ i $\varphi_2=46^\circ 30' 00''$, i između

meridijana sa geografskim dužinama $\lambda_1=18^{\circ}00'00''$ i $\lambda_2=24^{\circ}00'00''$. Centralni meridijan područja preslikavanja u obe projekcije je $\lambda_0=21^{\circ}$.

Svi proračuni su rađeni u okviru programskog jezika (za numeričko i matrično računanje, kao i za vizualizaciju i programiranje) Matlab, a računski deo je realizovan u okviru New Script-a, dok je grafički prikaz mreže meridijana i paralela kartografskih projekcija urađen u računaraskom programu za računarsko projektovanje-AutoCAD-u. Mreža meridijana i paralela je konstruisana i grafički predstavljena u razmeri 1:1000 000.

7.1. Merkatorova projekcija

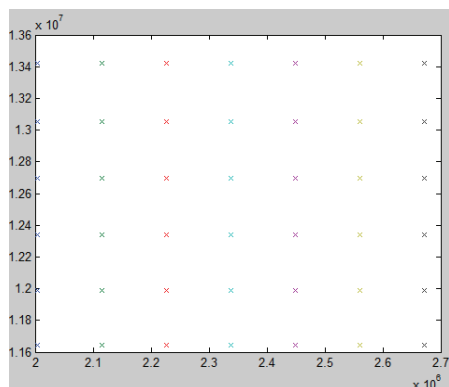
Računanja su sprovedena na elipsoidu WGS84, čiji su parametri $a=6\,378\,137.000\text{m}$ i $b=6\,356\,752.314200009\text{m}$, i to za svaki 1° po geografskoj širini i dužini.

Rađena je projekcija na dodirni cilindar, pa je $k=a$. Računato je sa veličinama u metrima, koje su zbog razmere deljene sa 1000 000. Pravougle koordinate tačaka dobijaju se korišćenjem formula za pravu konformnu cilindričnu projekciju elipsoida:

$$x = 2,3025851 \cdot k \lg \left(\frac{\operatorname{tg}\left(45^{\circ} + \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^e\left(45^{\circ} + \frac{\psi}{2}\right)} \right); \quad i$$

$$y = k \lambda. \quad (2)$$

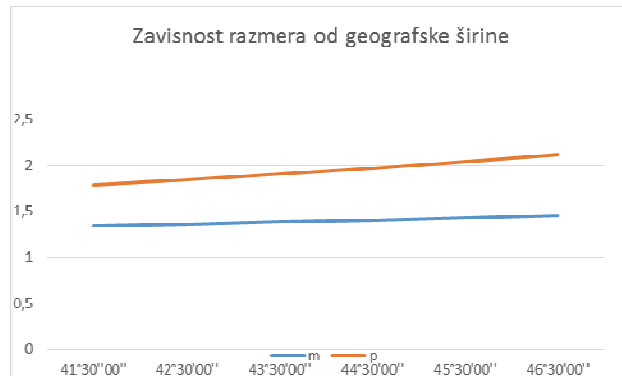
Na osnovu sračunatih pravouglavih koordinata, i pomoću matlab funkcije plot, dobijen je grafički prikaz vrednosti koordinata, prikazan na Slici 3.



Slika 3- Grfički prikaz pravouglavih koordinata u Merkatorovoj projekciji (MatLab)

Izgled mreže je karakterističan i čine je pravougaonici. Meridijani su međusobno paralelni i na međusobno jednakim razmacima, paralele su takođe paralelne linije, ali se razmaci između njih povećavaju u pravcu polova, što je razlog zbog kog se polovi ne mogu prikazati. Udaljenost između paralela raste proporcionalno sa približavanjem polu. Iz toga se zaključuje da su područja koja se nalaze na velikim geografskim širinama (blizu $\pm 80^{\circ}$) opterećena velikim deformacijama.

U Merkatorovoj projekciji razmer u pravcu meridijana, odnosno paralela je $m=\sec\varphi$, $n=\sec\varphi$, iz čega je $m=n=\sec\varphi$ ili $a=b=\sec\varphi$, što znači da je u ovoj projekciji linearni razmer jednak u svim pravcima sa $\sec\varphi$. Drugim rečima, linearni razmer zavisi samo od geografske širine φ (Slika 4). Vrednosti linearnih deformacija se dobijaju po formuli: $v=\sec\varphi-1$. Kako $\sec\varphi$ ima vrednosti od 1 do ∞ , u ovoj projekciji deformacije rastu sa povećanjem geografske širine.



Slika 4- Prikaz zavisnosti razmera od geografske širine

Konstruisanjem elipse deformacija u određenoj tački, omogućuje se grafička analiza i interpretacija razmera i deformacija. Kako je kod Merkatorove projekcije $a=b=m=n=\sec\varphi$, elipsa deformacija je zapravo kružnica poluprečnika $r'=r\sec\varphi$, što pokazuje da nema deformacije uglova, već postoje deformacije dužina i površina.

Razlike između elipsa deformacija na geografskoj širini $\varphi_1=41^{\circ}30'00''$ i na geografskoj širini $\varphi_6=46^{\circ}30'00''$ nisu velike, ali nisu ni zanemarljive sa aspekta kvaliteta preslikavanja. Za neka veća područja preslikavanja, odnosno za područja koja se prostiru između paralela sa većim geografskim širinama, porast deformacija i veličina elipsi deformacija bi bila uočljivija.

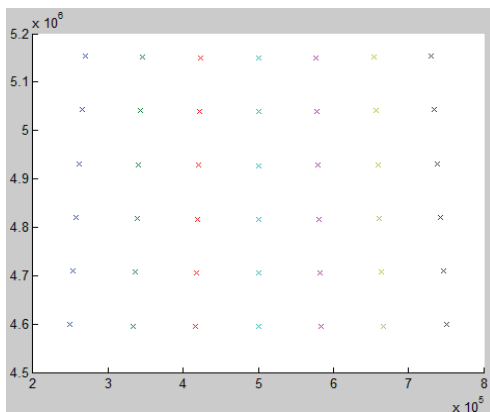
Naime, deformacije zavise isključivo od geografske širine i one su mnogo veće na geografskim širinama koje konvergiraju ka polu. Teritorija Republike Srbije se nalazi između paralela sa geografskim širinama koje nisu bliske $\pm 80^{\circ}$, što znači da se Merkatorova projekcija može upotrebiti za prikaz ove teritorije teritorije ali sa određenim deformacijama dužina i površina.

7.2. UTM projekcija

Za UTM projekciju je korišćen isti elipsoid odnosno elipsoid WGS84, čiji parametri imaju vrednosti $a = 6\,378\,137.000\text{m}$ i $b = 6\,356\,752.314200009\text{m}$.

Linearni razmer duž centralnog meridijana iznosi 0.9996. Računato je sa veličinama u metrima, koje su zatim zbog razmere deljene sa 1000 000. Na osnovu zadatih geografskih širina paralela i geografskih dužina meridijana, izračunate su pravougle koordinate tačka preseka meridijana i paralela. Koordinati y (easting) se dodaje vrednost od 500 000m, radi izbegavanja negativnih vrednosti koordinata, čime je postignuto da koordinata y duž centralnog meridijana ima vrednost 500 000m (odnosno 0.5). Grafički prikaz dobijenih vrednosti koordinata, urađen je funkcijom plot u okviru Matlab-a.

Na slici 5, može se videti da se centralni meridijan preslikava kao prava linija, a ostali meridijani kao krive linije simetrične u odnosu na centralni meridijan. Takođe, paralele se preslikavaju kao krive linije (koje su simetrične u odnosu na projekciju ekvatora). S obzirom da je kartografska projekcija konformna, meridijani i paralele se seku pod pravim uglom, kao što je to slučaj i na elipsoidu. Meridijani unutar zone i na granicama zone preslikavanja konvergiraju ka polovima.



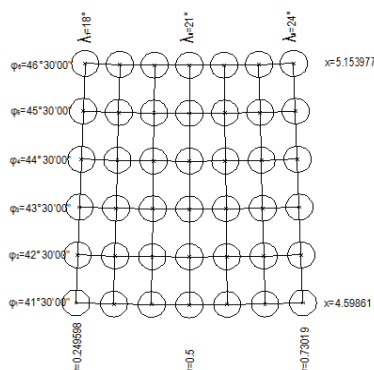
Slika 5. Grafički prikaz koordinata u UTM projekciji

Budući da je UTM projekcija konformna projekcija i da kod nje važi da je $m = n$, razmer se može računati prema sledećim izrazima:

$$m = \frac{\sqrt{E}}{M} \text{ ili } n = \frac{\sqrt{G}}{r} \quad (3)$$

Na osnovu vrednosti dobijenih pomoću ovih formula, dobijaju se deformacije dužina, kao i deformacije površina. Deformacije dužina se računaju po izrazu $d = m-1$, a deformacije površina po izrazu $dp = p-1$, gde je $p = m^2$. Projekcija je konformna i nema deformacije uglova. Linearni razmeri, odnosno deformacije se menjaju pri prelasku sa jedne tačke na drugu, i zavisi najviše od udaljenosti tačke od srednjeg meridijana. Vrednosti deformacija dužina i površina su veoma male, imaju gotovo zanemarljivo male vrednosti, što znači da se teritorija može verodostojno prikazati sa deformacijama koje nisu uočljive. Takođe, veći broj deformacija ima negativan predznak, pa su dužine u projekcij kraće nego na elipsoidu. Zbog izražene konvergencije meridijana u polarnim oblastima, ove oblasti se ne prikazuju.

Imajući u vidu rezultate može se reći da su deformacije dužina i površina nešto izraženije oko centralnog meridijana, i simetrično se smanjuju, odnosno rastu, u odnosu na njega. Deformacije zavise i od geografske širine i geografske dužine. Razmeri dužina i površina su najmanji oko centralnog meridijana, i povećavaju se sa udaljavanjem od njega.



Slika 6. Prikaz UTM mreže sa elipsama deformacija

Za prikaz deformacija u okolini tačke, koristi se elipsa deformacija. Zbog konformnosti projekcije, elipsa je kružnica poluprečnika $r = n = m$, i ne postoje deformacije uglova već samo dužina i površina. Vizualno je teško uočiti razlike između elipsi deformacija presečnih tačaka mreže datih u grafičkom obliku. Međutim, dobijeni

rezultati prikazuju neznatno manje poluprečnike elipsi deformacija na centralnom meridijanu, koji rastu simetrično u odnosu na njega (Slika 6). Analizom dobijenih rezultata, može se smatrati da je UTM projekcija pogodna za prikaz teritorije Republike Srbije sa veoma malim deformacijama dužina i površina. Naime, deformacije su zanemarljivo male i gotovo neprimetne, što je dobra karakteristika prilikom izbora kartografske mreže za našu teritoriju.

7.3. Komparativna analiza UTM i Merkatorove projekcije

Namena svakog kartografskog preslikavanja je da se odabrana teritorija prikaže sa što manjim deformacijama dužina, površina i uglova. Kako u ovim projekcijama nema deformacije uglova, izvršeno je poređenje vrednosti deformacija dužina i uglova, čije su vrednosti date u Tabeli 1. Pritom, kružnica radijusa 30 km sa originalne površi se preslikava sa većim deformacijama u Merkatorovoj projekciji.

Tabela 1- Min i max deformacije projekcija

	min d [cm/km]	min dp [m2/km2]	max d [cm/km]	max dp [m2/km2]
Merkator	3352	78270	4527	111050
UTM	-6	-110	-40	-800

Na osnovu dobijenih vrednosti deformacija za obe kartografske projekcije, i njihovim upoređivanjem, očigledno je da su deformacije dužina i površina manje kod UTM projekcije, što je čini povoljnijom za prikaz date teritorije.

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata, mogu se izvesti određeni zaključci, odnosno koja projekcija više odgovara po kvalitetu preslikavanja za izabrano područje. Naime, rezultati pokazuju da su deformacije dužina i površina manje za UTM projekciju. Takođe, imajući u vidu i druga kvalitativna obeležja UTM projekcije, ona je usvojena za službeni kartografsku projekciju u mnogim državama, a nedavno i kod nas.

9. LITERATURA

- [1] Jovanović, V., Matematička kartografija, Vojnogeografski institut, Beograd, 1983.;
- [2] Borisov, M., Nova službena kartografska projekcija Srbije, Vojnotehnički glasnik, Vol. LX, Beograd, 2012;
- [3] Snyder, John P.: Map projections- a working manual, U.S. Geological Survey professional paper; 1395, Bibliography: p. Supt. of Docs. no.:I19.16:1395, 1987.

Kratka biografija:



Milena Lukovac, rođena 1990. godine, u Vrbasu. Diplomski rad iz oblasti geodezije i geomatike, odbranila na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, 2013. godine.

**KREIRANJE I ANALIZA DIGITALNOG MODELA TERENA NA OSNOVU
SATELITSKIH SNIMAKA****CREATION AND ANALYSIS OF DIGITAL TERRAIN MODEL FROM SATELLITE
IMAGES**Marina Georgijević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

Kratak sadržaj – Sadržajem rada su obuhvaćene osnovne koncepcije automatske ekstrakcije podataka i kreiranja digitalnih modela terena. Polazni podaci su tri satelitska multispektralna snimka platforme World View 2. Obrada podataka je podrazumevala ekstrakciju visinskih informacija posle čega se pristupilo klasifikaciji kreiranog oblaka tačaka. Na osnovu klasifikovane klase tačaka Zemljine površi, kreiran je digitalni model terena.

