



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVIII

Број: 12/2013

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“  
Година: XXVIII                      Свеска: 12

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

СIP-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 дванаеста 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 дипломских-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](http://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 01.09.2013. до 30.09.2013. год., а који се промовишу 12.10.2013. 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 12. објављени су радови из области:

- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре и
- инжењерства заштите животне средине.

У свесци са редним бројем 11, објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства и
- грађевинарства.

У свесци са редним бројем 13. објављени су радови из области:

- инжењерског менаџмента,
- мехатронике и
- геодезије и геоматике.

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
<b>Radovi iz oblasti: Saobraćaj</b>	
1. Jelena Ivanović, Dragana Šarac, RAZVOJ ELEKTRONSKOG TRŽIŠTA U SRBIJI I JAVNI POŠTANSKI OPERATOR .....	2159
2. Шћепан Мићић, ПРОГНОЗА БРОЈА ПОГИНУЛИХ У САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА ПРИМЕНОМ МОДЕЛА ВРЕМЕНСКЕ СЕРИЈЕ .....	2163
3. Nenad Krstić, FORENZIČKA ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM MOTOCIKALA .....	2167
4. Dragan Bjeljac, VREDNOVANJE REKONSTRUKCIJE PUTA R-120 NA DEONICI OD NOVOG SADA DO NADALJA .....	2171
5. Vladimir Klecin, FUNKCIONALNO VREDNOVANJE PREDLOGA ZA POBOLJŠANJE NIVOVA USLUGE U ULICI PARTIZANSKE AVIJACIJE U BEOGRADU .....	2175
6. Nenad Martinović, UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA DOSTAVNIM PODRUČJEM POŠTE .....	2179
7. Ivan Milinković, PRIMENA ITS U ZONI RADOVA NA PUTU .....	2183
8. Александра Вукојевић, СИСТЕМ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЗОНИ РАДОВА .....	2187
9. Miloš Radošević, UNAPREĐENJE ELEKTRONSKE TRGOVINE KROZ PRIMENU MODELA ZA IZBOR TRANSPORTNIH SREDSTAVA U PROCESU DISTRIBUCIJE ROBE I POŠILJAKA .....	2191
10. Bojan Mičić, VREDNOVANJE VARIJANTNIH REŠENJA NA RASKRSNICI BULEVAR KRALJA PETRA I – KISAČKA U NOVOM SADU .....	2195
<b>Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn</b>	
1. Marija Veljković, Igor Karlović, Ivana Tomić, DISTORZIJA I KONTROLA PERSPEKTIVE KOD ULTRA ŠIROKOUGAONIH OBJEKTIVA .....	2199
2. Bojan Malinović, Ivan Pinčjer, DIZAJN NASLOVNE STRANICE VEB SAJTA NA BAZI NALAZA IZ STUDIJA PRAĆENJA POGLEDA .....	2203

3. Žarko Jović, Uroš Nedeljković,  
ELEMENTI ČITALAČKOG KOMFORA I NJIHOVA PRIMENA NA PRELOMU NAUČNOG  
ČASOPISA JGED ..... 2207
4. Jelena Medenica, Gojko Vladić,  
UTICAJ OBLIKA PROIZVODA NA SUBJEKTIVNU OCENU KARAKTERISTIKA DIZAJNA  
PROIZVODA ..... 2211

### **Radovi iz oblasti: Arhitektura**

1. Катарина Милојковић, Радивоје Динуловић,  
ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ СТАДИОНА ЗА АМЕРИЧКИ ФУДБАЛ У НОВОМ САДУ ..... 2215
2. Predrag Petković, Bojan Tepavčević,  
АРХИТЕКТОНСКО - УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА АРАТМАНСКОГ НАСЕЛЈА НА  
ДИВЉИВАРАМА ..... 2219
3. Mina Radić,  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ СТАМБЕНО-ПОСЛОВНОГ КОМПЛЕКСА У СКЛАДУ СА ПРИЦИПИМА  
ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА ..... 2223
4. Sanja Braković, Jelena Atanacković-Jeličić,  
ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ОБДАНИШТА У БЕОГРАДУ ..... 2227
5. Aleksandra Grbić, Jelena Atanacković-Jeličić,  
ПРОЈЕКАТ СОЦИЈАЛНОГ СТАНОВАЊА У НОВОМ САДУ ..... 2231
6. Katarina Spasić, Jelena Atanacković-Jeličić,  
ПРОЈЕКАТ ТРЖНОГ ЦЕНТРА – БЕОГРАД ..... 2235
7. Ана Недић, Нађа Куртовић Фолић, Мирјана Сладић,  
ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ВИЗИТОРСКОГ ЦЕНТРА НА ЛОКАЛИТЕТУ АНИНЕ КОД  
ЛАЈКОВЦА ..... 2239
8. Jovana Zelenović, Ivana Miškeljin, Jelena Atanacković - Jeličić,  
УНИВЕРЗИТЕТСКА БИБЛИОТЕКА У НОВОМ САДУ ..... 2243
9. Milica Novitović, Radivoje Dinulović, Karl Mičkei,  
ИДЕЈНИ АРХИТЕКТОНСКИ ПРОЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЧКОГ ЦЕНТРА ЗА МЛАДЕ ..... 2247
10. Slobodan Arsenović, Predrag Šiđanin,  
ИДЕЈНО АРХИТЕКТОНСКО РЕШЕЊЕ ФАБРИКЕ ЧОКОЛАДЕ У НОВОМ САДУ ..... 2251
11. Mina Kočalo, Ksenija Hiel,  
КУЋА ОД БАЛИРАНЕ СЛАМЕ ..... 2255
12. Olivera Uskoković,  
УЛОГА, ЗНАЧАЈ И ПОТЕНЦИЈАЛ КАНАЛА ДТД У ВРБАСУ ..... 2259
13. Vladimir Savić, Višnja Žugić, Radivoje Dinulović,  
НОВО МЕСТО ЗА КУЛТУРУ НОВИ САД ..... 2262
14. Bojana Salatić,  
КУЋА ЗА ОДМОР НА ПОПОВИЦИ ..... 2267
15. Žana Jokić,  
МУЗЕЈ САВРЕМЕНЕ УМЕТНОСТИ ..... 2271
16. Milenko Radović, Ivana Miškeljin, Jelena Atanacković - Jeličić,  
SPA КОМПЛЕКС НА ЈЕЗЕРУ РУСАДА ..... 2275
17. Kristina Lalović, Karl Mičkei,  
ИДЕЈНИ АРХИТЕКТОНСКИ ПРОЈЕКАТ ЦЕНТРА ЗА ДИГИТАЛНЕ УМЕТНОСТИ ..... 2279
18. Milica Lugonja, Marko Todorov, Jelena Atanacković Jeličić,  
WELLNESS SPA СЕНТАР ..... 2283
19. Nikola Stjelja, Bojan Tepavčević,  
АРХИТЕКТОНСКО УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА ПИЈАЦЕ ПОРЕД РОКОВОГ ПОТОКА У  
PETROVARADINU ..... 2287
20. Krsto Radovanović, Milena Krklješ,  
КРЕАТИВНИ ПРОСТОРИ УЧЕЊА: УТИЦАЈ САВРЕМЕНИХ ЕДУКАТИВНИХ ПРАКСИ НА  
АРХИТЕКТОНСКО ОБРАЗОВАЊЕ ..... 2291

21. Jelena Ilić, Marina Carević, Darko Reba, DOM KULTURE U BUDISAVI .....	2295
22. Olivera Jovanović, Darko Reba, URBANISTIČKA STUDIJA TRANSFORMACIJE DELA CENTRALNE ZONE APATINA SA POSEBNIM OSVRTOM NA PIJACU .....	2298

### **Radovi iz oblasti: Inženjerstvo životne sredine**

1. Stanislav Krajcer, POŽARI NA FRUŠKOJ GORI .....	2302
2. Kristina Simeonović, UTICAJ INDUSTRIJSKIH AKCIDENATA NA PODZEMNE VODE – PROSTORNI OKVIR .....	2306
3. Mina Bjeletić, Jelena Radonić, KONTAMINACIJA VELIKOG BAČKOG KANALA KAO POSLEDICA ISPUŠTANJA URBANIH OTPADNIH VODA .....	2310
4. Ružica Kovačević, PROCENA RIZIKA OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I DRUGIH NESREĆA U POLJOPRIVREDI .....	2314



**RAZVOJ ELEKTRONSKOG TRŽIŠTA U SRBIJI I JAVNI POŠTANSKI OPERATOR  
E-MARKET DEVELOPEMENT IN SERBIA AND PUBLIC POSTAL OPERATOR**Jelena Ivanović, Dragana Šarac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – *Elektronska trgovina je savremeni koncept trgovine koji je zasnovan na informacionim tehnologijama, a posebno platnim sistemima preko interneta. Razvoj elektronskog tržišta uslovljen je upotrebom internet tehnologija, regulisanjem pravnog okvira, kao i poverenju korisnika. Implementacija e-trgovine u poslovanje JP Pošta omogućava mnogobrojne prednosti koje će doprineti bržem i efikasnijem razvoju ovog preduzeća u Srbiji i elektronskog tržišta u Srbiji.*

**Abstract** – *E-commerce is a modern concept of trade based on information technologies, especially online payment systems. E-market is influenced by internet technologies, regulatory framework, as well as public trust. Implementation of e-commerce in business of Post of Serbia has many advantages which can be used for further development of the company and Serbian e-market.*

**Ključne reči:** *elektronsko tržište, pošta*

**1. UVOD**

Kao poseban oblik elektronskog poslovanja izdvaja se elektronska trgovina (engl. E-commerce). Elektronska trgovina predstavlja proces kupovine, prodaje ili razmene proizvoda, usluga i/ili informacija putem telekomunikacionih mreža, posebno interneta. Trgovina preko interneta trenutno je najbrži i najjeftiniji oblik trgovine i zbog toga se smatra trenutno najprofitabilnijim.

Za zemlje u razvoju, među kojima je i Srbija, „online“ trgovina predstavlja jedan od načina da se pomogne privrednom razvoju tih zemalja. Međutim, u Srbiji korisnici još uvek nisu stekli poverenje u ovakav način trgovine, pri čemu je najveći problem sigurnost plaćanja preko interneta. Sa tim na umu, cilj ovog rada jeste istraživanje elektronskog tržišta Srbije, kao i uloge Pošte Srbije u njegovom razvoju.

**2. ELEKTRONSKA TRGOVINA****2.1. Koncept e-trgovine**

Prema jednoj od definicija, elektronska trgovina predstavlja obavljanje poslovnih transakcija elektronskim putem. Pri tom je obuhvaćeno obavljanje poslovnih transakcija putem komunikacionih mreža, pre svega Interneta. Na svetskom nivou u 2012. godini je 1,97 milijardi ljudi kupovalo „online“, što predstavlja porast od oko 40% u poslednje dve godine.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Dragana Šarac.**

Važno je uočiti da brz rast i promene koje su se dogodile u prvih desetak godina od nastanka e-trgovine predstavljaju samo početak njene ekspanzije. Postoje procene da će celokupna svetska trgovina do 2050. godine biti isključivo e-trgovina.

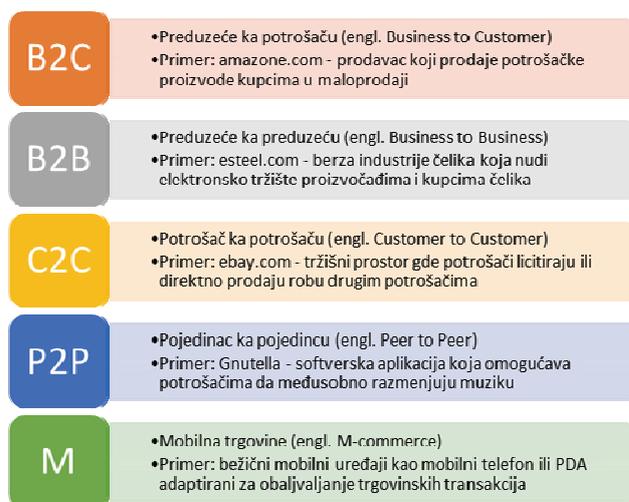
**2.2. Elektronsko tržište**

Elektronsko tržište (engl. E-market) označava mesto obavljanja e-trgovine, odnosno predstavlja mrežu međudejstva i veza gde se informacije, proizvodi, usluge, i plaćanja razmenjuju. Danas elektronsko tržište dobija sve veći značaj u savremenom poslovanju.

Elektronsko tržište predstavlja mrežu poslovanja koju čine lokacije na kojima se nalaze kupci, prodavci i ostali partneri, i oni se elektronskim putem pronalaze i posluju (slika 3.a). To znači da se poslovanje preduzeća ne obavlja na fizičkom mestu (zgradi, prodavnici, itd.). Osim toga, partneri se nalaze na različitim udaljenim mestima, i čak oni retko znaju jedni druge. Način obavljanja komunikacije između partnera se razlikuje od slučaja do slučaja i može se menjati, čak i između istih strana. Na elektronskom tržištu obavljaju se sve neophodne transakcije, uključujući i prenos novčanih sredstava.