Abstract – Within the containing of this thesis are included the basic concepts of automatic extraction of data and creation of digital terrain models. Data sets are multispectral records from World View 2 satellite platform. Data generation is alluding extraction of heigh information after which is acced for classification of formed point clouds. From one formed class, class of points from ground surface, is created digital terrain model.

Gljučne reči: satelitski snimci, digitalni model terena, automatska ekstrakcija terena, klasifikacija tačaka

1. UVOD

Digitalni model terena je matematička predstava kontinualne površi zemljišta preko velikog broja izabranih tačaka sa poznatim X, Y i Z koordinatama u proizvoljnom koordinatnom sistemu [8]. Automatska ekstrakcija digitalnih modela terena obuhvata automatsku ekstrakciju visinske informacije [1]. Pojava velikog broja kvalitetnih senzora koji su poneli pasivne i aktivne senzore u Zemljinu orbitu, omogućila je pokrivanje celokupne planete podacima relativno visoke tačnosti i rezolucije [8].

1.1. Model senzora

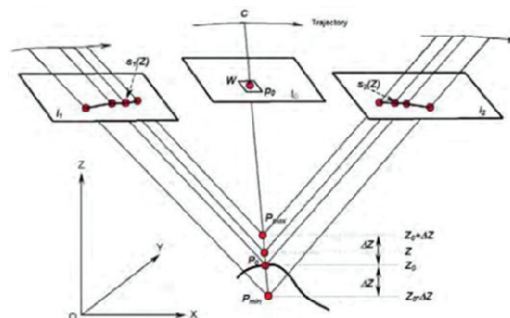
Model senzora uspostavlja funkcionalnu vezu između snimka, prostora i objekta, na osnovu geometrije senzora i parametara sistema. Fotogrametrijske kamere visokih performansi zahtevaju visoku rezoluciju, geometrijsku, spektralnu i radiometrijsku kalibraciju. Netačna unutrašnja orijentacija prouzrokuje sistematske greške [2].

1.2. Povezivanje primitiva

Povezivanje slika označava korespondentno uspostavljanje veze među primitivima ekstrahovanih iz dva ili više snimaka. Osnova povezivanja za datu tačku u referentnom snimku je pronaći u drugom snimku korespondentnu tačku gde su ove tačke projekcije odgovarajuće fizičke tačke u prostoru (Slika 1) [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio doc. dr Mirko Borisov.



Slika 1. Više povezanih snimaka.

1.3. Podaci snimaka

U širem smislu podaci snimaka su digitalno predstavljanje Zemlje gde svaki piksel predstavlja površinu na određenoj lokaciji. Podaci snimaka podrazumevaju nekoliko opsega informacija. Svaki opseg je skup vrednosti podataka za specifičan deo elektromagnetnog spektra reflektovanog svetla ili emitovane toplote [2].

Senzori platformi daljinske detekcije snimaju zračenje elektromagnetnog spektra. Sve vrste Zemljinog prekrivača (vrste tla, vodene površine, itd.) apsorbuju deo elektromagnetnog spektra. Na osnovu poznavanja talasnih dužina koji su apsorbovani, mogu se analizirati snimci daljinske detekcije i kreirati prikazi o predelu [3].

2. KARAKTERISTIKE SENZORA

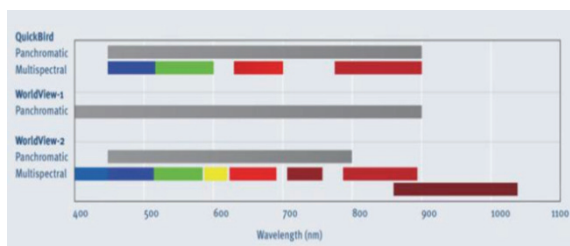
Konfiguracija World View 2 obezbeđuje mogućnost velike kolekcije multispektralnih snimaka visoke rezolucije sa osam opsega. World View 2 poseduje savremene tehnološke karakteristike kao i kontrolni momenat žiroskopa koji omogućava veću pokretljivost, brže snimanje tokom kretanja i veću kolekciju prikupljenih podataka. Poboljšana pokretljivost zajedno sa operativnim visinskim položajem od 770 km, omogućava kolekciju od približno 1 milion km² na dan sa prosečnom revizijom snimanja od 1.1 dana oko Zemlje. (Slika 2) [4].



Slika 2. Satelitske konfiguracije u orbiti.

Takođe, WorldView 2 poseduje visoke prostorne i spektralne rezolucije. To je prvi komercijalni satelit koji obezbeđuje rezoluciju od 1.84m i multispektralnu rezoluciju od 8 opsega. (Moguće je apsorbovanje 46cm

panhromatskog snimka.) Visoko spektralna rezolucija omogućava razlikovanje objekata i pojava, kao što su vozila, površinski grebeni, pojedinačna stabla, procena kvaliteta površine puteva, dubine okeana, zdravlja biljaka. Dodatni spektralni opsezi pružaju kvalitetniju predstavu terena nalik ljudskoj percepciji vida (Slika 3) [4].



Slika 3. Spektralni opsezi satelita QuickBird, WorldView 1 i WorldView 2.

3. 3D INFORMACIJA MODELA TERENA

Digitalni modeli terena mogu biti ekstrahovani ako su dostupna dva ili više snimka za preklapanje. Za automatsku ekstrakciju digitalnog modela terena mora biti dostupna informacija o modelu senzora. Stereo snimak je primaran izvor 3D geoprostornih podataka [6]. Blok triangulacija je proces utvrđivanja matematičke veze među slikama sadržanim u projektu, kameri ili modelu senzora, i Zemlje. Rezultujuća informacija triangulacije je poželjna kao ulazni podatak procesa ortorektifikacije. Ortorektifikacija je proces redukovanja geometrijskih grešaka snimaka nastalih usled usticaja reljefa, perspektive snimanog područja, konfiguracije senzora [5].

4. PRAKTIČAN DEO RADA

Početni snimci su dobijeni sa satelitske platforme WorldView 2 snimanjem teritorije grada Podgorice. Data su tri vertikalna snimka snimljena sa tri različita senzora satelita u istom trenutku, od kojih je jedan strogo vertikalni (*mono*) a druga dva zaklapaju ugao od 10° u odnosu na mono snimak. Osnovni snimci su rezolucije 2m ali se postupkom poboljšavanja rezolucije (*pancharpening*) dobija preciznija rezolucija od 0.5m.

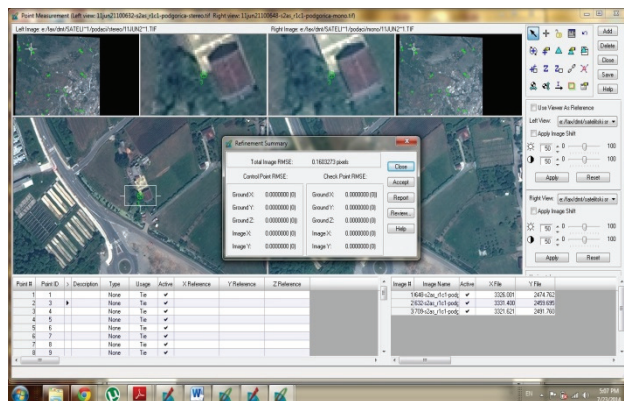
4.1. Softversko rešenje

Obrada podataka je vršena u ERDAS LPS softverskom paketu alata za fotogrametrijsku produkciju. Iskorištena je produktivnost LPS modula za poboljšano generisanje informacije terena visoke rezolucije iz stereo snimaka (LPS eATE). Rešenje je potpuno novog dizajna i preciznih algoritama za generisanje i klasifikaciju podataka o visinskoj informaciji [6].

4.2. Podešavanje i kreiranje blok fajla

Prilikom kreiranja blok fajla vrše se podešavanja u odnosu na vrstu podataka, model senzora, koordinatnog sistema područja. Geometrijsko podešavanje je izvršeno selekcijom geometrijskog modela određenog satelitom. Snimci se učitavaju u blok fajl redosledom zadnja, nadir i prednja u odnosu na pravac kretanja. Nakon geopozicioniranja snimaka, vrši se unutrašnja i spoljašnja orijentacija snimaka.

Na osnovu četiri snimljene tačke na terenu sa poznatim koordinatama, formirane su četiri kontrolne tačke na Zemlji tako da se za svaki par snimaka vršilo povezivanje snimka lokacijama ovih tačaka (Slika 4).

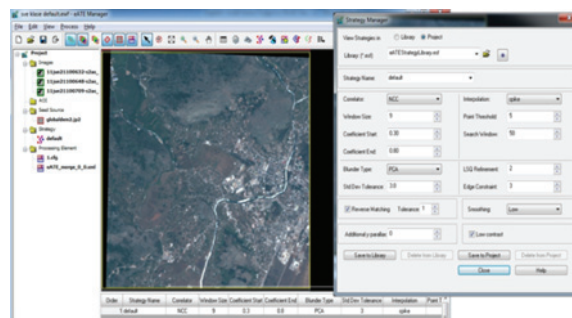


Slika 4. Manuelno definisanje kontrolnih tačaka i definisanje njihovih koordinata. Automatsko određivanje veznih tačaka sa vizualnom proverom.

Nakon manualnog povezivanja izvršeno je automatsko pretraživanje, tj. pronalaženje veznih tačaka. Pronađeno je ukupno 27 veznih tačaka ali je kao verodostojno zadržano 25 zbog pojedinačnih pozicionih tačnosti. Zatim je obavljena automatska triangulacija čime je blok matematički definisan i određene su koordinate i visine veznih tačaka u odnosu na poznate koordinate kontrolnih.

4.3. Automatska ekstrakcija terena na osnovu tri snimka

Unutar ERDAS IMAGINE softvera omogućena je poboljšana automatska ekstrakcija terena sva tri snimka. Ova metoda je naprednija u odnosu na klasičan način dobijanja 3D informacije na osnovu stereo parova (Slika 5).



Slika 5. Okruženje eATE aplikacije u okviru ERDAS LPS.

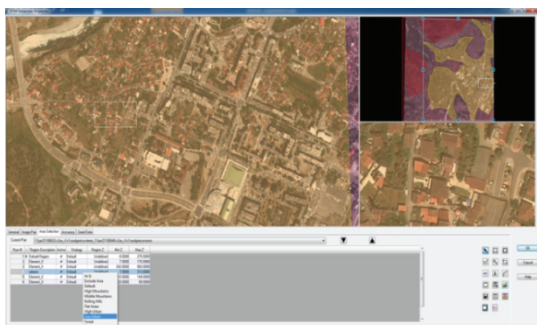
Za vrednost korelatora je uzimana normalizovana unakrsna korelacija kao statistička mera sličnosti dve tačke u paru snimaka. Veličina prozora na osnovu kojeg se vrši procena koeficijenta korelacije je definisana u pikselima i uobičajene dimenzije su neparni brojevi (zbog centralnog piksela). Za ravnije prilike reljefa većih površina se upotrebljava najveća dimenzija prozora 9x9, dok se za izraženije topografije koriste manje veličine prozora (5x5), zbog ograničenja geometrijskih distorzija i poboljšanja uslova povezivanja snimaka. Prilikom ove obrade podataka za heterogene (urbane) zone su upotrebljavani manji prozori sa detaljnijim ispitivanjem (5x5), dok se za homogene zone (brdovite i planinske predele) primenjivao veći prozor (9x9).

Za koeficijent korelacije se takođe definiše numerički opseg. Veće tačnosti se postižu vrednostima koeficijenata u najširem intervalu, 0.3-0.8. Niža ograničenja ovog koeficijenta daju veću mogućnost za pronalaženje nepreciznijih parova tačaka.

Interpolacija tačaka može biti računata na osnovu: vrednosti parametara tačaka određenih poznatim kriterijumima; oblasti izdvojenih iz glavnog snimka; ili interpolacije koja će najpre eliminisati tačke izraženih visina. U okviru metode interpolacije moguće je definisati broj tačaka na osnovu kojih će se vršiti interpolacija. Veličina prozora oko relevantne tačke za interpolaciju je kvadratnog oblika i uobičajeno je postavljena na 50x50 piksela a varira s obzirom na topografiju terena. Niže vrednosti, i manji prozori se koriste za izraženije kontraste na terenu, a veće vrednosti (prozori) za terene manjih razlika u kontrastu. Veće dimenzije (200-300) će povećati vreme same obrade ali će davati bolje rezultate, naročito u urbanim oblastima.

Parametar Y paralakse se definiše samo za satelitske snimke, kada se može postavljati vrednost različita od 0. Ovaj parametar povećava površinu pravougaonog prozora u odnosu na epipolarnu liniju i povećava ograničenje povezivanja.

Klasifikacija terena može biti definisana postavljanjem parametara traženih klasa. Na osnovu izmene površine objekta je definisana vrednost od 300 m².



Slika 6. Različite zone od interesa prilikom klasifikacije.

Algoritmi klasifikacije omogućava identifikaciju oblasti od interesa koje se manuelno definišu i određuje se prikladna strategija ekstrakcije.

Ova mogućnost daje fleksibilniji način prilagođavanja oblastima terena (

Slika 6).

Potrebno vreme izvršenja procesa zavisi od zadatog nivoa detaljnosti dobijenih podataka, odnosno od postavljenog nivoa piramidalnog sloja.

Omogućeni pristupi različitih metoda klasifikacije u okviru ERDAS fotogrametrijske palete alata daju nedovoljno precizne ekstrakcije terena urbane strukture grada, pristupilo se preciznijim metodama klasifikacije na osnovu kreiranih oblaka tačaka.

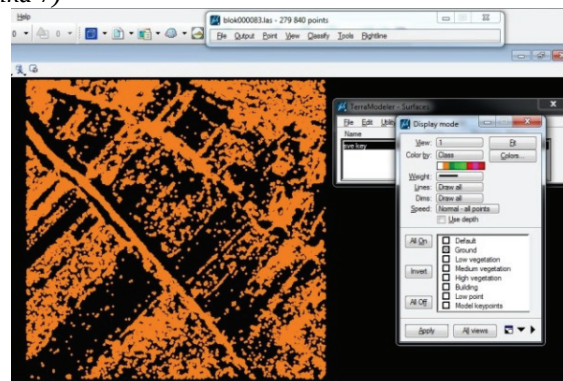
4.4. Klasifikacija tačaka

Imajući u vidu da dobijene tačke prilikom kreiranja nisu dobijale informaciju o sopsvenoj klasi, dalji tok rada je zahtevao klasifikaciju.

Za prihvatljivo rešenje uzete su mogućnosti softverskog okruženja TerraSolid aplikacije unutar Bentley MicroStation platforme. Od palete alata TerraSolid upotrebljavane su one za klasifikaciju tačaka i modelovanje istih.

Klasifikacija je vršena najpre automatskim aplikacijama grupisanja nad učitanim tačkama. Takođe, određene su izolovane tačke kao potencijalne greške.

Zatim su određene *Low points* i izvršena je klasifikacija tačaka iz klase *Default* u klasu *Ground*. (Slika 7)



Slika 7. Klasa Ground nakon klasifikacije.

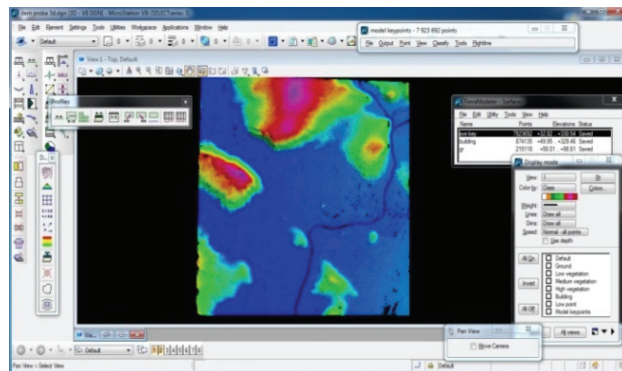
Nakon određivanja tačaka klase *Ground*, pristupilo se slojevitoj klasifikaciji vegetacije. Vegetacija je razdeljena u odnosu na visinu rastinja u tri kategorije: nisko, srednje i visoko rastinje. Nisko rastinje je klasa potencijalnih tačaka na Zemlji sa izvesnim „šumom“, travom i niskim rastinjem.

Srednje rastinje su najčešće manji žbunovi. Klasi visokog rastinja pripada visoko rastinje (najčešće drveće) ali i zgrade, nadstrešnice, tornjeve i dalekovode. Zbog čega se i pristupilo generisanju tačaka klase zgrada.

Radi obezbeđivanja matematičke preciznosti kreirane su tačke *Model Keypoints*, specijalno za namenu tringulacije modela. Ove tačke su kreirane iz klase *Ground*.

4.5. Kreiranje digitalnog modela površi

Vizuelnom metodom je vršena provera modela terena i utvrđeno je da su neophodne izvesne promene, najviše u odstupanju tačaka klase *Buildings* koje su svojom predstavom narušavale visinsku predstavu terena. Stoga je dalje sledila manuelna klasifikacija. (Slika 8)



Slika 8. Kreiran model površi.

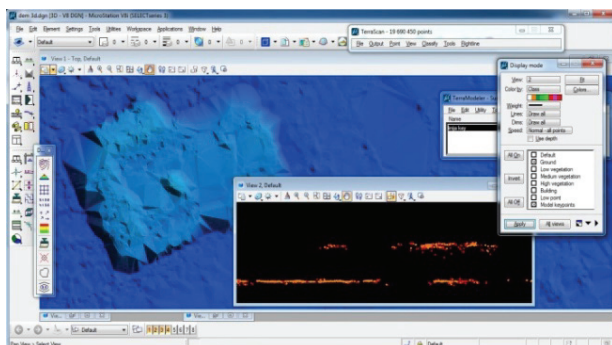
Definisani su poprečni profili objekta od interesa unutar čijeg interfejsa se ponuđenim alatima mogla vršiti klasifikacija tačaka. Model i triangulacija su vršeni nakon svake korekcije kako bi se pratio tok promene, što je i prikazano primerom. (Slika 9)

4.6. Vizualizacija digitalnog modela visina

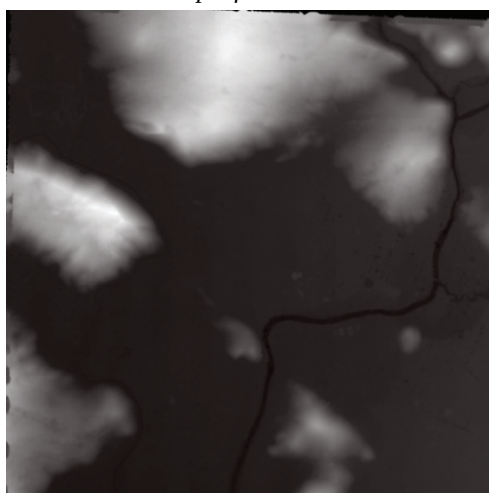
Finalni izgled rastera digitalnog modela visina¹ dobijen je na osnovu modela nastalog triangulacijom kreiranih

¹engl. Digital Elevation Model (DEM) – digitalni model visina

ključnih tačaka triangulacije (*Model keypoints*). Model je prethodno korigovan neophodnom klasifikacijom tačaka i vizualnom korekcijom trougaone strukture površi u okviru aplikacije *TerraModeler*: (Slika 10)

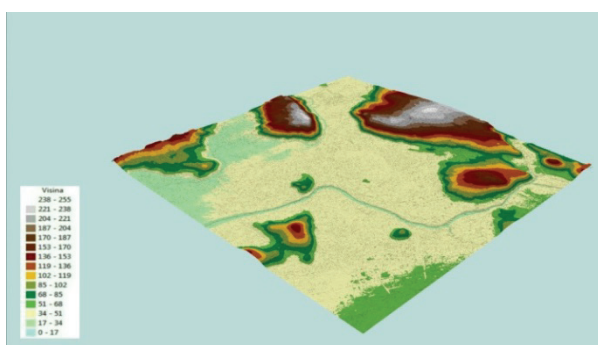


Slika 9. Postupna manuelna klasifikacija tačaka po profilima.



Slika 10. Kreiran digitalni model terena.

Trodimenzijska predstava i vizualizacija terena je prethodno konvertovana u TIN² strukuru u GIS aplikaciji nakon čega su odabrani modeli vizualnog prikaza. (Slika 11)



Slika 11. Trodimenzionalni prikaz DEM.

Kao vizuelna verifikacija 3D modela pristupilo se pridruživanju kreiranog DEM rastera u vidu sloja *Google Earth* aplikacije. Raster DEM je automatski a zatim i manuelno georeferenciran na podlogu satelitske konfiguracije *Landsat* u okviru aplikacije *Google Earth*. (Slika 12)



Slika 12. Prikaz DEM u Google Earth okruženju.

5. ZAKLJUČAK

Tema u ovom radu jeste kreiranje digitalnog modela terena na osnovu postupka automatske ekstrakcije terena tri satelitska snimka konfiguracije *WorldView 2*, primenom savremenih metoda ekstrakcije podataka o prostoru. Tokom implementacije se nailazilo na izvesna ograničenja softverskih rešenja tako da se pristupalo i služilo alternativnijim rešenjima.

Postavljena je koncepcija parcijalne obrade podataka koja je zahtevala klasifikaciju oblaka tačaka nakon ekstrakcije visinskih informacija. Potpuno automatizovano rešenje bi zahtevalo sigurnija i doslednija softverska rešenja, gde se misli na klasifikaciju tačaka prilikom ekstrakcije podataka. Trenutnim načinom obrade, iz bloka snimaka nije omogućeno izdvojiti neophodnu klasu *Ground* kako bi se direktno formirao digitalni model terena.

6. LITERATURA

- [1] „3D Geoinformation from Satellite Sensor“, Intergraph Corporation, 2013.
- [2] Li Zhang , „Automatic Digital Surface Model (DSM) Generation from Linear Array Images“, A dissertation submitted to the Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2005.
- [3] „ERDAS Field Guide“, Intergraph
- [4] „The benefits of the eight spectral bands of World View 2“, Digital Globe, Mart 2010.
- [5] Naci Yastikli, Karsten Jacobsen, „Automatic Digital Elevation Model Generation, Problems and Restrictions in Urban Areas“, Department of Geodesy and Photogrammetry, Istanbul, Turkey; Institute for Photogrammetry and GeoInformation, Hannover, Germany.
- [6] „LPS 2013 Product Features and Comparisons“, Intergraph, 2013.
- [7] „3D Geoinformation from Satellite Sensor“, Intergraph Corporation, 2013.
- [8] Borisov, M.: „Digitalni modeli terena“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2010.

Kratka biografija:



Marina Georgijević je rođena u Novom Sadu 1989. god. Završava Matematičke gimnaziju, nakon čega upisuje Fakultet tehničkih nauka – odsek geodezija i geomatika. Bachelor rad brani 2013. god iz oblasti digitalnih modela terena

² engl Triangulated Irregular Network (TIN) – mreža nepravilnih trouglova

**ODREĐIVANJE PARAMETARA ZEMLJINE ORIJENTACIJE POMOĆU
DUGOBAZISNE INTERFEROMETRIJE****DETERMINATION OF EARTH ORIENTATION PARAMETERS WITH VERY LONG
BASELINE INTERFEROMETRY**

Maja Orihan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – Ovaj rad bavi se određivanjem Zemljine orijentacije sa akcentom na određivanju parametara Zemljine orijentacije. Tehnika koja je korišćena za određivanje parametara naziva se tehnika dugobazisne interferometrije. Nakon određivanja parametara Zemljine orijentacije, upoređivani su dobijeni rezultati koristeći različite referentne okvire i analizirani su faktori koji utiču na njihove promene. Za poređenje su korišćeni viefstTrf i vtrf2008 referentni okviri. Obrada podataka je obavljena u softveru VieVS (Vienna VLBI Software). Podaci koji su korišćeni pripadaju programu različitih serija koji se u kontinuitetu opažaju na svake tri godine. Serija koja je korišćena u eksperimentu u okviru master rada se naziva CONT14 (Continuous VLBI Campaign 2014).

Abstract — This paper deals with determining the Earth's orientation with emphasis on the determination of the parameters of the Earth's orientation. The technique that was used for the determination of the parameters is called very long baseline interferometry, VLBI. After determining the parameters of the Earth's orientation, the obtained results were compared using different reference frames, and the factors that have influence on their changes were also analyzed. For comparison were used viefstTrf and vtrf2008 reference frames. Data processing is performed in software VieVS (Vienna VLBI Software). The data used belong to program different series that are continuously observed every three years. The series that were used in the experiment within the master thesis are called CONT14 (Continuous VLBI Campaign 2014).

Ključne reči: Radio astronomija, parametri Zemljine orijentacije, dugobazisna interferometrija, rotacija Zemlje

1. UVOD

Dugobazisna interferometrija je svemirsko-geodetska tehnika u kojoj su posmatrani veoma udaljeni, svetli, tačkasti radio izvori, kvazari ili radio galaksije [1]. Dugobazisna interferometrija predstavlja skup međusobno povezanih radio teleskopa koji se nalaze na velikim udaljenostima.

Udaljenost između teleskopa se računa pomoću razlike u dolaznom vremenu signala na dva ili više radio teleskopa koji istovremeno posmatraju isti radio izvor [2].

Upoređujući tako dobijene podatke sa podacima sa ostalih radio teleskopa dolazi se do vremenske razlike a time i prečnika interferometra.

Koristeći princip dugobazisne interferometrije postiže se mnogo veća rezolucija slike, povećava se udaljenost teleskopa i poboljšava povezanost. Teleskopi se povezuju bežično, čime se omogućuje njihova povezanost na različitim krajevima sveta.

Dugobazisna interferometrija doprinosi realizaciji internacionalnog terestričkog referentnog okvira (ITRF) i to je, za sada, jedina tehnika koja se koristi za realizaciju internacionalnog nebeskog referentnog okvira (ICRF). Takođe, VLBI je važan za određivanje parametara Zemljine orijentacije (EOP), koji su neophodni za transformaciju između terestričkog i nebeskog referentnog okvira. Postoje pet parametara Zemljine orijentacije: polarno kretanje (x-pol i y-pol), svetsko vreme (UT1-UTC) i nebesko kretanje pola (precesija i nutacija, dX i dY) [1].

2. RADIO ASTRONOMIJA

Radio astronomija je deo astronomije koji proučava svemir kroz analize radio zračenja nebeskih tela. Početak detekcije radio talasa od strane nekog astronomskog objekta vezuje se za tridesete godine prošlog veka kada je po prvi put posmatrana dolazeća radijacija od strane Mlečnog Puta. Radio astronomi koriste različite tehnike opažanja nebeskih tela na radio frekvencijama. Instrument koji će se koristiti zavisi od jačine signala i od količine potrebnih detalja. Posmatranja sa Zemljine površi su ograničena talasnim dužinama koje mogu proći kroz atmosferu. Radio teleskopi koriste velike, parabolične tanjire da bi odbili dolazeće radio talase u centralnu tačku iznad tanjira, gde je signal primljen i pojačan (Slika1).