**2.3. Modeli elektronske trgovine**

Postoji veliki broj različitih oblika elektronske trgovine koje se mogu kategorisati na različite načine. Međutim, sve one predstavljaju kombinaciju 5 najčešćih oblika e-trgovine koji su klasifikovani prema prirodi tržišnog odnosa (slika 1).

Slika 1. *Modeli elektronske trgovine***2.4. Prednosti i ograničenja**

Danas e-trgovina ima mnoge prednosti u odnosu na tradicionalno obavljanje trgovinskih transakcija. Ove

prednosti su mnogobrojne, kako za preduzeća, tako i za kupce i društvo u celini, a one uključuju:

- Pristup tržištu velikog broja trgovaca i kupaca iz svih delova sveta sa vrlo niskim finansijskim i operacionim troškovima;
- Preduzeća mogu da koriste materijale i servise drugih preduzeća i da na taj način smanje troškove za 5 do 20% u odnosu na druge vidove trgovine;
- E-trgovina omogućava nove poslovne modele koji uvećavaju konkurentnost i profitabilnost;
- E-trgovina obezbeđuje kupcima više izbora;
- E-trgovina potpomaže razvoj digitalne ekonomije.

Međutim, do veće primene e-trgovine u preduzećima nije došlo zbog određenih ograničenja koja mogu biti svrstana u tehnička i netehnička ograničenja. Najvažnija ograničenja e-trgovine su:

- Nedostatak opšteprihvaćenih standarda za kvalitet, bezbednost i pouzdanost;
- Teškoće u integrisanju Internet softvera i softvera za e-trgovinu;
- Dodatni troškovi za specijalne Web servere, pored mrežnih servera;
- Skup i/ili neodgovarajući pristup Internetu za pojedine korisnike;
- Mnoga zakonska pitanja su još uvek nerešena, uključujući pitanje poreza;
- Osećanje da je e-trgovina skupa i nesigurna; stoga mnogi čak ne žele da probaju e-trgovinu.

### **3. ORGANIZACIONI, PRAVNI I ETIČKI ASPEKTI ELEKTRONSKE TRGOVINE**

#### **3.1. Uvođenje, organizacija i sigurnost e-trgovine**

Devedesete godine prethodnog veka susrele su se sa poslovanjem elektronske trgovine pri čemu je kupac odlučio da plati robu preko interneta ili preko odgovarajuće mreže. Međutim, elektronsko plaćanje je učinilo nužnim razvoj sistema i procedura za prenos finansija elektronskim putem, a njihovo postojanje je preduslov za uspeh i dalje unapređenje elektronske trgovine.

Digitalni novac i nizak stepen primene tehnologije stvara problem u zemljama u razvoju, pre svega zbog nedostatka poverenja u on-line transakcije zajedno sa pitanjem njihove sigurnosti. Ove ključne prepreke je neophodno ukloniti kako bi se ovaj sistem mogao nesmetano razvijati.

Faktori koji utiču na stepen poverenja u savremene sisteme e-plaćanja su:

- Mesto i način zaključenja plaćanja (realno ili virtuelno),
- Vreme zaključenja plaćanja (pre, u toku ili posle transakcije),
- Učesnici u zaključenju plaćanja (poštovanje svojih dužnosti ili pristup novim učesnicima),
- Tip transakcije (transakcija sa preduzeća na preduzeće ili preduzeća na korisnika uz manje formalnosti),
- Proveravanje i praćenje zaključenja plaćanja.

Međutim, mnogo važnije je da je odgovarajuća infrastruktura dostupna kako bi mogla da podrži sve navedene

faktore elektronskog plaćanja. Mnoge organizacije iz oblasti informacionih tehnologija i njihovog razvoja preporučuju da se sve više koriste virtuelni sistemi plaćanja, a za korisnika to znači bezbrižnost oko plaćanja i posedovanja dovoljne količine novca kod sebe. Pored toga, oni tvrde da će se ove tehnologije i dalje unapređivati i da će zahvatiti svaki segment čovekovog svakodnevnog života.

#### **3.2. Zaštita potrošača i prodavaca**

Budući da sistemi zaštite nisu bili dovoljno razvijeni, u početku uvođenja e-trgovine bile su izvršene mnoge kriminalne radnje: od kreiranja virtuelnih banaka koje su nestajale zajedno sa depozitima investitora, do velikih manipulacija akcijama na internetu.

Kupci se mogu zaštititi od prevara u e-trgovini na nekoliko načina. Navedeno je nekoliko saveta za bezbednu elektronsku kupovinu :

- tražiti pouzdana trgovačka imena poput Wal-Mart Online, Disney Online i Amazon.com. Treba biti siguran da su web strane autentične – najbolje je otići direktno na odgovarajuću web adresu;
- ako je prodajna web strana nepoznata, treba pronaći adresu kompanije i broj telefona i faksa, a potom pozvati i ispitati službenike o kompaniji;
- proveriti politiku vraćanja novca, garancije i druge servisne dogovore;
- uporediti cene sa onim u regularnim prodavnicama – suviše niske cene obično su suviše dobre da bi bile istinite;
- otkriti koje su opcije u slučaju spora;
- potrošač treba da bude svestan da ima svoja prava kao kupac.

Osim potrošača, potrebno je zaštititi i prodavce. Prodavce je potrebno zaštititi od kupaca koji odbijaju da plate ili koji plaćaju nevažećim čekovima ili platnim karticama. Takođe, treba ih zaštititi od lažnih izjava kupaca da nisu primili robu.

#### **3.3. Pravna regulativa elektronske trgovine**

Neophodno je da se kod korisnika i drugih učesnika na tržištu stvori poverenje kako bi se odlučili na upotrebu sistema e-trgovine. Ovo se ne postiže samo instalacijom adekvatne tehnologije, već i strategijskim inicijativama kojima je cilj da promene perspektivu iz koje potrošači vide informacione tehnologije u trgovinskim transakcijama. Razvoj zakona i pravnih regulative su jedan od preduslova građenja poverenja i uspešne primene ove tehnologije.

Inicijalni korak u priznavanju elektronskih sredstava kao validna i pravnosnažna u trgovinskim transakcijama podrazumeva izričito njihovo prihvatanje kao bilo koje drugo legalno sredstvo u trgovini. S obzirom da se transakcije vrše preko elektronskih i informacionih sistema, neophodno je definisati pravni okvir kojim će se regulisati ove digitalne procedure na način da je njihov krajnji efekat praktičan, legalan i funkcionalan.

Dakle, prelazak sa papirnih na digitalne procedure, iz pravne perspektive, zavisi od toga da li će zakonski sistem države prepoznati digitalne procedure i na njih primeniti sve one pravne norme koje važe za klasične procedure trgovine.

### 3.4. Pitanja etike u elektronskoj trgovini

Građenje poverenja je preduslov primene e-trgovine u zemljama u razvoju, poput Srbije. Međutim, promocija poverenja zavisi od velikog broja faktora. Stručnjaci smatraju da elektronska trgovina zahteva uvođenje zakonskih normi i standarda, na primer obaveza sprovođenja ugovora, zaštita potrošača, zaštita privatnosti, sporazum o poverljivosti informacija, zaštita intelektualnih prava, sprovođenje tehničkih i procesnih standarda. Pri tome, poverenje je potrebno izgraditi na nekoliko nivoa, uključujući hardversku i softversku sigurnost, regulatorni režim, stav potrošača i dr. Uobičajene sigurnosne kontrole u elektronskoj trgovini podrazumevaju autentičnost, kontrolu pristupa, enkripciju, detekciju provale, antivirusnu zaštitu i sisteme zaštite podataka.

Međutim, stečeno poverenje nije dovoljan preduslov za sprovođenje i efikasno funkcionisanje internet kupovine. Drugi bitan faktor predstavlja razvoj i investiranje u neophodnu infrastrukturu kojom će se podržati funkcionisanje ovog savremenog tehnološkog načina poslovanja.

## 4. RAZVOJ ELEKTRONSKOG TRŽIŠTA U SRBIJI I ULOGA JP „POŠTA SRBIJE“

Budući da je elektronska trgovina važan element digitalne ekonomije, hipoteze na kojima se temelji istraživanje ovog master rada su:

- Osnova razvoja elektronske trgovine jeste formiranje elektronskog tržište.
- Za formiranje elektronskog tržišta neophodna je razvijena tehnička infrastruktura i pravna regulativa.
- U kupovini preko interneta presudan značaj uspeha jeste izgradnja poverenja i sigurnosti kod potrošača i prodavaca.
- JP „Pošta Srbije“ ima ključnu ulogu u razvoju elektronskog tržišta Srbije.

### 4.1. Istraživanje potencijala razvoja e-trgovine u Srbiji

Istraživanje elektronskog tržišta je neophodno kako bi se razumeli sadašnji i pronašli potencijalni kupci u elektronskog trgovini. Ova istraživanja pokušavaju da ustanove demografske podatke o internet korisnicima i aktivnosti kupaca u e-trgovini.

Prvi parametar razvijenosti elektronske trgovine jeste širina upotrebe internet tehnologije na određenom tržištu. Istraživanje tržišta je pokazalo da je u periodu od 2006. do 2012. godine, broj računara u domaćinstvima je udvostručen, sa 26% na 55% stanovništva, dok je broj preduzeća koji u svom poslovanju koriste računar dostigao 98,7%. Značajan podatak za razvoj internet tehnologija jeste veliki porast broja domaćinstava koja su se priključila na internet sa 18,5% na 47,5%, dok 97,7% preduzeća već koristi ove tehnologije u svom poslovanju. Oko 15% korisnika upotrebljava internet radi prodaje roba ili usluga, dok preko 70% traži robu ili usluge preko istog medija. Veoma je bitan podatak da se broj ljudi koji nikad nisu koristili internet za poručivanje ili kupovinu robe ili usluga putem interneta sve više smanjuje, dok je broj onih koji to rade bar jednom u godinu dana povećan

za 220.000 u odnosu na 2011. godinu što čini ukupno preko 600.000 lica u 2012. godini.

Prema dobijenim rezultatima, može se zaključiti da elektronsko tržište Srbije ima dobar potencijal razvoja B2B trgovine (preduzeće ka preduzeću), dok je za B2C trgovinu (preduzeće ka potrošaču) tržište delimično spremno.

### 4.2. Pravno regulisanje elektronske trgovine u Srbiji

Republika Srbija je započela proces formiranja pravno-regulatornog okvira donošenjem Zakona o elektronskom potpisu ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004). Kasnije, unapređenje Zakona o elektronskog trgovini ("Sl. glasnik RS", br. 41/2009) stvorene su pravne osnove za izjednačavanje elektronskih oblika trgovine sa klasičnim neposrednim oblikom čime će se unaprediti konkurentnost privrednika, ali i organa državne uprave. Pravnim regulisanjem ovog oblika privređivanja uklonjene su velike prepreke u razvoju elektronske trgovine, kao i opšteg privrednog razvoja Srbije.

Najobuhvatniji pokušaj da se pravno uredi borba protiv visoko tehnološkog kriminala na međunarodnom nivou, a koji ima uticaja i na Srbiju, predstavlja Konvencija Saveta Evrope iz 2001. godine. U narednom periodu potrebno je usvojiti nova i unaprediti već postojeća rešenja u našem zakonodavstvu, kako bi se omogućila veća usklađenost, a samim tim i omogućilo postizanje optimalnih rezultata u ovoj oblasti.

### 4.3. Ispitivanje poverenja javnosti u e-trgovinu u Srbiji

U cilju ispitivanja poverenja javnosti u upotrebu elektronske trgovine sprovedena je anketa nad 57 osoba odabranih nasumičnim izborom. Rezultati ovi ankete pokazaće kakav odnos građani Srbije imaju prema savremenim sistemima kupoprodaje.

Rezultati ankete pokazuju da 51% ispitanika smatra plaćanje preko interneta delimično pouzdanim, dok 19% ga opisuje kao potpuno nepouzdan način plaćanja. Oko 45% i dalje veruje da je najsigurnije plaćanje gotovinom. Iako je u Srbiji relativno nov Zakon o elektronskoj trgovini, kao i Zakon o zaštiti potrošača, mali broj potrošača, svega 25%, u potpunosti poznaje svoja prava kao kupca. Najveći broj ispitanika, 47%, je izjavilo da su im ta prava delimično poznata, dok 28% ispitanika uopšte ne poznaje svoja prava u e-trgovini. Pored toga, čak 65% ispitanika smatra da novi zakoni ne pružaju adekvatnu zaštitu ili se ta zaštite adekvatno ne sprovodi

Ovakvi podaci ukazuju na negativan stav kupaca i da je njihovo poverenje u trgovinu preko interneta u Srbiji na veoma niskom nivou.