Slika 1. Radio teleskop Hartrao

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Mirko Borisov, dipl.geod.inž.

Poteškoće u postizanju visoke rezolucije sa pojedinačnim radio teleskopima je dovelo do radio interferometrije. Ova tehnika kombinuje opažanja sa više radio teleskopa na različitim lokacijama, tako da je rezolucija slike ekvivalent onome što bi se dobilo kada bi se koristio teleskop veličine kao što je osnovno rastojanje između teleskopa – koje može biti više hiljada kilometara.

3. PARAMETRI ZEMLJINE ORIJENTACIJE

Merenja Zemljine orijentacije se vrše u formi vremenskih serija pod nazivom Zemljini orijentacioni parametri koje čine sledeće komponente:

- Svetsko vreme UT;
- Polarno kretanje;
- Nebesko kretanje polova (precesija/nutacija)[3].

3.1. Određivanje parametara Zemljine orijentacije

Redovna određivanja parametara Zemljine rotacije su počela 1899. godine sa osnivanjem Međunarodne službe za dužine, ILS. Sve do 1970-tih godina određivanje je bilo zasnovano na observacijama sa optičkom astrometrijom i bila su pod uticajem mnogih sistemskih grešaka koje su bile vezane za tu tehniku. Kasnih 1970-tih je počeo da se koristi sve veći broj novih metoda praćenja promena u Zemljinoj rotaciji sa većom tačnošću. Svemirsko-geodetske tehnike su:

- Dugobazicna interferometrija (VLBI);
- Lasersko merenje dužina do satelita i do Meseca (SLR, LLR);
- Globalni sistem za pozicioniranje (GPS);
- Doplerska orbitografija radiopozicioniranjem integrisanim na satelitu (DORIS).

4. VLBI – DUGOBAZISNA INTERFEROMETRIJA

Dugobazisna interferometrija je svemirsko-geodetska tehnika bazirana na mikrotalasima koja meri razlike u dolaznom vremenu signala od radio izvora pomoću unakrsne korelacije [1]. Osnovni princip VLBI pozicioniranja odnosi se na simultanu detekciju signala više radio izvora primenom nekoliko radio-teleskopa i postupak računanja vremenskog kašnjenja signala kros-relacijom između različitih stanica (Slika 2). U osnovi VLBI je geometrijska metoda određivanja rastojanja i orijentacije veoma duge bazne linije, merenjem razlike vremena dolaska talasnog fronta na dve VLBI radio antene na krajevima baze.



Slika 2. Princip rada VLBI

5. VIEVS-VIENNA VLBI SOFTWARE

VieVS softver je napisan od strane istraživačke grupe Svemirska Geodezija na Departmanu za Geodeziju i Geoinformacije, na Tehničkom Univerzitetu u Beču. Sadrži modele koji se poklapaju sa najnovijim konvencijama Internacionalnog servisa Zemljine rotacije (IERS). Softver je napisan u Matlab-u.

6. EKSPERIMENT

Plan istraživanja i eksperimenta je bio da se odrede parametri Zemljine orijentacije i uporede rezultati u zavisnosti od različitih referentnih okvira. Takođe, uključujući i isključujući okeanske plime i poređenjem rezultata doći do razlika između njih i odrediti koliki uticaj imaju na parametre Zemljine orijentacije.

Metode određivanja parametara Zemljine orijentacije:

1. Određivanje EOP na dnevnom nivou;
2. Određivanje EOP na svakih sat vremena;
3. Određivanje EOP pomoću globalnog rešenja.

Serijska CONT14 je nastavak serija veoma uspešnih kontinuiranih VLBI kampanja. Period observacije je bio početkom maja 2014. godine tokom 15 dana (6. maj 2014. 00:00 UT do 20. maja 2014 24:00 UT). Od 1994. godine VLBI kampanje su opažane u neregularnim vremenskim intervalima. Najnovije kampanje su opažane na svake tri godine CONT05 (Semptembar 2005), CONT08 (Avgust 2008), CONT11 (Semptembar 2011) i CONT14 (Maj 2014) je nastavak ove uspešne kontinuirane VLBI kampanje. Mreža se sastoji od sedamnaest stanica u šesnaest gradova po celom svetu (deset na severnoj hemisferi i sedam na južnoj hemisferi, slika 3), observacioni režim zavisi od mogućnosti stanica, medijskih resursa, e-transfer kapaciteta, i korelatorskih resursa.



Slika 3. Stanice korišćene u kampanji CONT14

6.1 Određivanje parametara Zemljine orijentacije

Prvi deo eksperimenta se odnosi na određivanje parametara Zemljine orijentacije na dnevnom nivou. Parametri koji se određuju su:

1. Polarno kretanje;
2. Svetsko vreme;
3. Nebesko kretanje pola.

Prilikom eksperimenta koriste se dva različita referentna okvira:

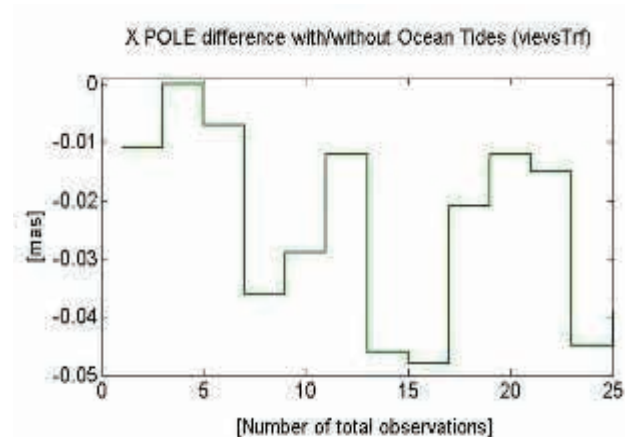
1. vievsTrf;
2. vtrf2008.

6.2 Procena parametara Zemljine orijentacije koristeći vievsTrf referentni okvir

X POLE

Prilikom procene X POLE upoređuju se rešenja sa i bez uticaja okeanskih plima.

Na slici 4 je prikazana razlika između ta dva rešenja. Naime, ona je minimalna i iznosi oko 0,05 μ s, što odgovara 0,15 cm na Zemlji.

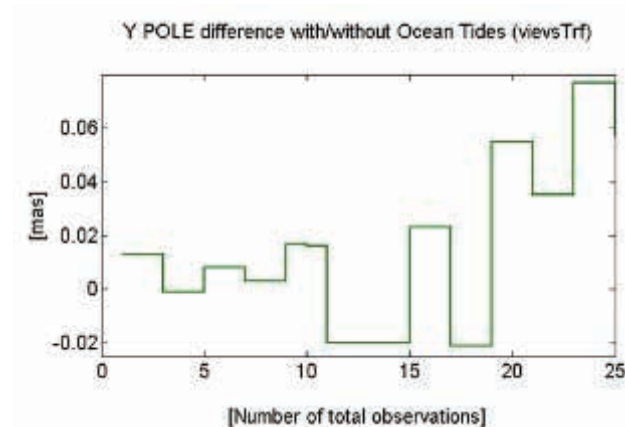


Slika 4. Procena X pola na dnevnoj bazi koristeći VieVs referentni okvir uključujući i isključujući okeanske plime

Y POLE

Prilikom procene Y POLE upoređuju se rešenja sa i bez uticaja okeanskih plima. Na slici 5 je prikazana razlika između.

Naime, ona je minimalna i iznosi oko 0,09 μ s, što odgovara 0,27 cm na Zemlji.

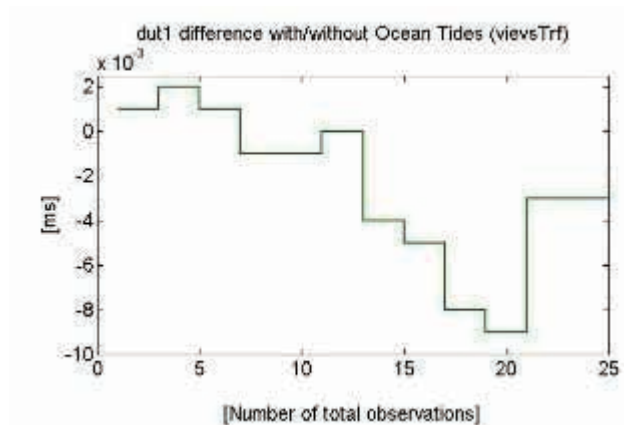


Slika 5. Procena Y pola na dnevnoj bazi koristeći VieVs referentni okvir uključujući i isključujući okeanske plime

dut1

Prilikom procene dut1 upoređuju se rešenja sa i bez uticaja okeanskih plima.

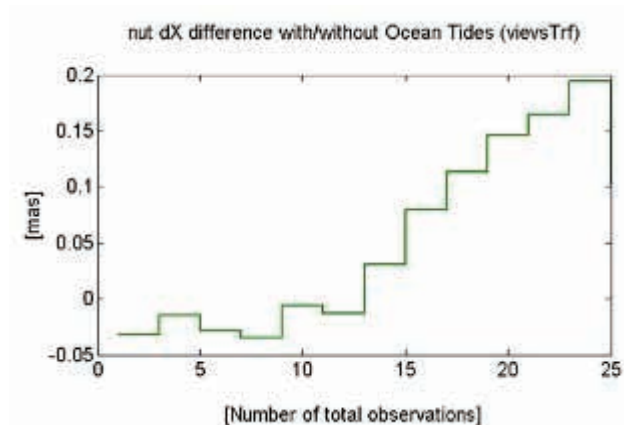
Na slici 6 je prikazana razlika između njih. Naime, ona je minimalna i iznosi oko 0,0011 μ s.



Slika 6. Procena dut1 na dnevnoj bazi koristeći VieVs referentni okvir uključujući i isključujući okeanske plime

nut dX

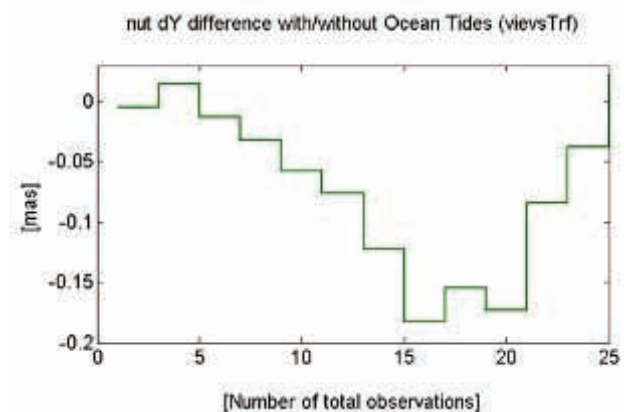
Prilikom procene nut dX upoređuju se rešenja sa i bez uticaja okeanskih plima. Na slici 7 se prikazuje razlika između njih. Naime, ona je minimalna i iznosi oko 0,25 μ s, što odgovara 0,75 cm na Zemlji.



Slika 7. Procena nut dX na dnevnoj bazi koristeći VieVs referentni okvir uključujući i isključujući okeanske plime

nut dY

Prilikom procene nut dY upoređuju se rešenja sa i bez uticaja okeanskih plima. Na slici 8 se vidi je prikazana razlika između njih. Naime, ona je minimalna i iznosi oko 0,20 μ s, što odgovara 0,60 cm na Zemlji.



Slika 8. Procena nut dY na dnevnoj bazi koristeći VieVs referentni okvir uključujući i isključujući okeanske plime

Tabela 1. RMS vrednosti opažanih parametara na dnevnom nivou

RMS	vievsTrf OT	vievsTrf nOT	vtrf2008 OT	vtrf2008 nOT
X pole	96,374	96,398	96,350	96,387
Y pole	447,303	447,287	447,457	447,438
dut 1	261,756	261,754	261,766	261,765
nut dX	0,279	0,252	0,220	0,203
nut dY	0,215	0,153	0,223	0,161

Srednja kvadratna greška:

$$RMS = \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2}{n}} \quad \text{ili} \quad \sqrt{\sum_{i=1}^n a_i^2}$$

U tabeli 1, prikazane su RMS vrednosti svih parametara Zemljine orijentacije kroz numerički prikaz uticaja različitih referentnih okvira i okeanskih plima.

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja je bio da se procenom parametara Zemljine orijentacije dođe do rezultata koji će se u narednim istraživanjima moći uporediti sa rezultatima koji se dobijaju pomoću drugih svemirsko-geodetskih tehnika ili njihovom kombinacijom. Na osnovu izvršenih analiza, procene i dobijenih rezultata može se zaključiti da okeanske plime imaju uticaj na rezultate i ti rezultati moraju biti korigovani.

Parametri Zemljine orijentacije se mogu uspešno odrediti koristeći softver VieVS. Daljim opažanjima i uključivanjem/isključivanjem uticaja okeanskih plima uočava se razlika koja se kreće za:

- X pol od 0,05 μ s do 0,17 μ s što odgovara od 0,15 cm do 0,51 cm na Zemlji;
- Y pol od 0,09 μ s do 0,10 μ s što odgovara od 0,27 cm do 0,30 cm na Zemlji;
- dut1 od 0,007 μ s do 0,11 μ s što odgovara od 0,021 cm do 0,33 cm na Zemlji;
- nut dXpol 0,25 μ s što odgovara 0,75 cm na Zemlji;
- nut dY od 0,20 μ s do 0,25 μ s što odgovara od 0,60 cm do 0,75 cm na Zemlji.

Takođe upotreba različitih referentnih okvira je pokazala da VieVS referentni okvir pruža bolje rezultate, što se i očekivalo, s obzirom da je baziran na vtrf2008 referentnom okviru koji od 2008. godine nije ažuriran.

8. LITERATURA

- [1] Schuh, H., Böhm, J. (2013) "Very Long Baseline Interferometry for geodesy and astrometry". In G. Xu, ed., Sciences of geodesy-II, innovations and future developments 339-376, Springer.
- [2] Herring, T., Schubert, G.,: Geodesy, "Volume 3 of Treatise on geophysics", (2009), Elsevier, ISBN 0444534601, 9780444534606
- [3] Ogrizović, V., "Geodetska astronomija" (2007), Beograd

Kratka biografija:



Maja Orihan rođena je u Vrbasu 1989. god. Nakon srednje građevinske škole, smer geodezija, upisuje osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i Geomatike –Viša geodezija odbranila je 2015. godine.



Mirko Borisov rođen je u Surdulici 1959. god. Nakon Vojne gimnazije upisao je Vojnu akademiju na kojoj je diplomirao 1982. Nakon toga upisuje Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu i diplomira 1991. godine. Na istom fakultetu magistrira 1997. godine, a 2004. je odbranio Doktorsku disertaciju.

RANGIRANJE KATASTARSKIH OPŠTINA U OPŠTINI PEĆINCI**RANKING OF CADASTRAL MUNICIPALITIES IN THE MUNICIPALITY PEĆINCI**

Bojan Kerkez, Goran Marinković, Milan Trifković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu definisan je model optimizacije za rangiranje katastarskih opština u Opštini Pećinci, koji je obuhvatio: definisanje i predlaganje kriterijuma za rangiranje, određivanje cilja funkcija, način određivanje težina pojedinih kriterijuma i definisanje matematičkog modela optimizacije i konačno, formiranje matrice odlučivanja. Nakon toga je, primenom modifikovane AHP (the Analytic Hierarchy Process) metode, na osnovu formiranog modela izvršena optimizacija, odnosno rangiranje katastarskih opština u Opštini Pećinci.

Abstract – In this thesis, optimization model for ranking the cadastral municipalities in the Municipality of Pećinci is defined, which includes: defining and proposing ranking criteria, determination of functions goal, method of determining the weightiness of individual criteria, determining the mathematical model of optimization, and finally, forming a decision matrix. After that, using a modified AHP (the Analytic Hierarchy Process) method, based on the formed model, optimization was performed, apropos - the ranking of the cadastral municipalities in the Municipality of Pećinci.

Cljučne reči: komasacija, odlučivanje

1. UVOD

Pojam “komasacija” se koristi u skoro celom svetu i predstavlja agrarnu operaciju koja ima za cilj spajanje većeg broja malih parcela, tj. stvaranje većih, za obradu pravilnijih zemljišnih parcela. Na taj način se pospešuje poljoprivredna proizvodnja na tom zemljištu. Komasaacija zemljišta je nedvosmisleno jedan od najsloženijih radova koje izvode geodetski stručnjaci.

Projekti iz oblasti komasacije su visoko zahtevni i za sebe vezuju izuzetno velika finansijska ulaganja. S obzirom na to, jasno je da imperativ predstavlja upravo nedvosmisleno odlučivanje i utvrđivanje prioriteta kod izbora opština i katastarskih opština za uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom.

Savremeni pristup izboru katastarskih opština za pokretanje komasacionih projekata zahteva primenu višekriterijumske optimizacije za pronalaženje optimalnih rešenja i donošenje važnih odluka kod samog izbora.

Predmet istraživanja ovog rada su katastar, komasacija i metode višekriterijumske optimizacije koje se koriste u procesu donošenja odluka. Istraživanje, vezano za katastar, će obuhvatiti segmente koji su od krucijalnog značaja za rangiranje K.O. u opštini Pećinci.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, vanr. prof.

Ti segmenti su: stanje poseda, premera i komasacije, veličinu poseda i način korišćenja zemljišta u vangrađevinskom reonu, oblike svojine na zemljištu, hidromelioraciono uređenje zemljišta i državno zemljište koje se daje u zakup. Poseban akcenat u istraživanju, što se tiče komasacije, biće stavljen na dosadašnje načine vrednovanja katastarskih opština za komasaciju. Istraživanje, vezano za metode višekriterijumske optimizacije, će obuhvatiti sistematizaciju metoda i detaljnu analizu AHP metode.

Osnovni i primarni cilj istraživanja u ovom radu jeste analiza i sinteza najznačajnijih aspekata stanja katastra u opštini Pećinci, komasacije uopšte i metoda višekriterijumske optimizacije u procesu odlučivanja, sa ciljem dobijanja adekvatnog modela za rangiranje katastarskih opština u opštini Pećinci, na koji će se primeniti modifikovana AHP metoda. Sve pomenuto je imalo zajednički cilj da se obezbedi korektnost i objektivnost u procesu davanja prioriteta katastarskim opštinama za uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom u opštini Pećinci.

2. RANGIRANJE KOMASACIONIH PROJEKATA

Utvrdjivanje metodološkog pristupa je podređeno ciljevima istraživanja koji se prevashodno svode na utvrđivanje razvojnih problema organizacije kod uređenja zemljišne teritorije na mikroplanu, odnosno vrednovanju katastarskih opština kao osnovnih teritorijalnih jedinica, a u cilju utvrđivanja prioriteta prilikom donošenja odluka o uređenju zemljišne teritorije komasacijom.

Postoji veliki broj metoda vrednovanja za razne namene i za razne korisnike, ali se u osnovi mogu podeliti u dve grupe: kvalitativne i kvantitativne.

Kvalitativne, ili tzv. ekspertske metode zasnivaju se na subjektivnoj oceni parametara od stručnjaka sa velikim iskustvom u istraživačko-stvaralačkom radu. Nedostatak ove metode je što se kasnije ne mogu proveravati i istovremeno zahtevaju posebne postupke za njihovo numeričko definisanje. Pa ipak, kvalitativne metode vrednovanja su često jedino moguće.

Kvantitativne metode, koje se oslanjaju na količinu, intenzitet ili drugo kvantitativno obeležje, egzaktno vrednuju parametre i imaju prednost nad kvalitativnim metodama. Kvantitativno vrednovanje je moguće tek kad je neki parametar moguće izmeriti ili kad se može iskazati sistemom stepenovanja koji se zasniva na uporednoj analizi realnih i potencijalnih vrednosti parametara. U posebnu grupu kvantitativnih parametara spadaju parametri koji se mogu iskazati u novcu [3].

Ove karakteristike metoda uslovljavaju i primenu različitih metoda vrednovanja.

Vrednovanje parametara katastarske opštine, ili njenih delova, u cilju utvrđivanja prioriteta u pogledu realizacije programa komasacije može se izvršiti primenom:

- ekonomskih metoda i
- metoda višekriterijumske optimizacije.

3. VIŠEKRI TERIJUMSKA ANALIZA

Donošenje odluka je identifikovanje i izbor alternativa zasnovan na vrednostima i preferencijama donosilaca odluke [2]. Donošenje odluke podrazumeva da postoje alternativni izbori koji se razmatraju i u takvom slučaju pored identifikovanja što je moguće više alterantiva, alternative se analiziraju (selektuju, klasifikuju) u skladu sa ciljevima, željama, vrednostima itd.

Višekriterijumski problemi imaju sledeće zajedničke karakteristike [1]:

- Veći broj kriterijuma koje definišu jedan ili više donosilaca odluka (individualni i grupni kontekst);
- Konflikti kriterijuma – kao najčešći slučaj kod realnih problema;
- Neuporedive merne jedinice nekomparabilnost kriterijuma, kriterijumi/atributi često imaju različite merne jedinice;
- Rešenje problema višekriterijumskog odlučivanja može biti rangiranje alternativa, identifikacija najbolje (najpoželjnije) alternative, ili skup alternativa koje ispunjavaju određene uslove.

Mnogi autori su napravili klasifikaciju osnovnih faza u VKA (Višekriterijumska analiza), prema kojima postoje sledeće faze VKA:

- definisanje cilja, kriterijuma i alternativa,
- formiranje matrice performansi,
- dodeljivanje težinskih faktora kriterijumima,
- višekriterijumska analiza (primenom jedne ili više metoda),
- dobijanje vrednosti ranga alternativa.

U ovom radu je za rangiranje komasacionih projekata korištena AHP metoda.

Iz razloga postojanja velikog broja naučnih i stručnih radova u kojima je prezentovan matematički model AHP metode, njen detaljniji opis će ovde biti izostavljen.

4. ISTRAŽIVAČKI DEO. PRIKUPLJANJE PODATAKA ZA EKSPERIMENT

Istraživački deo u ovom radu se odnosi na prikupljanje podataka o katastarskim opštinama, koji su relevantni za njihovo rangiranje.

Istraživanje je obuhvatilo stanje premera, katastra i komasacije, kao i problematika vezana za poljoprivredno stanovništvo. Osim toga, istraživanje je obuhvatilo oblike svojine na zemljištu, sa posebnim akcentom na državnoj svojini i davanju u zakup tog zemljišta.

U toku istraživanja je prikupljen ogroman broj podataka, zbog čega ih ovde nije moguće predstaviti.

Deo sistematizovanih podataka, koji su korišteni za rangiranje, biće izložen u nastavku teksta, u narednim poglavljima.

5. DEFINISANJE MODELA OPTIMIZACIJE

5.1. Definisanje kriterijuma za rangiranje katastarskih opština

Sa ciljem utvrđivanja prioriteta opština, odnosno rangiranja istih za pokretanje komasacionih projekata u opštini Pećinci, a na osnovu analize brojne studijske i naučne literature i konsultacija sa ekspertima iz oblasti komasacije, definisani su i predloženi kriterijumi za rangiranje.

5.1.1. Udeo obradivog zemljišta u ukupnom poljoprivrednom zemljištu - F1

Kao što je poznato, ukрупnjavanje poljoprivrednog zemljišta komasacijom se odnosi isključivo na obradivo poljoprivredno zemljište, pa je izbor ovog kriterijuma za rangiranje prilično jasan. Što je veći procenat obradivog zemljišta u ukupnom poljoprivrednom zemljištu i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

U tabeli 1. su prezentovani kvantitativni pokazatelji za ovaj kriterijum.

5.1.2. Prosečna površina parcele u vangrađevinskom reonu - F2

Osnovni cilj komasacije je ukрупnjavanje zemljišta. Što je prosečna površina parcele u vangrađevinskom reonu manja, efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se minimizira.

U tabeli 2. su prezentovani kvantitativni pokazatelji za ovaj kriterijum.

5.1.3. Broj parcela po listu nepokretnosti - F3

Jedan od važnih ciljeva komasacije je smanjenje broja parcela učesnika komasacije, odnosno da učesnici, nakon realizacije projekta komasacije, svoj posed imaju na što manje mesta u komasacionom području. Što je broj parcela po listu nepokretnosti veći, i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira. U tabeli 3. su prezentovani kvantitativni pokazatelji za ovaj kriterijum.

5.1.4. Prosečna veličina poseda u vangrađevinskom reonu - F4

Prosečna veličina poseda u vangrađevinskom reonu je značajan faktor iz prostog razloga što komasacija nema smisla u slučajevima gde je prosečan posed mali. Što je prosečna veličina poseda u vangrađevinskom reonu veća, i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.1.5. Broj posednika sa površinom većom od 5 ha - F5

Broj posednika sa površinom većom od 5 ha je značajan faktor iz prostog razloga što poljoprivredna domaćinstva sa veličinom poseda većom od 5 ha imaju uslove za ekonomski prosperitet, dok domaćinstva sa površinom manjom od 5 ha imaju problem sa egzistencijom i opstankom. Što je veći broj posednika sa površinom većom od 5 ha i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.1.6. Udeo državne svojine u ukupnoj površini vangrađevinskog reona - F6

Korisnici poljoprivrednog zemljišta u državnoj svojini ostvaruju značajne prihode, koji u velikom broju slučajeva omogućavaju „opstanak“ pojedinih jedinica lokalne samouprave. Što je veći udeo državne svojine u

ukupnoj površini vangrađevinskog reona i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.1.7. Površina državnog zemljišta koje se daje u zakup - F7

Problem u realizaciji zakupa predstavlja usitnjenost i razbacanost zemljišta, nepristupačnost parcelama, nepostojanje sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje i slično. Ovi problemi se najjednostavnije rešavaju kroz proces komasacije. Što je veća površina državnog zemljišta koje se daje u zakup i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.1.8. Površina pod kanalskom mrežom - F8

Bez funkcionalne kanalske mreže, poljoprivredna proizvodnja se odvija otežano zbog nemogućnosti odvođenja suvišnih voda sa obradivog zemljišta. Kanalska mreža, osim za odvodnjavanje, može služiti i za navodnjavanje. Najjednostavnije rešavanje problema regulacije vodnog režima se izvodi kroz postupak komasacije, izgradnjom nove kanalske mreže. Što je manja površina pod kanalskom mrežom, efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se minimizira.