### 4.4. Elektronsko tržište i JP Pošta Srbije

Poštanska mreža je, shodno globalnim promenama na tržištu, pod velikim pritiskom koji od nje zahteva modernizaciju i proširivanje. Njena osnova svrha, da obavlja tradicionalne poštanske usluge, se stavlja u drugi plan, a njeno egzistiranje počinje da zavisi od mogućnosti da zadovolji neke sasvim nove i drugačije potrebe tržišta. Inovacije u oblasti informacionih i internet tehnologija su samo jedan od važnih faktora ovih promena.

Iz tog razloga, nastupajući period je ključan u transformaciji Pošte i njene prvobitne namene. Tako, pored pružanja usluga novčanog poslovanja, poštanska mreža sve više koristi za aktivnosti poput upisa akcija, sprovođenja postupka restitucije, izdavanja različitih javnih isprava kao dela projekta e-uprave i sl.

Međutim, i pored velike posvećenosti da se javni poštanski operateri prilagode novim tržišnim prilikama, postoje i ograničenja sa kojim se suočila većina zemalja na putu ka ostvarenju ovih ciljeva. To se, prevashodno, odnosi na izuzetno rigidan koncept univerzalne poštanske usluge koji podrazumeva isključivo slanje poštanskih pošiljaka kao uslugu koja donosi najviše profita. Pored toga, veliki uticaj imaju praktična i formalno-pravna ograničenja koja se nalaze na putu očuvanja i daljeg razvijanja poštanske mreže kao dela državne infrastrukture.

## 5. PERSPEKTIVA POŠTE U IZGRADNJI E-TRŽIŠTA SRBIJE

Praktične aktivnosti Pošte Srbije sa ponudom različitih vrsta proizvoda iskazuju sve veću posvećenost javnog poštanskog operatora razvoju elektronskih poštanskih usluga. Preporučuje se da se poštanska reforma sprovede sa sledećim ciljevima:

- Revitalizovati celokupan poštanski sektor;
- Unapređivati kvalitet poštanskih usluga;
- Nastaviti ispunjavati društvene obaveze;
- Spremiti se za buduće poslove i takmičenje sa konkurencijom;
- Poboljšati imovinsko stanje pošte;
- Osposobljavati poštanski sektor da sopstvenim sredstvima obezbeđuje stabilan rast i razvoj;
- Razviti tržište novih poštanskih usluga koje će predstavljati spoj logističkih i telekomunikacionih servisa.

Kao odgovor na nove uslove na tržištu, brojni poštanski operateri su lansirali servisnu platformu zvanu "E-Post". Konceptcija e-Post servisa ne predstavlja negaciju tradicionalnog poštanskog servisa već, naprotiv, opciju za napredovanje poštanskog sektora, zasnovanu na povezanosti nove digitalne infrastrukture sa pomenutom fizičkom infrastrukturom. U cilju sprovođenja E-Post platforme u Pošti Srbije za razvoj elektronske trgovine neophodno je investiranje u organizacionu i tehnološku reformu sa posebnim naglaskom na materijalne, informacione i kadrovske resurse. U sledećoj tabeli dat je sažet prikaz etapa razvoja e-trgovine u Pošti Srbije, kao i grube procene neophodnih finansijskih sredstava za njihovu realizaciju.

Mišljenja smo da profit ostvaren od elektronske trgovine u narednih 5 godina neće zadovoljiti visinu ove investicije, te je neophodno pronaći dodatne izvore finansijskih sredstava kojima će se investicija ovog sistema sprovesti u kraćem roku i ubrzati razvoj elektronskog tržišta. Na taj način, moguć je brži povratak sredstava koji su namenjeni za razvoj e-trgovine u Pošti Srbije.

Važno je napomenuti da budući razvoj e-trgovine zavisi ne samo od brzine i kvaliteta sprovođenja ove strategije, već i od drugih eksternih faktora na koje Pošta ne može direktno da utiče. Tu spadaju ekonomske i političke

prilike u zemlji, unapređenje zakonske regulative, pristup stranim investicijama i dr.

**Tabela 1. Procena potrebnih finansijskih sredstava za razvoj e-trgovine u Pošti Srbije**

<b>Plan razvoja elektronskih usluga:</b>	
Planiranje uvođenja novih e-usluga;	32.000.000
Planiranje i obuka kadrova.	
<b>Implementacija plana razvoja:</b>	
Izgradnja online prodavnice;	66.000.000
Automatizacija poslovnih procesa;	
Razvoj novih servisnih linija;	
Promocija i marketing e-trgovine.	
<b>Računarska i internet oprema:</b>	
Računarske konfiguracije u poštanskim upravama;	41.000.000
Javni pristup internet konekciji.	
<b>Geografski informacioni sistem:</b>	
Izgradnja platforme za elektronsko praćenje pošiljki;	3.500.000
<b>Razvoj poštanske mreže i kapaciteta:</b>	
Izgradnja i opremanje Glavnog poštanskog centra;	320.000.000
Razvoj logističke mreže za potrebe poštanskih operatora;	
Izgradnja i opremanje regionalnih kapaciteta.	
<b>Razvoj elektronskog sistema plaćanja:</b>	
Sprovođenje tarifne politike;	20.000.000
Usluga online plaćanje;	
Upravljanje korisničkim računima.	
<b>Sigurnost i bezbednost:</b>	
Primena standarda u oblasti sigurnosti poštanskih pošiljaka, bezbednosti korisnika i zaposlenih;	450.000.000
Izgradnja sistema zaštite novčanih transakcija i poverljivosti podataka;	
Razvoj mehanizama reklamacije.	
<b>UKUPNO</b>	<b>932.500.000 din</b>

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati su pokazali da iako je Republika Srbija još uvek značajno tehnološki i informatički zaostala od razvijenih evropskih zemalja, prethodnih nekoliko godina došlo je do značajnog razvoja aktivnosti elektronske trgovine. Ovu činjenicu opravdaju podaci o rastu broja računara po domaćinstvu, o rastu Internet korisnika u zemlji, kao i podaci o rastućoj zastupljenosti informaciono-komunikacionih sredstava u preduzećima.

Dalji razvoj ove delatnosti, kroz pojavu sve većeg broja elektronskih prodavnica, kao i kroz strategije ulaska javnog poštanskog operatora na globalno tržište elektronske trgovine podstiče praćenje globalnih trendova, omogućavanje novih sistema plaćanja putem Interneta, usvajanje novih pravnih propisa i dopunu već postojećih zakona. Efikasan način donošenja i izmene srpskih zakona u oblasti e-trgovine jeste usklađivanje propisa sa direktivama Evropske unije.

## 7. LITERATURA

- [1] Petrović, V., „Elektronska trgovina u pošti Srbije – Stanje i perspektiva“, XXVIII Simpozijum PosTel 2010, Beograd, 2010.
- [2] Grgurović, B., Štrbac, S., Veličković, S., „Razlozi potražnje na tržištu poštanskih usluga“, XXVII Simpozijum PosTel 2009, Beograd, 2009.

### Kratka biografija:

**Jelena Ivanović** rođena je u Leskovcu 19.12.1985. godine. Diplomirala je 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka na smeru za poštanski saobraćaj i telekomunikacije.

**ПРОГНОЗА БРОЈА ПОГИНУЛИХ У САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА  
ПРИМЕНОМ МОДЕЛА ВРЕМЕНСКЕ СЕРИЈЕ****FORECAST THE NUMBER OF FATALITIES IN ROAD ACCIDENTS USING TIME  
SERIES MODEL**

Шћепан Мићић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – САОБРАЋАЈ**

**Кратак садржај** – Саобраћајне незгоде широм света сваке године наносе велике људске и материјалне штете. Отуда прикупљање и анализа података о саобраћајним незгодама представљају фундаменталне кораке у оквиру напора да се умање те штете. Временске серије представљају сложене математичке моделе на основу којих се прате трендови саобраћајних незгода и врши предвиђање обима саобраћајних незгода у будућности. У раду је анализирана могућност примене временских серија у безбедности саобраћаја.

**Abstract** – Traffic accidents around the world each year, causing great human and material damage. Therefore, the collection and analysis of crash data are fundamental steps in an effort to minimize the damage. Time series are the complex mathematical models which monitor trends of accidents and predict the volume of traffic accidents in the future. This paper analyzes the possibility of using the time series of traffic safety.

**Кључне речи:** Безбедност саобраћаја, прогнозирање, временске серије.

**1. УВОД**

Безбедност у саобраћају представља једну од најважнијих претпоставки доброг функционисања саобраћаја.

С обзиром на то да се саобраћај манифестује у кретању превозног средства и преношењу робе односно путника са једног места на друго, наравно јављају се и одређене опасности.

Те опасности могу да се појаве у облику оштећења или уништења робе или пак озледе или усмрћења путника.

Безбедност у саобраћају нам говори да се безбедном вожњом може осигурати да нема повреде возача као и да возач возила не проузрокује никакву штету било ком другом возилу које се креће у близини.

Укључујући се у саобраћај, као систем који треба да омогући рационално и организовано савлађивање простора, човек не ступа само у разне односе са другим корисницима пута него остварује и одређен однос према техници.

Из тих односа, стања и понашања, који се догађају на врло ограниченом простору, јављају се многобројни и разноврсни проблеми, од којих је један од најважнијих безбедност тог огромног система кретања у којем су перманентно присутни врло велики ризици. Овај ризик у саобраћају део је опште опасности коју је напредак науке и технике донео и која се у данашњим условима свакодневно конкретизује у нежељене последице - саобраћајне незгоде.

Анализом података о саобраћајним незгодама добијамо податке о временској и просторној расподели саобраћајних незгода на основу којих је могуће идентификовати да ли је примена одређених мера имала ефекте на смањење броја незгода и да ли треба наставити са даљом применом.

**2. ПРЕДВИЂАЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ВРЕМЕНСКИХ СЕРИЈА**

Према Делурђију (1997) предвиђање је неопходно у циљу пружања тачне процене у будућности. Још једна теза овог аутора говори „Смањење опсега предвиђања побољшава тачност предвиђања“. Дакле предвиђања у блиској будућности су више прецизнија него предвиђања у далекој будућности.

Добро планирана прогноза се састоји од следећих вредности: просек, опсег, интервал поверења ранга и др. Предвиђање не може бити одређено једним бројем, односно једном тачком процене.

Добар пример дефинисања предвиђања јесте „Наредних година за државу Х очекује се 600 погинулих у саобраћају са 95% вероватноће да ће бити више од 560, а мање од 640 настрадалих у саобраћају. У зависности од дистрибуције може се предпоставити да постоји 50% вероватноће да ће бити више од 600 настрадалих и 50% вероватноће да ће бити мање од 600 настрадалих“.

Делурђија (1997) даје опис између независних и зависних променљивих. У овом опису саобраћајне незгоде и настрадали у незгодама се посматрају као зависне променљиве у функцији мобилности саобраћаја. Што више пређених возило километара већи ће бити број настрадалих у саобраћају.

Временска серија се обично схвата као низ података са природним редоследом. Обично се ради о временском (хронолошком) редоследу. Многе појаве са којима се сусрећемо имају свој ток и свој развој у времену. Такве појаве су: температура ваздуха, количине падавина на одређеном месту, речни водостај, ниво воде у језеру, цене одређених производа, број

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, ванр. проф.

путника у аутобуском саобраћају, број саобраћајних незгода, потрошња бензина итд.

Избор јединице времена, по правилу врши се с обзиром на саму појаву и сврху испитивања. Некада то може бити и цела деценија. Тако се на пример, може се мерити: висина ваздушног притиска у временским размацима од једног сата, број путника у временским размацима од месец дана, месечни индекси цена, месечне промене броја запослених у пољопривреди итд.

Према томе временска серија се најчешће дефинише као уређен низ података о посматраној појави с обзиром на време. Прецизније, временска серија представља једну реализацију низа случајних променљивих  $X_1, X_2, X_3, \dots$ , уређених у односу на време. Са  $X_t$  означавамо податак временске серије у временском периоду  $t$ , где је  $t=1,2,3,\dots$

### 3. ПРИМЕНА ВРЕМЕНСКИХ СЕРИЈА У ПРОЦЕСУ ПРЕДВИЂАЊА БРОЈА ПОГИНУЛИХ У САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА

#### 3.1 Уводне напомене

На основу база података о безбедности саобраћаја за Чешку, анализирана је могућност примене временских серија за прогнозу броја погинулих.

Базу података сачињавају две врсте података: подаци о нивоу изложености и подаци о нивоу ризика.

Модел латентног ризика (скр. ЛРТ) временске серије је развијен од стране Франка Бијевелда (енгл. Frank Bijelveld) 2008. године, и представља специфичну форму просторног модела временских серија. Специфичност овог модела огледа се у томе да, у току моделирања, он препознаје и укључује концепцију ризика који се јавља услед одвијања саобраћаја.

Концепција ЛРТ модела временске серије базира се на основу следеће формуле:

$$\text{ОБИМ САОБРАЋАЈА} = \text{ИЗЛОЖЕНОСТ} \quad (1)$$

$$\text{БРОЈ НАСТРАДАЛИХ} = \text{ИЗЛОЖЕНОСТ} \times \text{РИЗИК} \quad (2)$$

За потребе предвиђања будућег броја саобраћајних незгода на подручју шест европских држава, коришћен је софтверски пакет под називом „R statistics“. Излазни подаци овог софтвера приказани су на слици 5.

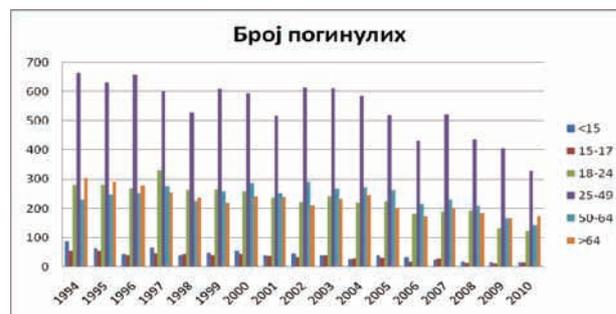
#### 3.2 Прогноза броја погинулих

На подручју Чешке (Слика 1. и Слика 2.) у 2010. години, у поређењу са 1991. годином, присутно је смањење броја погинулих у износу од 81% за старосну категорију <15, што је једнако просечном годишњем смањењу од 5,06% и представља другу највећу годишње смањење броја погинулих за све старосне категорије. Смањење од 69% погинулих лица има старосна категорија 15-17. На трећем месту је категорија 18-24 са 55% смањења броја погинулих, што је једнако просечном годишњем смањењу од 3,25%, које је у поређењу са истом категоријом у Белгији, бољи резултат. На крају, старосне категорије

25-4, >64 и 50-64 имају редуцију броја погинулих у износу од 51%, 44% и 38%.

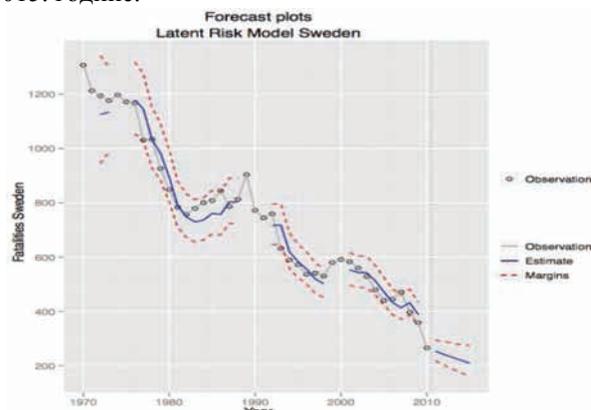


Слика 1. Број погинулих у саобраћајним незгодама, Чешка република, 1993-2010.



Слика 2. Број погинулих у саобраћајним незгодама према старосним групама, Чешка, 1994-2010.

На слици 3. се налази графички приказ резултата софтера „R statistics“ који се користи за предвиђање будућег броја погинулих лица у саобраћајним незгодама на подручју шест европских држава. Резултати су представљени тако што имамо прогнозирану вредност броја погинулих за сваку годину и приказана је доња и горња граница, у оквиру које ће се кретати будућа вредност броја погинулих. У наставку биће представљени прогнозирани број погинулих, затим и број погинулих у односу на старосну и полну структуру на подручју шест европских држава за временски период од 2010. до 2015. године.



Слика 3. Графички приказ прогнозираног броја погинулих на основу ЛРТ модела

На основу прогнозираних вредности ЛРТ модела, на подручју Чешке (пример Чешка), за време шестогодишњег временског периода (2009-2015)

остварено је смањење броја погинулих у износу од 30,3%, што је једнако просечном годишњем смањењу од 5,05%. Доња граница предвиђања показује да ће у 2015. години бити 402 погинула лица, што је једнако редуцији броја погинулих од 55,4 %. Горња граница показује да ће у 2015. години бити 982 погинула лица, што износи 9% више у односу на 2010. годину (Слика 4.).



Слика 4. Прогнозирани број погинулих применом ЛРТ модела на подручју Чешке

### 3.3 Прогноза броја погинулих по старосним групама

Најмлађа категорија у 2015. години бележи смањење броја погинулих на 6 лица (62% редуције). Међутим, реалнија је претпоставка да у периоду 2010-2015. број погинулих стагнира, зато што су забележене мале вредности броја погинулих. На основу доње границе предвиђања, у 2015. години ће бити 4 погинула, док горња граница прогнозира 10 погинулих лица.

Старосна категорија 15-17, на основу ЛРТ модела, бележи 16 погинулих. Доња граница предвиђања бележи 10 погинулих, док горња граница бележи 25 погинулих у 2015. години.

У категорији 18-24, остварена је редуција броја погинулих у износу од 35% (81 погинулих у 2015. док је у 2010. години 125 погинулих). Према доњој граници предвиђања у 2015. години је остварена редуција од 62%, док горња граница предвиђања бележи мало повећање броја погинулих на 138, што представља повећање од 11%.

Старосна категорија 25-49 остварило се смањење броја погинулих са 329 на 237, што је једнако смањењу од 28%. Доња граница предвиђања износи 159 погинулих, док горња граница износи 355 погинулих, што је за 8% веће него у поређењу са 2010. годином.

За категорију 50-64 бележи се велико смањење броја погинулих од 58%, што се може објаснити скорашњим великим смањењем броја погинулих у периоду 2007-2010. године. Доња граница је постављена на 34 погинула, док је горња граница на 104 погинула лица у саобраћајним незгодама.

Најстарија категорија је у 2015. години остварила редуцију од 32%. Доња граница предвиђања је на 101 погинулих (41%), док је горња граница постављена на 137 погинулих (20% мање него у 2010. години).

### 3.3 Прогноза броја погинулих по старосним групама

На територији Чешке је у периоду 2010-2015. године остварена редуција броја погинулих мушкараца у износу од 24%, са 607 на 460 погинулих. Доња граница предвиђања је постављена на 309 погинулих мушкараца, што је једнако редуцији од 49%. Горња граница је постављена на 686 погинулих, што је за 13% више него у 2010. години (Слика 5).



Слика 5. Прогнозирани број погинулих мушкараца за временски период 2010-2015 на подручју Чешке



Слика 6. Прогнозирани број погинулих жена за временски период 2010-2015. на подручју Чешке

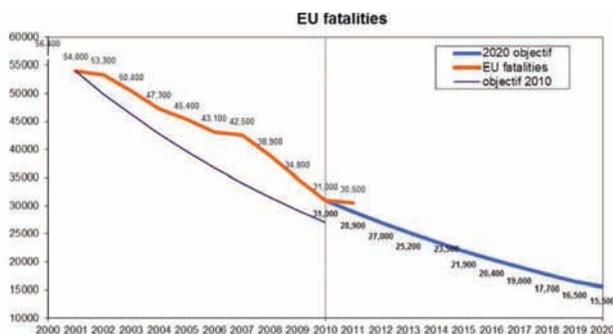
На основу ЛРТ модела, у 2015. години ће бити 126 погинулих жена, што је еквивалентно редуцији у износу од 29%. Доња граница предвиђања за жене износи 91 погинула жена (смањење за 49%), док је горња граница постављена на 175 погинуле жене (Слика 6).

У 2010. години је 3,43 мушкараца погинуло у односу на једну жену, овај број је у 2015. години повећан на 3,65. Апсолутна редуција броја погинулих мушкараца је 147, а за жене 51.

## 4. ДИСКУСИЈА

Да би успели да боље сагледамо резултате добијене моделирањем базе података ЛРТ модела временске серије, извршено је упоређивање ових резултата са коначним циљем стратегије о безбедности саобраћаја на подручју Европске Уније.

Циљ стратегије о безбедности саобраћаја која је на подручју Европске уније је донешена 2010. године дефинише да се до 2020. године оствари смањење броја погинулих у саобраћајним незгодама у износу од 50% (Слика 7).



Слика 7. Број погинулих у саобраћајним незгодама на подручју Европске Уније

У 2010. години забележено је 31.000 погинулих лица на подручју Европске уније, циљ стратегије јесте да у 2020. години буде 50% мање погинулих односно 15.500 погинулих у саобраћајним незгодама. Међутим, подаци из 2011. године нам указују на лош старт у циљу остваривања овог задатка.

Применом ЛРТ модела временске серије, добили смо прогнозиране вредности броја погинулих, броја погинулих у односу на старосну категорију и броја погинулих у односу на полну структуру у саобраћајним незгодама за период 2010-2015. године односно 2009-2015. године.

Пошто је прогнозирани период до 2015. године, да би могли да извршимо упоређивање са европском стратегијом о безбедности саобраћаја, неопходно је да редуција броја погинулих, броја погинулих у односу на старосну категорију и броја погинулих у односу на полну структуру у периоду 2010-2015. године односно 2009-2015. године, буде у износу од 29,45% односно 37,07%.

Смањење броја погинулих за Чешке је 4/5 постављеног циља.

Старосне категорије 15-17 и 25-49 неће остварити постављен циљ са своји 5% односно 28% редуције које су предвиђене ЛРТ моделом. Остале четири старосне категорије ће остварити постављени циљ са прогнозираном редуцијом, почев од најмлађе, са 62%, 35%, 58%, и са 32%.

За мушкарце у Чешкој прогнозирано смањење износи 59%, а за жене 29.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Људско окружење испуњено је многим појавама и процесима, а чије промене током времена утичу на свакодневни људски живот. Велики значај у проучавању и схватању тих промена имају временске серије.

Основни циљ анализе временских серија је проналажење модела којим ће се описати законитост у понашању посматраног динамичког система, те предвиђање његовог будућег стања, а на основу познатих стања у прошлости и садашњости. Данас постоје различити теоријски приступи анализи временских серија који у мањој или већој мери дају тражене резултате.

Примена временских серија у области саобраћаја има велику улогу у процесу управљања безбедношћу на путевима на подручју Европске Уније па самим тим и на подручју Републике Србије.

Поједине европске државе, које су биле предмет овог рада, су препознале значај временских серија и преко једног од многобројних модела временске серије приказале годишњи број смртних исхода на путевима са циљем предвиђања будућих мера за смањивања истих. Такође, моделирањем базе података саобраћајних незгода, дошло се до сазнања које старосне категорије су највише изложене саобраћајним незгодама и који је однос броја погинулих у односу на полну структуру становништва.

На основу свега наведеног можемо закључити, да примена временских серија има велику улогу у прогнозирању броја погинулих у саобраћајним незгодама, и да основу добијених прогнозираних вредности можемо дати одговор на питање које су групе учесника најрањивије и која је даља пројекција ризика тих група у будућности.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Малишић Ј.: Временске серије, Математички факултет, 2002.
- [2] Младеновић З., Нојковић А.: Анализа временских серија, Београд, 2008.
- [3] Бошковић О., Драгутиновић-Митровић Р.: Основи статистичке анализе: Елементи анализе временских серија, Београд, 2009.
- [4] Инић М.: Безбедност саобраћаја, Нови Сад, 2004.
- [5] Липовац К.: Безбедност саобраћаја, Београд, 2008.
- [6] Барна М.: Примена временских серија у безбедности саобраћаја, Дипломски рад, Нови сад, 2011.
- [7] Bijleveld F.: Time series analysis in road safety research using state space methods, 2008.
- [8] Hermans E.: Prediction of traffic fatalities for six countries, 2012
- [9] Антић Б., Вујанић М., Јовановић Д., Пешић Д.: Impact of the new road traffic safety law on the number of traffic casualties in serbia, Scientific research and essay, 2012.
- [10] Симић Д., Ребић В., Васиљевић Ј.: Анализа стања безбедности саобраћаја у републици србији у периоду од 1980. до 2009. године, 2010.

## Кратка биографија:



**Штепан Мићић** рођен је у Зрењанину 1987. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Саобраћај – Безбедност саобраћаја одбранио је 2013. год.



**Драган Јовановић** рођен је у Зрењанину 1974. Докторирао је на Факултету техничких наука 2005. год., а од 2011. је у звању венредни професор. Област интересовања је безбедност саобраћаја.

**FORENZIČKA ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM MOTOCIKALA  
FORENSIC ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS WITH PARTICIPATION OF  
MOTORCYCLES**Nenad Krstić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratka sadržaj** – U okviru rada izvršeno je istraživanje i sistematizacija podataka koji su značajni za forenzičku analizu saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala. Dat je prikaz mogućnosti primene specijalizovanih računarskih programa za simulaciju saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala. Na realnom primeru prikazana je simulacija uz pomoć softvera Virtual Crash koji realno oslikava rekonstrukciju saobraćajne nezgode.

**Abstract** – This project includes research and systematization of data that are important for the forensic analysis of traffic accidents with the participation of motorcycles. Features and usage of specialized computer programs for the simulation of traffic accidents with the participation of motorcycles. It is presented realistic simulation and reconstruction of traffic accident made in software Virtual Crash.