5.1.9. Aktivno poljoprivredno stanovništvo - F9

U novije vreme, kada je migracija stanovništva iz sela u grad sve veća, a sama komasacija ima za cilj poboljšanje poljoprivredne proizvodnje, jasno je da realizovanje komasacionih projekata ima smisla samo ako postoje poljoprivrednici, koji će tu zemlju i obrađivati. Što je više aktivnog poljoprivrednog stanovništva i efekti komasacije će biti veći. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.1.10. Stanje komasacije – F10

Ovaj kriterijum je specifičan jer predstavlja jedini kvalitativni kriterijum. On se ocenjuje opisno: rađena komasacija ili nije rađena komasacija u K.O. Da bi se mogao uključiti u optimizaciju, potrebno je izvršiti njegovu kvantifikaciju, odnosno odrediti skalu koja će zameniti opisne ocene. Kvantifikacija je izvršena skalom 0 - 1, tako što su K.O. u kojima je rađena komasacija dobile vrednost 1, a K.O. u kojima nije rađena komasacija dobile vrednost 0. Efekti komasacije će biti veći u K.O. u kojima nije rađena komasacija. U procesu optimizacije ova funkcija se maksimizira.

5.2. Definisanje težina pojedinih kriterijuma

Kada pri donošenju odluke postoji više različitih kriterijuma, koji nemaju istu važnost, potrebno im je dodeliti težine (težinski faktori odn. vrednosti), koje odražavaju njihove relativne važnosti.

U ovom radu su težinske vrednosti kriterijuma izračunate na osnovu AHP konsenzus modela [2].

Procedura se sastoji iz četiri koraka:

1. preraditi matricu poređenja u parovima;
2. naći sumu svih elemenata u svakoj koloni;
3. podeliti elemente svake kolone sa sumom vrednosti te kolone, koja je dobijena u prethodnom koraku;
4. naći sumu svih elemenata po svakom redu, a zatim odrediti srednju vrednost svakog reda. Kolona u kojoj se nalaze dobijene srednje vrednosti je normalizovani sopstveni vektor, odnosno vektor težina kriterijuma.

Primenom AHP konsenzus modela, kriterijumima F1 i F2 dodeljeni su najveći, dok je kriterijumu F10, dodeljen najmanji težinski faktor (tabela 1).

5.3. Definisanje matrice odlučivanja za rangiranje katastarskih opština

Nakon dodeljivanja težinskih koeficijenata kriterijumima, potrebno je formirati matricu odlučivanja. S obzirom na kompleksnost same problematike, matrica odlučivanja je formirana na osnovu velikog broja prikupljenih realnih podataka o katastarskim opštinama.

U tabeli 1. je data matrica odlučivanja za rangiranje karastarskih opština na teritoriji opštine Pećinci, za uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom.

Tabela 1: Matrica odlučivanja

Kriterijum	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Jedinica	%	ha/parc	ha/parc	ha/LN	%	%	%	m/ha	%	N.br.
Težina	0.216	0.216	0.049	0.084	0.139	0.049	0.084	0.049	0.084	0.031
Cilj	max	min	max	max	max	max	max	min	max	max
Alternativa										
Ašanja	75.30	1.40	3.08	4.32	8.89	36.31	54.54	28.36	46.61	0.00
Brestić	81.64	1.11	3.02	3.35	17.70	10.42	29.94	46.30	74.61	1.00
Deč	70.53	1.55	2.02	3.12	8.27	24.60	72.72	39.24	29.90	0.00
Dorji Tovarnik	86.98	1.46	3.51	5.11	19.85	33.74	75.98	39.98	46.25	0.00
Karlovčić	77.11	1.16	3.74	4.33	16.64	27.30	76.36	44.31	35.47	0.00
Kupinovo	16.70	3.50	3.39	11.88	7.42	79.62	0.16	9.59	43.92	0.00
Obrež	27.96	4.92	3.15	15.50	12.35	56.14	6.32	43.87	50.87	0.00
Ogar	54.78	2.04	3.31	6.76	11.61	48.92	32.07	46.11	45.50	0.00
Pećinci	80.63	0.98	3.44	2.01	9.50	13.40	6.48	28.33	25.28	1.00
Popinci	71.21	0.74	3.42	2.64	11.39	6.87	27.04	17.91	65.84	1.00
Prihovo	71.21	0.74	3.85	2.87	10.99	15.12	87.66	35.69	65.48	1.00
Silač	85.11	1.26	3.52	4.45	19.85	26.13	53.89	42.79	61.50	0.00
Stem. Mihaljevi	81.70	1.05	3.63	3.82	16.52	16.58	55.19	37.13	65.91	1.00
Subotšće	86.27	1.52	2.66	4.05	16.06	24.91	64.18	40.14	54.96	0.00
Šimanovci	67.57	1.04	2.78	2.90	11.63	10.04	42.89	10.37	20.18	0.00

5.4. Matematički model primenjene višekriterijumske AHP metode

Kao što je ranije u tekstu pomenuto, iz razloga postojanja velikog broja naučnih i stručnih radova u kojima je prezentovan matematički model AHP metode, njen detaljniji opis je ovde izostavljen.

6. EKSPERIMENTALNI DEO. ANALIZA I REZULTATI

6.1. Primena AHP metode za rangiranje katastarskih opština u opštini Pećinci

Rangiranje katastarskih opština je izvršeno modifikovanom AHP metodom. Sam postupak je realizovan u nekoliko koraka.

U prvom koraku su primenom AHP konsenzus modela određene težine pojedinih kriterijuma.

U sledećem koraku je, na osnovu matrice odlučivanja, izvršeno rangiranje, odnosno poređenje alternativa u parovima po svim kriterijumima pojedinačno.

Kada smo sakupili sve pojedinačne informacije o svim intenzitetima alternativa, upoređujući ih po svim kriterijumima, vrši se sveukupna sinteza problema, odnosno računanje definitivne vrednosti intenziteta. To se vrši tako što se intenziteti, dobijeni za svaki kriterijum, množe sa težinskim faktorom, koji se odnose za taj kriterijum. Postupak se izvodi pojedinačno za sve kriterijume. U tabeli 2. je dat pregled vrednosti

pojedinačnih učešća svake alternative po svim razmatranim kriterijumima i njihove sume, a u tabeli 3. konačni rang katastarskih opština za uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom u Opštini Pećinci, dobijen primenom modela modifikovane AHP metode.

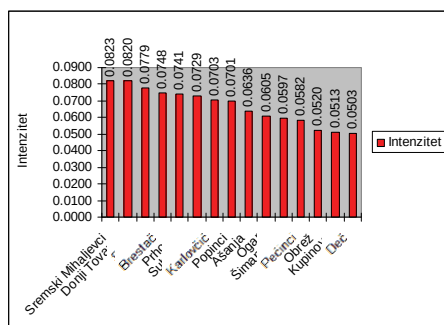
Tabela 2: Vrednosti pojedinačnih učešća svake alternative po svim kriterijumima

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Inten
Ašanja	0.016	0.015	0.003	0.004	0.004	0.004	0.007	0.005	0.005	0.001	0.064
Brestac	0.018	0.015	0.003	0.002	0.016	0.001	0.004	0.001	0.010	0.005	0.075
Deč	0.014	0.015	0.001	0.002	0.002	0.003	0.009	0.002	0.002	0.001	0.050
Donji Tovarnik	0.018	0.015	0.004	0.006	0.018	0.004	0.009	0.002	0.005	0.001	0.082
Karlović	0.016	0.015	0.005	0.004	0.014	0.003	0.009	0.001	0.003	0.001	0.070
Kupinovo	0.002	0.006	0.004	0.015	0.002	0.009	0.001	0.008	0.004	0.001	0.051
Obrež	0.004	0.002	0.003	0.019	0.008	0.007	0.001	0.001	0.006	0.001	0.052
Ogar	0.010	0.014	0.004	0.009	0.008	0.006	0.004	0.001	0.005	0.001	0.061
Pećinci	0.018	0.017	0.004	0.002	0.004	0.001	0.001	0.005	0.001	0.005	0.058
Popinci	0.016	0.017	0.004	0.002	0.006	0.001	0.003	0.007	0.009	0.005	0.070
Prhovo	0.016	0.017	0.005	0.002	0.006	0.002	0.010	0.003	0.009	0.005	0.074
Štač	0.018	0.015	0.004	0.004	0.018	0.003	0.007	0.001	0.008	0.001	0.078
Srem Mihaljevci	0.018	0.017	0.004	0.004	0.014	0.002	0.007	0.003	0.009	0.005	0.082
Subotiče	0.018	0.015	0.002	0.004	0.014	0.003	0.008	0.002	0.006	0.001	0.073
Šimanovci	0.014	0.017	0.002	0.002	0.008	0.001	0.005	0.008	0.001	0.001	0.060

Tabela 3: Konačna rang lista KO u Opštini Pećinci

Alternativa	Intenzitet	Rang
Sr. Mihaljevci	0.0823	1
D. Tovarnik	0.0820	2
Sibač	0.0779	3
Brestac	0.0748	4
Prhovo	0.0741	5
Subotiče	0.0729	6
Karlović	0.0703	7
Popinci	0.0701	8
Ašanja	0.0636	9
Ogar	0.0605	10
Šimanovci	0.0597	11
Pećinci	0.0582	12
Obrež	0.0520	13
Kupinovo	0.0513	14
Deč	0.0503	15

Grafički prikaz poretka alternativa po svim kriterijumima, je dat na grafiku, koji je prikazan na slici 1.



Slika 1: Rangiranje alternativa po svim kriterijumima

7. DISKUSIJA I ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Komasacija je u poslednjih deset godina doživela ekspanziju u našoj zemlji. S obzirom na zainteresovanost države

da finansira njenu realizaciju, kao i ciljeve i efekte koje sa sobom nosi, zainteresovanost lokalnih samouprava za komasacijom je sve veća. To je dovelo do potrebe objektivnog odlučivanja za davanje prioriteta katastarskim opštinama za uređenje poljoprivrednog zemljišta komasacijom.

U radu su prikazane teorijske osnove vezane za katastar, komasaciju i metode višekriterijumske optimizacije koje se koriste u procesu donošenja odluka. Istraživanjem, vezano za katastar, su obuhvaćeni segmenti koji su od velike važnosti za rangiranje katastarskih opština. Izvršena je pojedinačna analiza svih katastarskih opština za koje će se vršiti rangiranje. Poseban akcenat u istraživanju, što se tiče komasacije, stavljen je na dosadašnje načine vrednovanja katastarskih opština za komasaciju. Istraživanje, vezano za metode višekriterijumske optimizacije, obuhvatilo je sistematizaciju metoda i detaljnu analizu AHP metode.

U ovom master radu je rangiranje katastarskih opština izvršeno primenom modifikovanog modela AHP metode. U tu svrhu definisani su i predloženi kriterijumi za rangiranje, a kao alternative definisane su sve katastarske opštine u Opštini Pećinci. Primenom matematičkog modela modifikovane AHP metode, izvršeno je rangiranje katastarskih opština u Opštini Pećinci i dobijen konačni rang alternativa.

Kako se vidi u tabeli 3. i na slici 1., najbolje rangirane katastarske opštine su Sremski Mihaljevci, pa Donji Tovarnik, Sibač itd. Najlošije su rangirane katastarske opštine Obrež, Kupinovo i Deč. Prednost AHP metode u odnosu na druge metode ogleda se, između ostalog, i u tome što se postupak sastoji od pojedinačnog rangiranja po svim kriterijumima, na osnovu čega se određuje konačni rang katastarskih opština. Donosilac odluke, ukoliko se ukaže potreba, može vršiti analizu prioriteta pojedinačno po svim kriterijumima.

U vezi sa svim izloženim, otvara se i pitanje za buduća istraživanja: „Mogućnost primene i drugih metoda višekriterijumske optimizacije za rangiranje komasacionih projekata, koje do sada nisu primenjivane ?!“

8. LITERATURA

- [1] Čupić, M.: Specijalna poglavlja iz teorije odlučivanja: kvantitativna analiza, Beograd, 2004., ISBN: 9788680249827
- [2] Saaty T.L.: „The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority, Resource“, Allocation; McGraw-Hill, New York, 1980.
- [3] Trifković M., Ninkov T., Marinković G.: „Komasacija“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2013.

Kratka biografija:



Bojan Kerkez, rođen je u Novom Sadu, 1985. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije, odbranio je 2012. god.

Ass. msc. Goran Marinković, rođen je u Vlasenici, 1968. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti komasacije, odbranio je 2010. god.

V. prof. Milan Trifković, rođen je u Ubu, 1964. god. Doktorirao je iz oblasti geodezije, na Građevinskom fakultetu u Beogradu, 2000. god.

**ANALIZA ZEMLJIŠNIH REFORMI POSLE DRUGOG SVETSKOG RATA NA
TERITORIJI OPŠTINE ODŽACI****ANALYSIS OF LAND REFORMS AFTER SECOND WORLD WAR IN THE
MUNICIPALITY OF ODŽACI**

Jelena Murinji, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je izvršena analiza agrarne reforme i kolonizacije posle Drugog svetskog rata na teritoriji opštine Odžaci. Analizirana je komasacija kao i povraćaj zemljišta u periodu od 1991. godine do 2001. godine.

Abstract – The paper presents analysis of agrarian reform and colonization after the Second World War on the territory of Odžaci. We analyzed the redistribution of land and restitution of land in the period from 1991 to 2001.

Ključne reči: agrarna reforma i kolonizacija, komasacija, povraćaj zemljišta

1. UVOD

Agrarna reforma predstavlja skup mera usmeren ka oporavku agrarnih resursa jedne zemlje. U cilju stvaranja agrarnog fonda vršena je eksproprijacija poseda banaka, akcionarskih društava, poduzeća, crkava i manastira, uz neke izuzetke, kao i oduzimanje viška zemlje od bogatijih seljaka i onih koji su srednji i sitni vlasnici, ali ne obrađuju zemlju. Agrarne operacije koje se sprovode u cilju oduzimanja zemljišta kako bi se stvorio agrarni fond jesu konfiskacija, nacionalizacija, eksproprijacija i agrarna reforma zemljišta.