**Ključne reči:** Motociki, saobraćajne nezgode, forenzička analiza, oštećenja, tragovi, Virtual Crash.

**1. UVOD**

Pokazatelji bezbednosti saobraćaja ukazuju na izraženo učešće motocikala u saobraćajnim nezgodama koje se događaju na putevima, sa veoma teškim i opasnim posledicama. Forenzička analiza saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala zahteva posebnu pažnju jer se kretanje motocikla sa dinamičkog aspekta teže rekonstruiše. Osnovni cilj analize saobraćajnih nezgoda je utvrđivanje okolnosti u kojima je došlo do nezgode u cilju utvrđivanja odgovornosti učesnika za njihov nastanak. Pored tradicionalnih metoda u postupku ekspertiza, a u skladu sa permanentnim razvojem nauke i računarske tehnologije, u sve većoj meri su u primeni savremene metode, zasnovane na korišćenju specijalizovanih računarskih programa.

**2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE MOTOCIKALA****2.1. Istorija motocikla**

Prvi motocikl je bio dizajniran i napravljen od strane nemačkih pronalazača Gottlieb Daimler i Wilhelm Maybach u Bad Cannstatt (predgrađe Stuttgarta) 1885. godine, prvo vozilo koje je bilo pogonjeno na benzin u osnovi je bio motocikl, iako su ga njegovi pronalazači nazivali "Reitwagen" ("vožnja automobila").

Međutim, ako se smatra da je motocikl vozilo sa dva točka i pogonjeno parom onda su prvi motocikl napravili Amerikanci.

**2.2. Pojam i klasifikacija motocikala**

Pod motociklom se podrazumeva vozilo na motorni pogon koje ima dva ili tri točka, a po mnogim tehničko-konstruktivnim karakteristikama je specifičan u odnosu na druge kategorije motornih vozila.

U osnovi, svi dvotočkaši na motorni pogon se mogu podeliti na:

- bicikl sa pomoćnim motorom (mopedi)
- motocikli

Motocikli se dalje mogu klasifikovati: prema radnoj zapremini pogonskog motora izraženoj u ( $\text{cm}^3$ ), prema broju tragova koje ostavljaju točkovi motocikla, prema nameni, težini motocikla, broju obrtaja motora, u odnosu na konstruktivno rešenje itd.

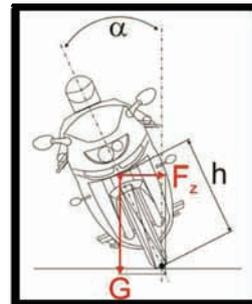
**2.3. Vozno dinamičke karakteristike motociklala**

-Stabilnost motocikla

Da bi se bezbedno kretali u saobraćaju vozači motocikla moraju da izvršavaju i usklađuju dve osnovne aktivnosti, a to su održavanje ravnoteže i stabilnosti kao i održavanje željenog pravca vozila. Stabilnost motocikla je neposredno povezana sa brzinom vozila pri čemu se mogu razlikovati tri područja stabilnosti: pri brzinama do 15 km/h, pri brzinama od 15 do 40 km/h i pri brzinama iznad 40 km/h.

-Vožnja motocikla kroz krivinu

Složenija i delikatnija radnja od pravolinijskog kretanja je upravljanje motociklom u krivinama, (slika 1). Posebnu pažnju pri vožnji u krivinama treba obratiti na veličinu ugla zaokretanja upravljača jer do postizanja maksimalne vrednosti ugla zaokretanja reakcija podloge po kojoj se vozilo kreće vraća točak u neutralni položaj, ali ako se predje granica zaokretanja tada je upravljač vozila nestabilan i teži da se okrene u stranu zaokretanja pri čemu se narušava stabilnost vozila [1].



Slika 1. Vožnja motocikla kroz krivinu

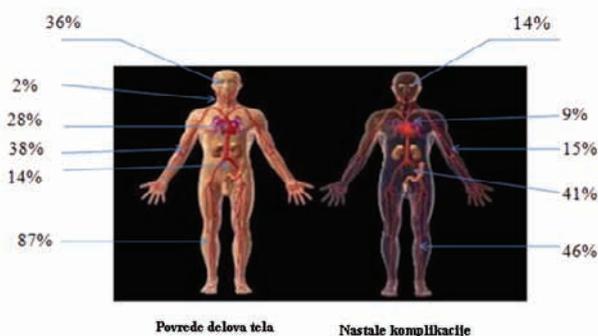
**NAPOMENA:**

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio Dr Zoran Papić, docent.

### 3. KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM MOTOCIKALA

#### 3.1. Povrede motociklista

U dosadašnjim analizama saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali motociklisti utvrđeno je da su povrede motociklista neminovne u svim konfliktnim situacijama i da su najčešće sa teškim posledicama. Povrede tela motociklista se mogu podeliti prema fazama toka nezgode na primarne, sekundarne, tercijalne, kvartalne. Ispitivanje koje je vršeno na osnovu lekarskog pregleda slučajnog uzorka od 123 vozača motocikla koji su učestvovali u saobraćajnim nezgodama pokazalo je da su od navedenog broja, 72 lica su imala komplikacije na povređenim delovima tela. Procentualno izraženo, povređivanje pojedinih delova tela pri nezgodi je sledeće: glava 36%, vrat 2%, gornji ekstremiteti 38%, grudni koš 28%, povrede trupa 14% i povrede donjih ekstremiteta 87%. Dobijeni rezultati povreda i nastalih komplikacija su procentualno izraženi na slici 2.



Slika 2. Povrede delova tela i nastale komplikacije kao posledica povrede motociklista u saobraćajnoj nezgodi

Analiza povreda je od izuzetne važnosti kod saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali motociklisti. Kod ovih saobraćajnih nezgoda adekvatnom analizom povreda može se doći do najvažnijeg podatka, a to je položaj tela u odnosu na vozilo u trenutku sudara. Ovakvom analizom može se utvrditi kojom stranom tela je vozač motocikla bio okrenut ka vozilu, u kom se nalazio položaju i slično [2].

-Primer analize povreda vozača motocikla:

U predmetnoj nezgodi, motociklista xxxx je zadobio teške telesne povrede razorenje za život važnih moždanih centara, prelomi kostiju, glave, karlice, leve podlaktice, rastava preponskih kostiju usled kojih je preminuo istog dana što je konstatovano od strane dr xxxx xxxx. Smrt xxxxxx je nasilna i nastupila je usled razaranja za život važnih moždanih centara. Detaljan opis povreda dat je u obdukcijom nalazu koji je dat u spisima.

#### 3.2. Analiza oštećenja motocikala

Po izvršenoj analizi povreda učesnika saobraćajne nezgode potrebno je izvršiti analizu stepena i lokacije oštećenja nastalih na vozilima. Analiza oštećenja vozila je obično najvažnija u saobraćajno-tehničkom veštačenju, jer se na osnovu nje utvrđuje način nastanka oštećenja na vozilima, što je osnov za utvrđivanje sudarnog položaja.

Primer na realnim saobraćajnim nezgodama:

- Motocikl Suzuki RGV 250

Detaljnijom analizom fotografija iz fotodokumentacije nalazimo da je prednji deo Suzuki-ja deformisan (maska, prednji točak, upravljač i sedište). Naplatak prednjeg

točka je deformisan potisnut ka unutra. Leva ručica upravljača je potisnuta ka zadnjem delu Suzuki-ja (slika 3). Ostala oštećenja Suzuki-ja su vidljiva na fotografijama iz fotodokumentacije.



Slika 3. Izgled oštećenja motocikla Suzuki RGV 250

-Motocikl Kawasaki ZX 6R

Prednji deo motocikla je potpuno oštećen, iskrivljena i potpuno deformisana viljuška prednjeg točka sa amortizerima i osovinom upravljača, rezervoar za gorivo je ispao iz ležišta, iskrivljen je upravljač, a levi krak je odlomljen sa polomljenim komandnim polugama spojnice i prednje kočnice, hladnjak rashladne tečnosti, glava motora i motor sa svojom opremom su teško oštećeni, oštećena oba retrovizora i instrument tabla, iskrivljen je naplatak prednjeg točka, svetlosno signalni uređaji na vozilu su oštećeni na prednjoj strani vozila dok su na zadnjoj strani bili kompletni, (slika 4). Sva oštećenja na prethodno pomenutim uređajima i svim ostalim sklopovima na vozilu nastala su kao posledica saobraćajne nezgode [1].



Slika 4. Izgled oštećenja motocikla Kawasaki ZX 6R

#### 3.3. Klasifikacija saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala

Sve nezgode u kojima su učestvovali motociklisti mogu se klasifikovati prema zoni sudara i obliku naletnog položaja pri sudaru, uslovima vidljivosti i preglednosti, režimu kretanja vozila u trenutku sudara, težini posledica, karakteru kretanja motocikla do mesta kontakta,...

#### 3.4. Tipovi naletnih položaja

-Potpuni čeon nalet

Potpuni čeon nalet je takav nalet koji se ostvaruje između motocikala i ostalih motornih vozila, kada se motocikl u trenutku primarnog kontakta nalazi ispred prednjeg dela motornog vozila. U ovakvom položaju vozila se pre kontakta mogu kretati u istom ili suprotnom smeru, pri

čemu se mogu razlikovati tri osnovna položaja motocikla u odnosu na vozilo:

- podužna osa motocikla je normalna na poprečnu osu motornog vozila;
- podužna osa motocikla zaklapa neki oštar ugao sa poprečnom osom vozila;
- podužna osa motocikla je paralelna sa podužnom osom motornog vozila.

U slučajevima kada se i jedno i drugo vozilo kreću u istom smeru, do primarnog kontakta uvek dolazi između prednjeg dela motornog vozila i zadnjeg dela motocikla, dok pri kretanju vozila u suprotnom smeru primarni kontakt se ostvaruje između prednjih čeonih delova vozila.

-Delimični čeoní nalet

Delimični čeoní nalet može se podeliti na delimični čeoní nalet u pravcu i čeoní ulazno-izlazni nalet. Za delimično čeoní nalet u pravcu karakteristično je da su podužne ose vozila paralelne, a do primarnog kontakta najčešće dolazi između tela motocikliste i prednjeg dela vozila.

-Bočno okrznuće

Bočno okrznuće se ostvaruje između bočnih strana motornih vozila i motocikla pri čemu u najvećem broju slučajeva kod primarnog kontakta dolazi do žuljanja tela motocikliste o bočnu stranu vozila.

Postoje dva osnovna slučaja bočnog okrznuća:

- okrznuće u pravcu, kada su podužne ose oba vozila paralelne;
- okrznuće pod uglom, kada osa motocikla zauzima neki oštar ugao u odnosu na podužnu osu motornog vozila.

-Bočni nalet

Kod bočnog naleta motociklista naleće na motorno vozilo koje može da bude u stanju mirovanja ili u pokretu, pri čemu podužna osa motocikla u odnosu na podužnu osu motornog vozila može zauzimati oštar ili prav ugao. U primarnom kontaktu su bočna strana motornog vozila i prednji točak motocikla.

Pri ekspertizi saobraćajnih nezgoda posebno se mora posvetiti pažnja utvrđivanju i tačnom definisanju naletnog položaja između motocikla i ostalih motornih vozila, jer se samo tačnom pretpostavkom primarnog kontakta može doći do verodostojne rekonstrukcije toka saobraćajne nezgode [2].

### 3.5. Daljina odbačaja motocikla i vozača motocikla

Put odbačaja motocikla, odnosno tela vozača, predstavlja rastojanje između mesta sudara i krajnjeg položaja odbačenog motocikla, odnosno tela vozača. Krajnji položaj vozača najčešće opredeljuje lokva krvi, a motocikla, trag formiran od izlivenog ulja ili benzina. U toku sudara telo vozača se odvaja od motocikla, pa se nakon sudara telo vozača i motocikl kreću nezavisno jedno od drugog. Posle sudara i okončanja faze sudara i leta, kod ovih vrsta nezgoda dolazi do pada i klizanja vozila i tela vozača po podlozi.

Odbačaj motocikla i njegovog vozača zavisi od mehanizma i kinematike sudara na koju utiče više faktora: forma prednjeg dela automobila, njegove dimenzije, oblik i tip motocikla, masa i brzina kretanja, visina i težina vozača, položaj težišta vozača i motocikla, sudarni ugao, mesto udara u vozilo i karakteristike podloge na koju su odbačeni vozač i vozilo.

## 4. TRAGOVI KOD SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM MOTOCIKALA

Lica koja vrše uviđaj na mestu saobraćajne nezgode, treba da posvete dodatno vreme za traženje i otkrivanja tragova na licu mesta saobraćajne nezgode, uključujući područje na kome je motocikl bio polegnut. Ovi detalji treba da uključuju tragove od klizanja točkova, udubljenja, ogrebotine od pneumatika kao i razne mahaničke ostatke od motocikla kao što su: tragovi od uljanog filtera, tragovi od držača za noge, tragovi od auspuha, upravljača, instrument table), ako je motocikl bio polegnut i klizao do trenutka udara. Analiza tragova saobraćajne nezgode spada u analizu materijalnih elemenata iz spisa na osnovu koje veštaci saobraćajno-tehničke struke mogu doneti zaključke važne za utvrđivanje uzroka i okolnosti pod kojima se saobraćajna nezgoda dogodila.

### 4.1. Klasifikacija tragova

Tragovi se mogu podeliti i prema fazi u kojoj su nastali, i to na: tragove nastale pre saobraćajne nezgode, tragove nastale u fazi nezgode i tragove nastale nakon nezgode. Od posebnog značaja za analizu saobraćajnih nezgoda je i podela tragova prema saobraćajnoj situaciji i to na: tipične tragove i netipične tragove.

### 4.2. Tragovi na motociklu

Detaljnou analizom motocikla se utvrđuje da li tragovi na putu pripadaju motociklu, da li se motocikl prevrtao i da li je u tom prevrtanju učestvovala jedna i druga strana motora. Čvršći materijal na motociklu, kao što su upravljač ili držač za noge, ostavlja dublja udubljenja na putu. Ogrebotine na putu su često zadobijene od mekših materijala kao što su filter za ulje ili od udaraca lanca. Tragovi na motoru motocikla i njihov pravac pružanja ukazuju na pravac kretanja motocikla od trenutka polaganja na put, do trenutka zaustavljanja.

### 4.3. Ostali tragovi

Ako je motocikl bio položen na kolovoz, na njemu mogu ostati tragovi ulja ili izlivenog benzina, koji se pružaju od mesta polaganja, do konačnog zaustavljanja, što ukazuje na putanju kretanja motocikla. Ako je vozač motocikla na sebi imao zaštitno odelo (pantalone od kože ili teksasa), na kolovozu mogu ostati tragovi ovih materija, odnosno tragovi tkanine, kože ili boje od jakne. Pored toga, na kolovozu se mogu zateći i tragovi krvi, u vidu kapljica ili lokve [3].

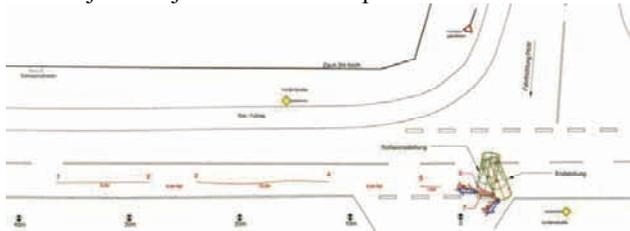
## 5. PRIMENA SPECIJALIZOVANIH RAČUNARSKIH PROGRAMA U POSTUPKU EKSPERTIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM MOTOCIKALA

Prvi specijalizovani programski paketi namenjeni ekspertizama saobraćajnih nezgoda, Carat (Computer Aided Reconstruction of Accident in Traffic), PC Crash, Virtual Crash, Analyzer Pro, itd., u Evropi su se pojavili devedesetih godina prošlog veka. Od pomenutih programa Virtual Crash je najnoviji i najnapredniji softver za simulaciju saobraćajnih nezgoda. Virtual Crash ima nekoliko verzija od svog nastanka pa do sada. Napravljen je od strane tima stručnjaka sa fakulteta iz Budimpešte, koji su do tada radili na stvaranju softvera PC Crash i koji su poznavajući taj, radili na otklanjanju nedostataka i unapređenju novog programa za simulaciju saobraćajnih

nezgoda. Virtual Crash je u upotrebi od 2004. godine, kada se prvo pojavila verzija 1.0 kao nova generacija programa za simulaciju saobraćajnih nezgoda. Verzija je zatim unapređena u 2.0 a nakon nje u 2.1 gde su dodata nova vozila i omogućena je kinematika simulacije unazad. Zatim je napravljena naprednija verzija Virtual Crash 2.2 čije će osnove korišćenja biti prikazane u radu.

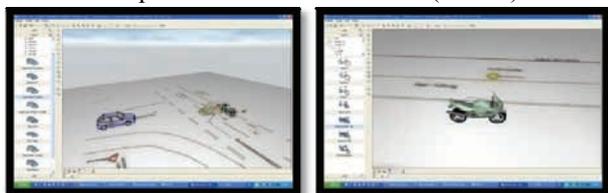
### 5.1. Rad u Virtual Crash-u

Prema tome kada se pristupa izradi simulacije, mora se nacrtati tačan situacioni plan. Program nudi mogućnost očitavanja skica sa mesta nezgode kako bi se skratilo vreme potrebno za unošenje svih sitnih detalja. Tako unešena skica čini podlogu za simulaciju, odnosno radno okruženje na koje se unose ostali parametri sudara.



Slika 5. Izgled podloge za simulaciju - Skica lica mesta

Pošto već postoji skica mesta saobraćajne nezgode (slika 5.), pristupa se odabiru vozila iz baze podataka. Program sadrži veliki broj modela vozila koja su zastupljena u saobraćaju. Ova baza podataka je data u vidu opcije *Toolbar*. Unutar njega, vozila su razvrstana prema kategorijama, marki i tipu i omogućen je prikaz njihovih tehničko-eksploatacionih karakteristika (slika 6).



Slika 6. Odabir i postavljanje vozila

Vozila se nakon odabira postavljaju u sudarnu poziciju, na osnovu zaustavnih pozicija iz uviđajne dokumentacije i u zavisnosti od oštećenja registrovanih na vozilima. Nakon toga, za svako vozilo se definišu pretpostavljene sudarne brzine kao i usporenja nakon sudara. Za davanje *Inputa* desnim klikom miša na vozilo pojavljuje se prozor u kom se mogu podešavati parametri kretanja vozila. Potrebno je definisati brzine, translatornu i ugaonu, kao i pravac brzine u odnosu na uzdužnu osu vozila ( $v_{ni}$ ). Zatim, treba definisati položaj upravljačkih točkova (opcija *sterring-upravljanje*) i definisati usporenje vozila (opcija *acceleration*), uključujući koeficijent prijanjanja (*adhesion*) i intenzitet sile kočenja na točkovima. Nakon definisanja parametara kretanja prvog vozila, na isti način se postavljaju i drugi učesnici saobraćajne nezgode. Postavljanjem kursora miša na tačku sudara pojavljuje se prozor sa svim parametrima sudara: brzina pre i posle kontakta, EES parametri, veličina deformacije, koeficijenti restitucije i trenja. Kada se pristupi procesu kompjuterske analize sudarnog procesa vrše se potrebne korekcije na osnovu metode pokušaja i pogreške. Metoda

se sastoji u tome da se načine slučajni pokušaji kako bi se dobili što tačniji rezultati. Pogrešni pokušaji se koriguju ili odbacuju, a dobri se dalje razrađuju. Pri tom je potrebno često izvršiti veliki broj iteracija dok se ne dobiju što precizniji završni položaji vozila[4].

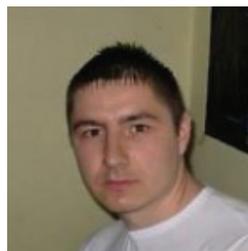
## 6. ZAKLJUČAK

Forenzička analiza saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala ne predstavlja samostalnu aktivnost već je samo jedan deo multidisciplinarnog pristupa utvrđivanju stvarnih uzroka nezgode. Saobraćajni veštak pri analizi koristi rezultate i zaključke veštaka ostalih struka. Može se zaključiti da se temeljno i savesno obavljani poslovi koji prethode forenzičkoj analizi znatno odražavaju na kvalitet rezultata nalaza i mišljenja. Postojeće metode koje se zasnivaju na zastarelim teoretskim osnovama, prevaziđenim normativima, izvedenim eksperimentalnim i laboratorijskim istraživanjima, treba modifikovati ili zameniti novim savremenim metodama zasnovanim na najnovijim naučnim i stručnim saznanjima iz ove oblasti. Ovakav multidisciplinarni pristup ekspertizama saobraćajnih nezgoda sa učešćem motocikala svakako može dati tačnije rezultate i pouzdanu osnovu za dalju analizu toka nezgode.

## 7. LITERATURA

- [1] Pages from Handbuch: "Verkehrsunfallrekonstruktion Unfallaufnahme Fahrdynamik Simulation"
- [2] <http://www.gobookee.net/motorcycle-accident-reconstruction.com>
- [3] Zbornik radova: Savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu saobraćajne nezgode, Zlatibor, 2011.
- [4] Vujanić, M., Milutinović, N. Primena savremenih softverskih alata za analizu saobraćajnih nezgoda, XI Simpozijum: Analiza složenih saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju, Zlatibor, 2012.

### Kratka biografija:



**Nenad Krstić** rođen je u Leskovcu 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Forenzičko inženjerstvo u saobraćaju odbranio je 2013. god.



**Zoran Papić** rođen je u Novom Sadu 1965. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2010. god., a od 2011. god je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je Forenzičko inženjerstvo u saobraćaju.

**VREDNOVANJE REKONSTRUKCIJE PUTA R-120 NA DEONICI OD NOVOG SADA DO NADALJA****EVALUATION OF RECONSTRUCTION OF THE ROAD R-120 IN THE SECTION FROM NOVI SAD TO NADALJ**

Dragan Bjeljic, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu analizirano je saobraćajno opterećenje na regionalnom putu (R-120). Urađena je prognoza saobraćaja do 2039. godine, za deonice analiziranog puta koje nisu podjednako opterećene. Prognoza ukazuje da će zahtevi za protokom nadmašiti kapacitete postojeće saobraćajnice u skorijoj budućnosti. Postavljene su četiri polazne varijante koje su analizirane funkcionalnim i ekonomskim vrednovanjem i dobijeno je optimalno rešenje koje je sa funkcionalne i ekonomske tačke gledišta apsolutno opravdano.

**Abstract** - This paper analyzes the traffic load on the regional road (R 120). Traffic forecast has been made til 2039. year for the sections of the analyzed road that are not equally loaded. The forecast is showing that flow requirements will exceed capacity of the existing roads in the near future. Four starting options which are analyzed in the functional and economic evaluation has been set and optimal solution with the functional and economic point of view which is absolutely justified, has been obtained.

**Ključne reči:** saobraćajno opterećenje, kapacitet, protok vozila, nivo usluge, vrednovanje

**1. UVOD**

Putna mreža je jedna od najvećih kapitalnih vrednosti svake države. Kroz poboljšanje stanja putne mreže smanjuju se troškovi transporta kao i vreme putovanja. Treba pomenuti da je osnovni vid prevoza u Srbiji upravo drumski saobraćaj, tako da se danas putevima preveze oko 90% putnika i robe. Vrednovanje projekata je procedura ocenjivanja i odlučivanja u smislu osmišljavanja optimalnog razvoja i korišćenja, putne mreže, puteva i putnih objekata kao i ostalih objekata saobraćajne infrastrukture.

**2. ULOGA VREDNOVANJA PROJEKATA**

Uloga vrednovanja je da omogući izbor optimalne varijante kod svakog konkretnog projekta po meri funkcionalnih zahteva saobraćaja i ekoloških ograničenja sa maksimalnom ekonomskom opravdanošću zasnovanoj na realnim materijalnim mogućnostima investitora i društva.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Vuk Bogdanović, vanr. prof.**

Postoje četiri osnovne vrste vrednovanja projekata: funkcionalno vrednovanje, investiciono vrednovanje, ekološko vrednovanje i ekonomsko vrednovanje.

**3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA PUTA (R-120)**

Put R-120 je regionalni put koji se prostire od Novog Sada, preko Bačkog Jarka, Temerina, Nadalja i završava se u Bačkom Gradištu spajanjem sa regionalnim putem R-122. Prostiranje ovog puta prikazano je na Slici 1.



Slika 1. Put R-120

Posmatrani put je najopterećeniji na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka dok je najmanja frekvencija saobraćaja na deonici od Temerina do Nadalja. Prosečan godišnji dnevni saobraćaj na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka iznosi 12 108 vozila na dan, dok je na deonici od Temerina do Nadalja prosečni godišnji dnevni saobraćaj 4 356 vozila na dan (ove vrednosti su date za 2013. godinu).

Ograničavajući faktor pri proračunu kapaciteta je stanje kolovoza koje ima ocenu 3. Kapacitet analiziranog puta izračunat po novoklasičnom postupku iznosi 1882 pa/h. U baznoj godini (2013.) merodavni protok vozila iznosi 1453 pa/h na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka, dok na deonici od Temerina do Nadalja iznosi 523 pa/h. Vidi se da su zahtevi za protokom na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka blizu kapaciteta, te je iz tog razloga neophodno uraditi prognozu saobraćaja i ponuditi rešenja. Nivo usluge se kategoriše ocenama od A (koja predstavlja najbolji nivo usluge) do F (koji predstavlja najlošiji nivo usluge). Ovakav način ocenjivanja preuzet je iz

obrazovnog sistema SAD-a. Nivo usluge na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka ima ocenu "E" dok deonica od Temerina do Nadalja ima ocenu "C".