Agrarnom reformom stvoreno je 284.977 novih domaćinstava, a to znači da je problem agrarne prenaseljenosti u opštejugoslovenskim razmerama ostao nerešen. Jugoslavija je i dalje ostala zemlja malog seljačkog poseda.

**2. OBLICI I NAČIN ODUZIMANJA IMOVINE
POSLE 1945. GODINE**

Nakon Drugog svetskog rata komunistička vlast u drugoj Jugoslaviji menjala je svojinske odnose primenom različitih mera kako bi pored političke stekla i ekonomsku vlast. Ideološka motivacija karakteristična za sve oblike oduzimanja imovine u socijalističkoj Jugoslaviji bila je toliko jaka da je prema privatnim vlasnicima vođen veoma rigidan postupak koji se završavao podržavljenjem imovine bez ikakve naknade.

Mere koje su donete u cilju oduzimanja imovine su: konfiskacija, nacionalizacija, agrarna reforma i kolonizacija i oduzimanje imovine po drugim osnovama.

Konfiskacija imovine jeste prinudno oduzimanje bez naknade u korist države celokupne imovine (potpuna) ili tačno određenog dela imovine (delimična konfiskacija) ili

tačno određenog dela imovine (delimična konfiskacija) koja je lična svojina ili lični udeo u zajedničkoj imovini sa drugim licima. Konfiskacija se odnosi na sva imovinska prava.

Pod udar konfiskacije dolaze sve stvari osuđenog lica, bez obzira da li se one nalaze u njegovoj državi ili su sa svoga prvobitnog mesta odnete u nameri da se konfiskacija osujeti ili omete. Imovina koja potpada pod udar konfiskacije ne može preći nasleđstvom niti kakvim drugim pravnim osnovom u vlasništvo drugih lica.

Konfiskacija je po obimnosti bila veća i od same nacionalizacije. Prema rezultatima popisa industrije 1945. godine, u rukama države već se nalazilo 82% industrije, od čega je 55% oduzeto konfiskacijom a 27% je bilo stavljeno pod sekvistar, zatim, najveći deo bankarstva i skoro cela trgovina na veliko.

Nacionalizacija je istovremeno: privredna, pravno-politička, prinudna, ali ne i kaznena mera, koja uz naknadu ali i bez nje, predstavlja podružljavanje privatne svojine. Nacionalizacija se najčešće odnosi na: industriju, trgovinu, najamne stambene i poslovne zgrade, građevinsko zemljište i drugo. Pojam nacionalizacije (francuski nationalisation) znači: proglašavanje dela ili cele nekretnine narodnom, tj. državnom (društvenom) svojinom, oduzimanje privatne imovine u korist države.

Nacionalizacija je u Srbiji i FNR Jugoslaviji sprovedena u periodu 1946-1958. godine, u tri talasa:

- Prvo je 1946. godine izvršeno podržavljanje značajnih privatnih privrednih preduzeća,
- Zatim su 1948. godine nacionalizovana sva druga preduzeća u ostalim privrednim granama,
- 1958. godine izvršeno je podržavljanje stambenih i poslovnih zgrada, stanova i poslovnih prostorija, kao i građevinskog zemljišta.

Smanjenje privatnog zemljišnog poseda nastavljeno je donošenjem saveznog Zakona o poljoprivrednom zemljišnom fondu opštenarodne imovine i dodeljivanju zemlje poljoprivrednim organizacijama od 22. maja 1953. godine. Zemljoradnicima je oduzet sav višak obradivog poljoprivrednog zemljišta iznad 10 hektara, s tim što su porodične zadruge i domaćinstva, pod određenim uslovima (više članova, zemlja lošijeg kvaliteta), mogli zadržati u svojinu najviše do 15 hektara.

Zemljište koje je oduzeto od zemljoradnika po tom zakonu ušlo je u tzv. poljoprivredni zemljišni fond opštenarodne imovine iz koga ga je država dodeljivala na trajno korišćenje poljoprivrednim organizacijama u društvenoj svojinu (zemljoradničke zadruge, poljoprivredna dobra i druge privredne organizacije i ustanove koje se bave poljoprivrednom delatnošću).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milan Trifković, vanr.prof.

3. AGRARNA REFORMA I KOLONIZACIJA POSLE DRUGOG SVETSKOG RATA

Odmah nakon završetka rata sprovodi se agrarna reforma u FNRJ, sa opredeljenjem „fabrike radnicima, a zemlja seljacima koji je obrađuju“. Zadatak ove reforme, pored ukidanja ostatka feudalnih odnosa putem potpune eksproprijacije velikih poseda, sastojao se u dodeljivanju zemlje zemljoradnicima koji je nisu imali, kao i onima koji su je imali nedovoljno.

Agrarna reforma na celoj teritoriji Srbije otpočela je na terenu prvih dana januara 1946. godine. Mesni narodni odbori otpočeli su početkom januara raspisivanje i održavanje rasprava za utvrđivanje objekata agrarne reforme na svim onim posedima koji prema članu 3. Zakona o agrarnoj reformi i unutrašnjoj kolonizaciji padaju pod udar agrarne reforme. To je bila prva faza njenog izvođenja u kojoj je stvoren zemljišni fond agrarne reforme i unutrašnje kolonizacije.

Već u toku februara 1946. godine mesni narodni odbori raspisali su i otpočeli rasprave za podelu zemlje iz zemljišnog fonda. To je bila druga faza agrarne reforme, u kojoj su agrarni interesenti utvrđeni za agrarne subjekte.

Treća faza agrarne reforme otpočela je početkom aprila 1946. godine. To je bila završna etapa, u kojoj je definitivno premereno podeljeno zemljište i preneto u zemljišnim knjigama na nove vlasnike, utvrđene agrarne subjekte [1].

Pod udar agrarne reforme potpalo je, odnosno njome je obuhvaćeno po liniji oduzimanja zemlje ukupno 162 171 gazdinstvo i posed od kojih je oduzeto 1.566.000 ha.

Socijalistička agrarna politika u raspodeli zemlje u agrarnoj reformi ogleda se u tome što je oko 50 % zemlje dodeljeno socijalističkim poljoprivrednim i šumskim gazdinstvima.

Prvenstvo u dobijanju zemlje imali su individualni agrarni interesenti bez zemlje i drugi siromašni seljaci koji su bili borci narodnooslobodilačke vojske i partizanskog odreda Jugoslavije, Jugoslovenske narodne armije, invalidi narodnooslobodilačkog rata od 1941 – 1945. godine, porodice i siročad izginulih boraca, porodice žrtava fašističkog terora i invalidi iz ratova od 1912 – 1918. godine.

Kolonizacija kao agrarna operacija je u stvari preseljavanje seljačkih porodica koje nemaju zemlje, ili je imaju malo, u ona područja gde im se ona može dodeliti da bi im se time omogućili povoljniji uslovi za život nego što su ih imali do tada.

Kolonizacija je ostvarivana u obliku unutrašnje i savezne (spoljne) kolonizacije, s tim što je unutrašnja podrazumevala pomeranje i preseljavanje određenih grupa seoskog stanovništva u okviru jedne federalne jedinice, odnosno narodne republike, a savezna (spoljna) je pomeranje i preseljavanje iz svih jugoslovenskih zemalja u Vojvodinu. Najpovoljniji uslovi za kolonizaciju postojali su u Vojvodini, jer je na njenom području ostalo napušteno oko 700.000 poljoprivrednih gazdinstava na kojima su bile očuvane kuće sa inventarom, poljoprivredne zgrade i znatna količina poljoprivrednog inventara. Masovnija kolonizacija počela je uporedo sa provođenjem agrarne reforme [2].

Agrarnim zakonodavstvom obezbeđen je u Vojvodini zemljišni fond od 668.412 hektara i 62.281 kuća. Na taj način je obezbeđeno da se u 114 naselja u Vojvodini

kolonizira preko 286.000 ljudi odnosno 45.000 porodica. Iz Bosne i Hercegovine je došlo 12.000 ljudi, Srbije 6.000, Crne Gore 7.000, Vojvodine 6.000, Hrvatske 9.000, Makedonije 2.000 i Slovenije 3.000 porodica.

4. AGRARNA REFORMA I KOLONIZACIJA NA TERITORIJI OPŠTINE ODŽACI

4.1 Stvaranje agrarnog fonda

Antifašističko Veće Narodnog Oslobođenja Jugoslavije je donelo Odluku o prelazu u državnu svojinu neprijateljske imovine, o državnoj upravi nad imovinom nepriusutnih lica i o skevestru nad imovinom koju su okupatorske vlasti prisilno otuđile. Odluka je objavljena u „Službenom listu DFJ“, br 2/45 6.2.1945. godine.

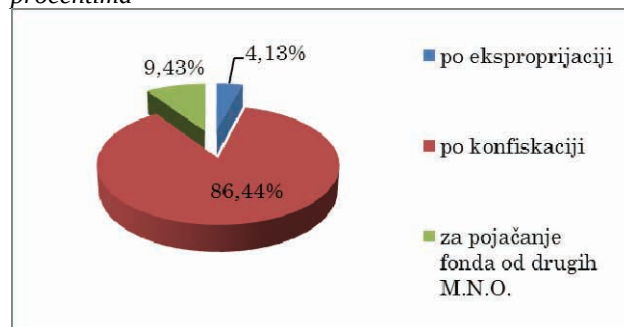
Danom stupanja na snagu ove Odluke prelazi u državnu svojinu:

- sva imovina Nemačkog Rajha i njegovih državljana koja se nalazi na teritoriji Jugoslavije,
- sva imovina lica nemačke narodnosti, izuzev Nemaca koji su se borili u redovima Narodno - oslobodilačke vojske i partizanskih odreda Jugoslavije ili su podanici neutralnih država a nisu se držali neprijateljski za vreme okupacije,
- sva imovina ratnih zločinaca i njihovih pomagača, bez obzira na njihovo državljanstvo, i imovina svakog lica koje je presudom građanskih ili vojnih sudova osuđeno na gubitak imovine u korist države.

Pod imovinom u smislu ove Odluke smatraju se nepokretna dobra, pokretna dobra i prava, kao zemljišni posedi, kuće, nameštaji, šume, rudarska prava, preduzeća sa svima postrojenjima i zalihama, hartije od vrednosti, dragocenosti, udeli, akcije, društva, udruženja svake vrste, fondovi, prava uživanja, svakovrsna platežna sredstva, potraživanja, učestvovanja u radnjama i preduzećima, autorska prava, prava industrijske svojine.

Na teritoriji današnje opštine Odžaci ukupni agrarni fond bio je 52 730 k.j. od čega je 2 177 k.j. eksproprisano, 45579 k.j. je konfiskovano (nemačka imanja) i za pojačanje fonda od drugih M.N.O. dobijeno je 4 974 k.j. Konfiskovano je i 5472 kuća od čega su 450 bile oštećene.

Grafikon 1. *formiranje zemljišnog fonda izraženo u procentima*



4.2 Naseljavanje opštine Odžaci

Na osnovu usvojenih republičkih kvota i raspoloživog zemljišnog fonda Agrarni savet je početkom septembra 1945. godine izradio raspored naseljavanja.

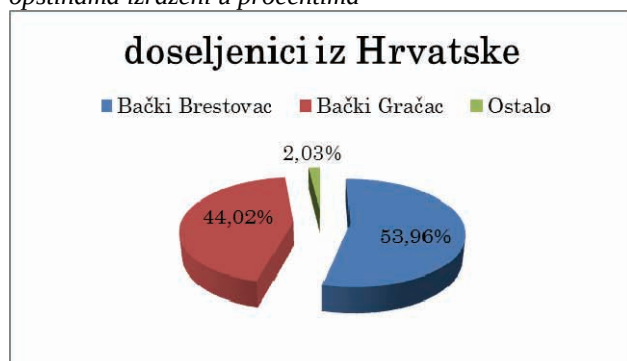
Za SNO Odžaci (uvažavajući samo današnju teritoriju Opštine) određeno je naseljavanje 4.350 porodica i to 2.700 porodica iz Južne Srbije i 1.650 porodica iz Hrvatske.

Opština Odžaci je u periodu 1945 - 1947. godine bila područje velikog naseljavanja. Naseljavanje je počelo 1. oktobra 1945. godine dolaskom kolonista iz Like u Bački Brestovac i Bački Gračac.

U Bačkom Brestovcu je po planu trebalo da se naseli 950 porodica iz Like ali je doseljeno 869 porodica sa 4.963 članova od toga je 95% doseljenog stanovništva iz Hrvatske, 3% doseljenog stanovništva je iz Bosne i Hercegovine i 2% je iz ostalih krajeva Jugoslavije.

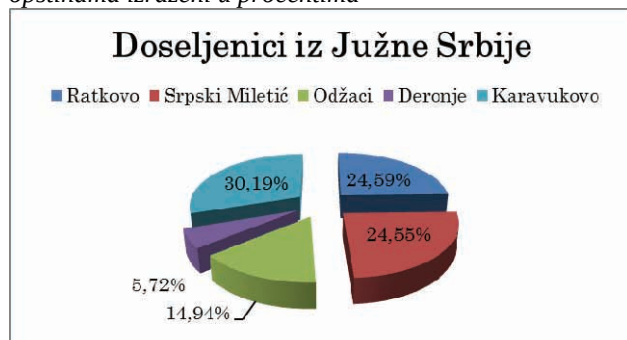
Do 1. Septembra 1946. godine doselila se većina stanovništva iz Hrvatske od čega je 44,02% hrvatskog stanovništva doseljeno u Bački Gračac, 53,96% je doseljeno u Bački Brestovac a ostalih 2,03% je doseljeno u ostala četiri mesta.