#### 4. FUNKCIONALNO VREDNOVANJE PUTA R-120 I PREDLOG REŠENJA

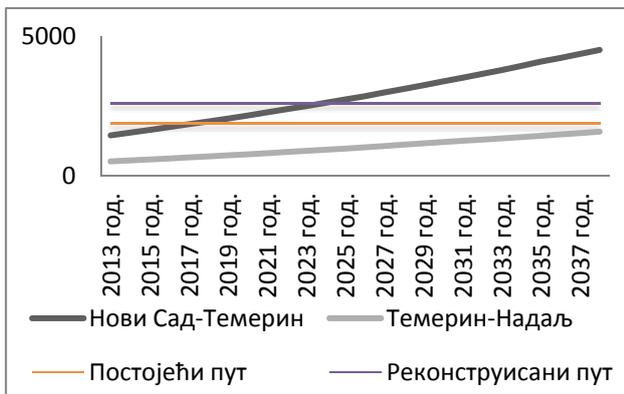
Prvi korak pri funkcionalnom vrednovanju je da se postave varijante za put koje će se analizirati, a zatim da se odrede ključne godine eksploatacije za te varijante. Ključne godine eksploatacije predstavljaju: baznu godinu (godina u kojoj se radi istraživanje), prvu godinu eksploatacije i ciljnu godinu eksploatacije (zadnju godinu u predviđenom eksploatacionom periodu). Nakon utvrđivanja ključnih godina eksploatacije, određuje se prognoza saobraćaja u eksploatacionom periodu na sledeći način:

$$PGDS_i = PGDS_{baz} * F_r^n$$

$$F_r = [1 + e * RBDP\%]^n$$

Gde je:  $PGDS_i$  prosečan godišnji dnevni saobraćaj za i-tu godinu,  $PGDS_{baz}$  predstavlja prosečan godišnji saobraćaj za baznu godinu,  $F_r$  factor rasta,  $n$  broj godina,  $e$  elasticitet,  $RBDP$  rast bruto domaćeg proizvoda.

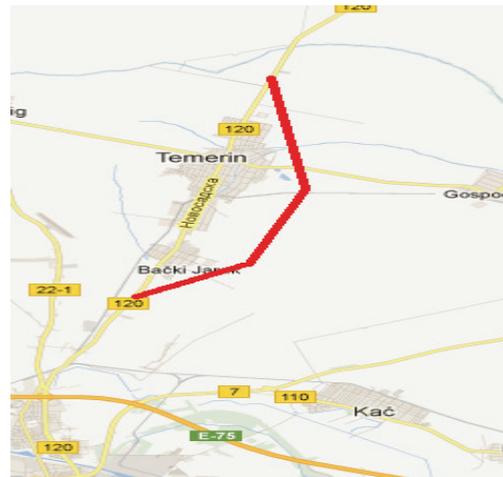
Prognozom saobraćaja je konstatovano da će u 2018. godini zahtevi za protokom nadmašiti kapacitet na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka, dok na deonici od Temerina do Nadalja zahtevi za protokom neće nadmašiti kapacitet do 2038. godine. Postavljene su dve polazne varijante: varijanta 1 - rekonstrukcija postojećeg dvotračnog puta i varijanta 2 - izgradnja auto-puta. Kapacitet rekonstruisanog puta iznosi 2617 pa/h. Rekonstruisani put takođe ne zadovoljava uslove za period eksploatacije od dvadeset godina iz razloga što će u 2025. godini zahtevi za protokom nadmašiti kapacitet rekonstruisanog puta. Kapacitet auto-puta iznosi 4012 pa/h po smeru i on ne bi bio nadmašen za period eksploatacije od dvadeset godina. Na slici 2. je prikazan odnos zahteva za protokom i kapaciteta analiziranih varijanti.



Slika 2. Odnos zahteva za protokom i kapaciteta

Saobraćajnica R-120 koja prolazi kroz mesta Bački Jarak i Temerin biće preopterećena od 2026. godine, dok bi u slučaju rekonstrukcije saobraćajnice na ovom delu zahtevi za protokom nadmašili kapacitet u 2034. Godini, što nije dopustivo.

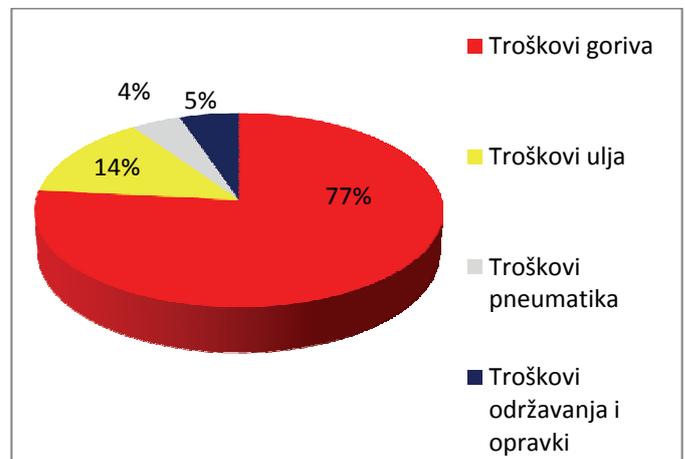
Zbog nepostojanja prostora u poprečnom profilu puta za izgradnjom još dve trake, razmatrana je i varijanta 3, izgradnja obilaznice, što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Izgled obilaznice oko Bačkog Jarka i Temerina

#### 5. TROŠKOVI NA POSTOJEĆEM PUTU I TROŠKOVI ZA VARIJANTE DEFINISANE FUNKCIONALNIM VREDNOVANJEM

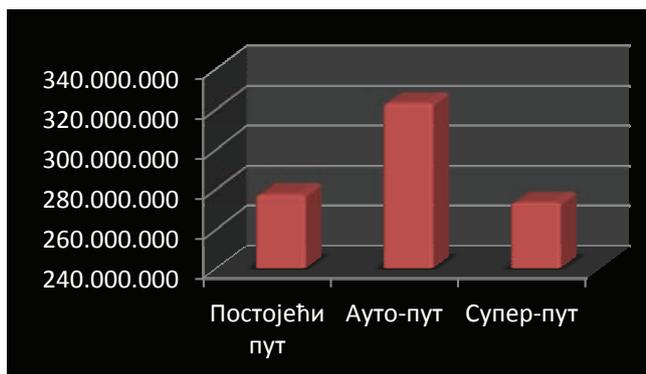
Neophodno je pored funkcionalnog vrednovanja uporediti troškove na postojećem putu i troškove za varijante dobijene funkcionalnim vrednovanjem. Troškovi koji se uzimaju u obzir su sledeći: troškovi eksploatacije motornih vozila, troškovi vremena putovanja, troškovi gradnje i troškovi saobraćajnih nezgoda. Udeo u troškovima eksploatacije prikazan je na slici 4.



Slika 4. Udeo u ukupnim troškovima eksploatacije

Za period eksploatacije obilaznice ostvaruju se značajne uštede u troškovima eksploatacije motornih vozila. Dok kada se urade analize troškova za postojeći put i auto-put na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka, na auto-putu se javljaju značajno veći troškovi eksploatacije motornih vozila u odnosu na postojeći put. Veći troškovi se javljaju iz razloga većih eksploatacionih brzina koje su u direktnom odnosu sa troškovima. Razmatrana je i varijanta 4, koja umesto izgradnje auto-puta razmatra izgradnju super puta. Super put ima kapacitet da primi zahteve za protokom za celokupan period eksploatacije, a

takođe ima i manje eksploatacione brzine što će smanjiti troškove. Na slici 5, prikazani su troškovi (u eurima) na deonici od Novog Sada do Bačkog Jarka za sve varijante.

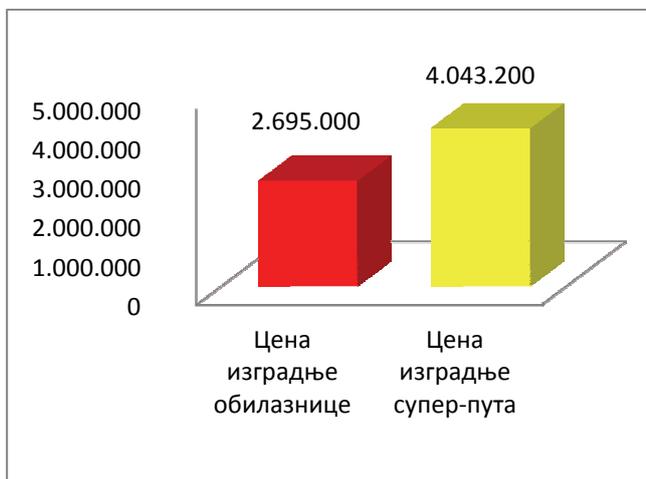


Slika 5. Troškovi eksploatacije motornih vozila u eurima za period eksploatacije puta na deonici Novi Sad-Bački Jarak.

Troškovi saobraćajnih nezgoda će biti nešto veći na super putu nego na postojećem putu, razlog za to su veće brzine na super putu, dok će se na troškovima saobraćajnih nezgoda uštedeti prilikom izgradnje obilaznice.

Najveće uštede će se ostvariti u troškovima vremena putovanja u slučaju izgradnje super puta i obilaznice. Što je u direktnoj vezi sa povećanjem eksploatacione brzine, a time i manjim vremenom putovanja. Za period eksploatacije super puta i obilaznice od 20 godina, na troškovima vremena putovanja troškovi bi se umanjili za 109 346 789 eura.

Troškovi gradnje (u eurima) obilaznice i super puta su predstavljeni na slici 6.



Slika 6. Troškovi gradnje puta

Treba napomenuti da u slučaju izgradnje obilaznice i super puta, rastu i troškovi održavanja puta. Ovi troškovi bi se uvećali za 540 243 eura za period eksploatacije obilaznice i super puta.

## 6. EKONOMSKO VREDNOVANJE

Ekonomsko vrednovanje projekata između ostalog odgovara na pitanje: "Da li je isplativo ulagati u određeni projekat?". Za varijante koje su određene funkcionalnim

vrednovanjem i za koje su utvrđeni svi neophodni troškovi, vrši se ekonomsko vrednovanje.

Utvrđuje se oportuna cena kapitala koja predstavlja njegovu vrednost koja bi se ostvarila, ukoliko bi kapital bio najpovoljnije uložen.

Prema preporukama Svetske banke, oportuna cena kapitala treba da se kreće od 6% do 15%, s tim da je najmanja preporučena vrednost 8%. Oportuna cena kapitala se računa na sledeći način:

$$OCK = Ut * Sk^n = Ut * (1+k)^n$$

Gde je:  $OCK$ -oportuna cena kapitala,  $ut$ -ukupni troškovi za period eksploatacije puta,  $sk$ -složena kamata,  $k$ -kamata na oročenje (u radu 3,14% godišnje), dok je  $n$  broj godina.

Nakon utvrđivanja oportune cene kapitala izračunava se interesna kamatna stopa koja se poredi sa kamatom na oročenje koje banke nude. Interesna kamatna stopa se računa na sledeći način:

$$n = \sqrt[t]{\frac{\text{Ukupne koristi}}{\text{Ukupni troškovi}}} - 1$$

Za izgradnju super puta oportuna cena kapitala iznosi 7.906.349 eura, dok je interesna kamatna stopa za isti put 14,94%.

Za izgradnju obilaznice oportuna cena kapitala iznosi 5.269.988 eura, dok je interesna kamatna stopa 14,93%.

## 7. ZAKLJUČAK

Detaljnou analizom, polazna pretpostavka da je put R-120 preopterećen i da će u narednih nekoliko godina zahtevi za protokom nadmašiti kapacitet, pokazala se kao tačna. Nakon dobijenih rezultata prognoze saobraćaja postavljene su dve polazne varijante (varijanta 1 i varijanta 2), dok su se posle, funkcionalnim vrednovanjem i proračunom troškova, pokazale kao bolje varijanta 3 i varijanta 4, za koje je izvršeno ekonomsko vrednovanje.

Analiza je pokazala da bi se izgradnjom super puta i obilaznice najznačajnije uštede ostvarile na vremenu putovanja.

Ukupna početna investicija za izgradnju super puta i obilaznice na posmatranim deonicama iznosi 6.738.200 eura. Period izgradnje obilaznice bi iznosio dve godine, dok bi period izgradnje super puta iznosio pet godina. Period eksploatacije za obe saobraćajnice iznosi 20 godina.

Izvršenom analizom funkcionalnog i ekonomskog vrednovanja, izgradnja super puta i obilaznice na analiziranim deonicama puta R-120 pokazala se kao apsolutno opravdana.