Grafikon 2. *Doseljenici iz Hrvatske po katastarskim opštinama izraženi u procentima*



Iseljenički reon Južne Srbije za Srez Odžaci obuhvatao je leskovački, pirotski, toplički, vranjski i niški okrug. Kvota predviđena za naseljavanje iznosila je 2.700 porodica, odnosno 15.000 ljudi.

Grafikon 3. *Doseljenici iz Južne Srbije po katastarskim opštinama izraženi u procentima*



Naseljavanje bosansko-hercegovačkog stanovništva u Odžačkom srezu nije bilo predviđeno Planom naseljavanja Vojvodine, ali kako pojedini naseljenički reoni nisu mogli da prime sve koloniste došlo je do njegove korekcije.

Tako je na područje naše opštine tokom 1946. i 1947. godine naseljeno ukupno 258 porodica iz Bosne i Hercegovine, od čega je polovina nastanjena u Ratkovu.

4.3 Nadeljivanje agrarnog fonda

Po dolasku kolonisti su smešteni u veće kuće gde im je obezbeđen privremeni smeštaj i ishrana. U međuvremenu formirane su mesne komisije za kolonizaciju koje su na osnovu dostavljenih spiskova odobrenih molbi, vršile raspodelu kuća i poljoprivrednog zemljišta.

Kada su dobili kuće, kolonisti su bili ozlojeđeni, osećali su se prevarenim, obećane su im prazne useljive kuće a dobili su zauzete kuće pa su stoga pojedinci odustali od kolonizacije. Mnogi kolonisti su se pomirili i uselili u te zauzete kuće i zajedno stanovali sa prethodnim stanarima više meseci, neki i više od pola godine.

Spoljnim kolonistima dodeljeno je ukupno 42.404 k.j. zemljišta što čini 80,42% od ukupnog zemljišnog fonda. Od toga su 84,58% oranice, 6,81% su vrtovi i voćnjaci, 2,64% su vinogradi, 2,02% su livade, 1,58% su pašnjaci i 2,36% su neplodna zemljišta.

Broj unutrašnjih kolonista je 34 i njima je dodeljeno 208 k.j. Broj agrarnih subjekata je 767 i njima je dodeljeno 2615 k.j. zemlje.

5. KOMASACIJA NA TERITORIJI OPŠTINE ODŽACI

Komasacija je agrarno – politička mera kojom se na osnovu zakonskih propisa provodi grupisanje razbacanih parcela svakog poljoprivrednog gazdinstva u jedan njegov kompleks ili na manji broj odvojenih parcela, a da pri tome po mogućnosti dobiju raniju ukupnu površinu, strukturu katastarskih kultura zemljišta ili ako to nije moguće, ekvivalentnu površinu istih ili različitih katastarskih kultura i njihovog kvaliteta u cilju postizanja veće, produktivnije i racionalnije proizvodnje [3].

Sve agrarne reforme i mere koje su primenjivane u Jugoslaviji, naročito u Vojvodini, sprovedene su i na teritoriji opštine Odžaci što je uzrukovalo veliki broj malih i srednjih gazdinstava.

Kupovina i prodaja pojedinih parcela, pravo nasleđa i uzimanje pojedinih delova ili parcela u zakup takođe su doveli do toga da su seljačka gazdinstva iscepljena na mnogobrojne male delove, odnosno sitne parcele, manje ili više udaljene od ekonomskog dvorišta i pri tome jos nepravilnih geometrijskih oblika.

U opštini Odžaci izvršeno je uređenje zemljišta putem komasacije u svim k.o. u periodu od 1974 – 1984. godine. Završetkom komasacije izrađen je katastar zemljišta i obnovljena je zemljišna knjiga za sve k.o. Površina građevinskih reona je 2350 ha od koje je 360 ha gradsko građevinsko zemljište u naselju Odžaci. Razmera planova je 1:1000 sa ukupno 16.975 parcela.

U van građevinskom reonu ukupna površina je 38 766 ha sa 22.607 parcela, a razmera planova je 1:2500. U postupku komasacije zemljišta realizovani su novi projekti:

- Namene površina,
- projekat poljskih puteva u ataru,
- detaljne otvorene kanalske mreže za odvodnjavanje,
- projekat geodetske osnove.

Komasacijom je izvršeno grupisanje zemljišta sa velikim uticajem na njegovo racionalno korišćenje i veću primenu savremene agrotehničke i poljoprivredne mehanizacije što je dovelo do povećanja prinosa najvažnijih poljoprivrednih kultura.

Neosporno su značajni rezultati na utvrđivanju imovinsko – pravnih odnosa na nepokretnostima, dobijanju novog premera i planova, ustrojavanju novih katastarskih

podataka, ažuriranju nove evidencije na nepokretnostima, stvaranju podloga za urbanistička projektovanja i dr. Broj parcela u Opštini Odžaci pre komasacije bio je 73.106 a posle komasacije 39.582. Broj parcela se smanjio za 33.524 parcela, odnosno za 45,99%. Najviše parcela se smanjilo u katastarskoj opštini Bogojevo (6.593 parcela) a najmanje parcela smanjilo se u katastarskoj opštini Bački Brestovac (3.714 parcela). Prosečna površina po parceli pre komasacije bila je 0,56 ha a posle komasacije prosečna površina po parceli je 1,04 ha. Prosečna površina po parceli je povećana za 84,70%.

6. VRAĆANJE ZEMLJIŠTA

Restitucija u Republici Srbiji nije nov institut jer je vraćanje imovine i obeštećenje za oduzetu imovinu, počelo pre više od 20 godina, ograničeno po vrsti imovine i po subjektima.

Zakon o načinu i uslovima priznavanja prava i vraćanju zemljišta koje je prešlo u društvenu svojinu po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obaveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda donešen je 26. marta 1991. godine. Predmet vraćanja po odredbama ovog zakona je zemljište koje se nalazi u društvenoj svojini na dan podnošenja zahteva i ono će se vratiti u svojinu ranijem sopstveniku, odnosno njegovom pravnom sledbeniku.

U slučaju da ne postoji odovarajuće zemljište, odnosno ako se takvo zemljište ne može obezbediti, isplatiće mu se novčana naknada u visini tržišne vrednosti, ukoliko se stranke drukčije ne sporazumeju.

Zaključno sa 31.12.2001. godine, u godini kada je istekao rok od 10 godina važenja navedenog zakona, na teritoriji opštine Odžaci u sedam naseljenih mesta od devet vraćeno je 593ha 54a 92m² (88%) od traženih 675ha 14a 40m². U istom periodu važenja zakona Komisija za vraćanje zemlje opštine Odžaci donela je 212 pravosnažnih rešenja (97%) o vraćanju zemlje od ukupno podnetih 219. Najveći broj pravosnažnih rešenja donet je 1992. godine.

Grafikon 4. Broj pravosnažno okončanih predmeta po godinama izražen u procentima



Broj parcela formiranih u postupku komasacije na teritoriji opštine Odžaci povećao za 5,46% odnosno za 2051 parcelu posle primene Zakona o vraćanju zemljišta. Do najvećeg povećanja broja parcela došlo je u katastarskoj opštini Ratkovo, broj se povećao za 10,74% odnosno za 495 parcela. Dok je u katastarskoj opštini Bački Brestovac došlo do smanjenja broja parcele, broj se smanjio za 1,23% odnosno za 67 parcela.

Sam postupak vraćanja zemljišta nije doneo pozitivne promene u pogledu uređenja poljoprivrednog zemljišta, on predstavlja suprotnost komasaciji, broj sitnih parcela i listova nepokretnosti se povećao. Parcele istog vlasnika su ponovo udaljene jedna od druge i na taj način se smanjuje ekonomska dobit od poljoprivrede.

7. ZAKLJUČAK

Agrarna reforma i kolonizacija u Jugoslaviji od 1945. do 1948. godine bili su integralni deo sveopšteg procesa u posleratnoj Evropi u koji je direktno bilo uključeno više desetina miliona ljudi. Zakonom o agrarnoj reformi i kolonizaciji stvoren je zemljišni fond koji je podeljen kolonistima.

Opština Odžaci je u periodu 1945 - 1947. godine bila područje velikog naseljavanja. Naseljavanje je počelo 1. oktobra 1945. godine. Na osnovu usvojenih republičkih kvota i raspoloživog zemljišnog fonda u opštini Odžaci doseljeno je 4.234 porodica sa 25.727 članova.

Rezultat agrarne reforme jesu sitne i iscepkane parcele pa je u opštini Odžaci izvršeno uređenje zemljišta putem komasacije u svim k.o. u periodu od 1974 - 1984. godine. Glavni cilj komasacije zemljišta je poboljšanje i unapređenje života korisnika zemljišta i poljoprivrede, tako što bi se posedi koncentrisali u što je moguće manji broj parcela i potpomogla razvoj putne i kanalske mreže tamo gde je potrebno.

Zakon o načinu i uslovima priznavanja prava i vraćanju zemljišta koje je prešlo u društvenu svojinu po osnovu poljoprivrednog zemljišnog fonda i konfiskacijom zbog neizvršenih obaveza iz obaveznog otkupa poljoprivrednih proizvoda donešen je 26. marta 1991. godine.

Ovim zakonom su pozitivni efekti komasacije narušeni jer vraćanje zemljišta znači ponovno usitnjavanje poseda.

Za sada u opštini Odžaci nije potrebna komasacija ali pretpostavlja se da će u budućnosti doći do još većeg usitnjavanja parcela i da će pojedine katastarske opštine biti spremne za rekomasaciju.

8. LITERATURA

- [1] Gaćeša, N.: Agrarna reforma i kolonizacija u Jugoslaviji 1945 - 1948, Novi Sad, 1984.
- [2] Božić, Lj.: Agrarna politika, Sarajevo, 1974.
- [3] Trifković, M.: Uređenje seoskih područja komasacijom, Beograd, 2001.

Kratka biografija:



Jelena Murinji rođena je u Odžacima 05.10.1990. godine. Bachelor rad na fakultetu tehničkih nauka odbranila je 09.10.2013. godine iz predmeta digitalni modeli terena.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2014. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Ćosić	Milan Rapajić	Slavica Mitrović
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Lađinović	Milan Simeunović	Slavko Đurić
Aleksandar Ristić	Đorđe Obradović	Milan Trifković	Slobodan Dudić
Bato Kamberović	Đorđe Vukelić	Milan Trivunić	Slobodan Krnjetin
Biljana Njegovan	Đura Oros	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bogdan Kuzmanović	Đurđica Stojanović	Milena Krklješ	Sonja Ristić
Bojan Batinić	Emil Šećerov	Milica Kostreš	Srđan Kolaković
Bojan Lalić	Filip Kulić	Milica Miličić	Srđan Popov
Bojan Tepavčević	Goran Sladić	Milinko Vasić	Srđan Vukmirović
Bojana Beronja	Goran Švenda	Miloš Slankamenac	Staniša Dautović
Branislav Atlagić	Gordana	Miloš Živanov	Stevan Milisavljević
Branislav Nerandžić	Milosavljević	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Branislav Veselinov	Gordana Ostojić	Miodrag Hadžistević	Strahil Gušavac
Branislava Kostić	Igor Budak	Miodrag Zuković	Svetlana Nikoličić
Branislava	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Tanja Kočetov
Novaković	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branka Nakomčić	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Turukalo
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Mirjana Vojnović	Todor Bačkalić
Branko Škorić	Ivan Tričković	Miloradov	Toša Ninkov
Cvijan Krsmanović	Ivan Župunski	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Damir Đaković	Ivana Katić	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Miroslav Nimrihter	Velimir Todić
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Miroslav Plančak	Veljko Malbaša
Darko Reba	Jeličić	Miroslav Popović	Veran Vasić
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mitar Jovanović	Veselin Avdalović
Dragan Ivanović	Jelena Kiurski	Mladen Kovačević	Veselin Perović
Dragan Ivetić	Jelena kovačević	Mladen Radišić	Vladan Radlovački
Dragan Jovanović	Jureša	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Dragan Kukolj	Jelena Radonić	Nađa Kurtović	Vladimir Radenković
Dragan Mrkšić	Jovan Petrović	Nebojša Pjevalica	Vladimir Strezoski
Dragan Pejić	Jovan Tepić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Škiljajica
Dragan Šešlija	Jovan Vladić	Nemanja	Vlado Delić
Dragana Bajić	Jovanka Pantović	Stanisavljević	Vlastimir
Dragana	Karl Mičkei	Nenad Katić	Radonjanin
Konstantinović	Katarina Gerić	Nikola Brkljač	Vuk Bogdanović
Dragana Šarac	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Zdravko Tešić
Dragana Štrbac	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zora Konjović
Dragi Radomirović	Leposava Grubić	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragiša Vilotić	Nešić	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dragoljub Novaković	Livija Cvetičanin	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dragoljub Šević	Ljiljana Vukajlov	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dubravka Bojanić	Ljiljana Cvetković	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dušan Dobromirov	Ljubica Duđak	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dušan Gvozdenac	Maja Turk Sekulić	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željen Trpovski
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Uzelac	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
Duško Bekut	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	