## ZAHVALNOST

Autor ovog rada se zahvaljuje mentoru profesoru dr. Vuku Bogdanoviću i asistentu Nenadu Ruškiću na smernicama i sugestijama koje su ovaj rad učinile znatno kvalitetnijim.

## LITERATURA

- [1] Bogdanović, V., Podloge za predavanje iz predmeta Vrednovanje projekata, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj
- [2] Bogdanović, V. Podloge za predavanje iz predmeta Kapaciteti drumskih saobraćajnica, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj
- [3] Kuzović, Lj., Bogdanović, V., Teorija saobraćajnog toka, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2004.
- [4] Internet:  
[www.putevi-srbije.rs](http://www.putevi-srbije.rs)  
[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)  
<http://www.erstebank.rs/>

### Kratka biografija:



**Dragan Bjeljic** rođen je u Novom Sadu 1987. god. Diplomski-master rad odbranio je 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj i transport – Vrednovanje projekata

**FUNKCIONALNO VREDNOVANJE PREDLOGA ZA POBOLJŠANJE NIVOVA USLUGE U  
ULICI PARTIZANSKE AVIJACIJE U BEOGRADU****FUNCTIONAL EVALUATION OF SOLUTIONS FOR UPGRADING LEVEL OF SERVICE  
AT PARTIZANSKE AVIJACIJE STREET IN BELGRADE**

Vladimir Klecin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu analizirani su uslovi odvijanja saobraćaja na raskrsnici ulica Partizanske avijacije i Bulevara Arsenija Čarnojevića u Beogradu u postojećem stanju. Na osnovu izmerenih i prognoziranih saobraćajnih opterećenja primenom metoda iz HCM (Highway Capacity Manual) izvršena je analiza nivoa usluge. Analizom je ustanovljeno da se saobraćaj na raskrsnici u postojećem stanju ne odvija na zadovoljavajućem nivou usluge i da će se on pogoršavati iz godine u godinu ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće mere. Shodno tome predložena su tri rešenja (varijante) za poboljšanje nivoa usluge na raskrsnici. Za svako predloženo rešenje izvršena je analiza nivoa usluge za budući period, a zatim su izračunati troškovi realizacije u cilju izbora optimalnog rešenja.

**Abstract** – This paper analyzed the traffic conditions at intersection off two streets, Partizanske avijacije street and Bulevara Arsenija Čarnojevića street in Belgrade. Using methodology from Highway Capacity Manual the level of services was determined. The results showed that the traffic conditions on this intersection do not satisfy functional demands. Therefore this study presented three optional solutions. Each solution was analyzed for current traffic volumes and for forecasted future traffic volumes. Goal of each solution is to increase a level of service. Study also contains realization costs for each solution.

**Ključne reči:** Saobraćajni tok, kapacitet, nivo usluge, vrednovanje projekata

**1. UVOD**

Predmet ovog rada je južna raskrsnica na petlji „Nacional“ (u daljem tekstu **raskrsnica 1**). Ova raskrsnica se ukršta sa ulicom Partizanske avijacije i južne rampe sa Bulevara Arsenija Čarnojevića. Ova raskrsnica nije signalisana.

Druga raskrsnica koja će biti predmet analize jeste raskrsnica ulice Partizanske avijacije i ulice Blagoja Marijanovića Moše (u daljem tekstu **raskrsnica 2**). Druga raskrsnica nije primarni predmet istraživanja. Ona je uključena u analizu jer je predmet projekta kordinacije rada svetlosnih signala sa prethodnom raskrsnicom.

Cilj rada jeste identifikacija postojećeg problema na južnoj raskrsnici petlje „Nacional“. Nakon identifikacije proble-

ma cilj je da se predlože odgovarajuća rešenja. Ovu oblast saobraćajnog inženjerstva čine dva osnovna tematska i problemska segmenta – signalizacija raskrsnice i koordinisana svetlosna signalizacija [1].

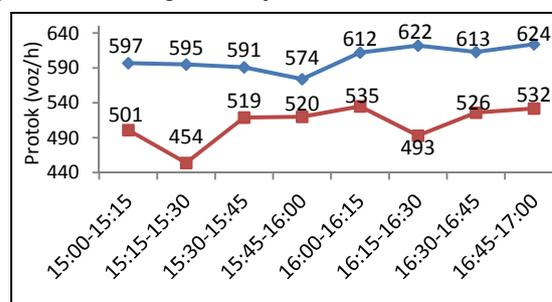
**2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA**

Položaj prve raskrsnice nalazi se u zapadnom delu Beograda pored samog auto-puta E-75, a druga raskrsnica nalazi se oko 200m južnije od prve raskrsnice. Na slici 1. je crvenim poljima prikazan međusobni položaj prve (gornji kvadrat) i druge raskrsnice (donji kvadrat).



**Slika 1.** Međusobni položaj raskrsnice 1 i raskrsnice 2 (izvor: Google maps)

Karakteristika toka je utvrđena snimanjem toka i naknadnim brojanjem istog. Saobraćajni tok na raskrsnici 1 je snimljen 11.10.2012. godine u periodu od 15-17h. Raskrsnica 2 je snimljena 12.10.2012.godine takođe u periodu od 15-17h. Snimanje je vršeno video kamerom a naknadno prebrojavanje uz pomoć brojačkih listića. Intenzitet saobraćajnog toka na raskrsnici 1 i raskrsnici 2 u periodu 16-17h prikazan je na slici 2.



**Slika 2.** Veličina toka na raskrsnici 1(plava boja) i raskrsnici 2(crvena boja) u periodu od 15 do 17h

**3. PROGNOZA BUDUĆEG SAOBRAĆAJNOG  
OPTEREĆENJA**

Prognoza saobraćaja je veoma važna prilikom odabira buduće varijante nekog projekta. Ukoliko se predviđanje

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Vuk Bogdanović, vanr. prof.**

saobraćaja ne obavi na pravi način, tj. ako se desi da prognozirani saobraćaj ne odgovara saobraćaju koji se pojavi u narednom vremenskom periodu, izgrađeni saobraćajni objekat neće moći da zadovolji potebe za zahtevanim kapacitetom ili će biti predimenzionisan [2]. U tabeli 1 prikazane su prognozirane vrednosti saobraćajnog toka za period do 2023. godine raskrsnice 1 i 2. Takođe u tabeli su prikazane prognozirane vrednosti rasta bruto domaćeg prihoda u budućem periodu.

**Tabela 1.** Prognoza saobraćaja za prvu i drugu raskrsnicu kao veličina faktora rasta BDP-a

Godina	Faktor rasta BDP-a %	Veličina saobraćaja na raskrsnici 1 (voz/h)	Veličina saobraćaja na raskrsnici 2 (voz/h)
2012	5,820805	2471	2086
2013	6,124322	2615	2207
2014	5,717614	2775	2343
2015	5,582278	2934	2477
2016	5,287442	3097	2615
2017	4,92663	3261	2753
2018	4,814289	3422	2889
2019	4,740339	3587	3028
2020	4,749093	3757	3171
2021	4,475112	3935	3322
2022	4,309338	4111	3471
2023	4,231103	4288	3620

#### 4. PRORAČUN KAPACITETA I NIVOA USLUGE NESEMAFORISANE RASKRSNICE

Vremenski gubici na raskrsnici 1 dobijeni su uz pomoć HCM obrazaca i prikazani su u tabeli 2. Procedura koja je data HCM metodom se u stvari zasniva na modelu prihvatljivog intervala sleđenja [3].

**Tabela 2.** Vremenski gubici raskrsnice 1

Prilaz	1 / A	2 / B	3 / C
Vremenski gubitak (s) / nivo usluge	6,83 / A	A	6935,56 / F

Rezultat nivoa usluge ove raskrsnice je veoma loš - poražavajuć. Razlog ovako velikih vremenskih gubitaka jeste manevar 7. Manevar 7 (levo kretanje sa prilaza 3) ima pre svega veliki konfliktni tok  $V_{c,7} = 1852 \text{ voz/h}$ .



**Slika 3.** Formiranje redova na prilazu 3 (raskrsnica 1)

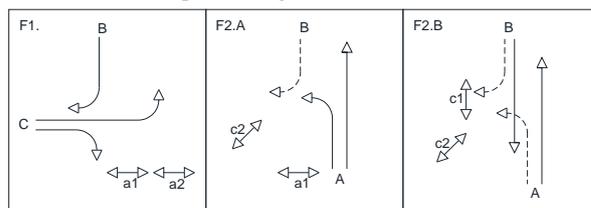
S obzirom na ovako veliki konfliktni vrednost stvarnog kapaciteta iznosi samo  $c_{m,7} = 25,31 \text{ voz/h}$ . Ovakav mali kapacitet rezultovao je velikim vremenskim gubicima, što se posle odrazilo na kompletan prilaz 3 a zatim na celu raskrsnicu. Produkt ovakvih loših rezultata je formiranje velikih redova na prilazu 3 (slika 3). Tokovi sa prilaza 3 u praksi prolaze kroz raskrsnicu tako što ih vozači koji se kreću pravo iz prilaza 2 i 3 propuštaju.

#### 5. PREDLOZI REŠENJA ZA POBOLJŠANJE NIVOA USLUGE

Iz razloga pre svega funkcionalne prirode, a pri tome i vodeći računa o troškovima, potrebno je utvrditi optimalno rešenje kojim će se unaprediti i poboljšati stanje saobraćaja na raskrsnici. U tom cilju predloženo je više različitih varijanti (idejnih rešenja) čijom analizom i uporednom analizom će se izabrati odgovarajuće. Sagledavajući realne uslove, predložene su tri vrainjantna rešenja

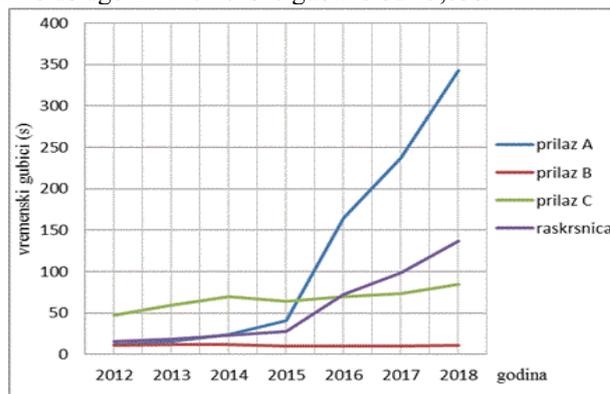
##### 5.1. Varijanta 1 – Ugradnja svetlosne saobraćajne signalizacije na raskrsnicu 1

Varijantno rešenje podrazumeva ugradnju svetlosne signalizacije na raskrsnicu 1. Fazni plan koji konstruisan za ovu raskrsnicu prikazan je na slici 4.



**Slika 4.** Fazni plan za raskrsnicu 1 (varijanta 1)

U varijantnom rešenju 1 raskrsnice 1 vremenski gubici su drastično smanjeni. Sada raskrsnica 1 u 2012. godini ima nivo usluge B i vremenske gubitke od 15,73s.



**Slika 5.** Vremenski gubici (raskrsnica 1; varijanta 1)

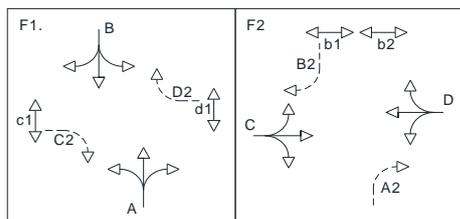
Na dijagramu (slika 5) prikazani su vremenski gubici ove varijante po prilazima u periodu od 2012 do 2018 godine. Sa dijagrama na slici 4 može da se ustanovi drastičan porast vremenskih gubitaka prilaza A od 2015 godine. Ovakav porast je rezultat vrednosti X za leva skretanja na prilazu A koja počinju da prelaze vrednost 1.0. Ovaj porast se dalje odražava na vremenske gubitke kompletne raskrsnice. U 2017 raskrsnica prelazi u nivo usluge F i od tog trenutka postaje nezadovoljavajuća sa funkcionalnog aspekta.

##### 5.2. Varijanta 2 – Ugradnja svetlosne saobraćajne signalizacije na raskrsnicu 1 i koordinacija njenog rada sa svetlosnim signalima raskrsnice 2

Varijantno rešenje 2 podrazumeva ugradnju svetlosne saobraćajne signalizacije na raskrsnicu 1 i kordinaciju rada sa svetlosnim signalima raskrsnice 2.

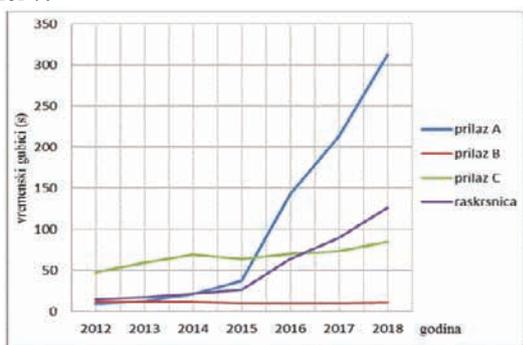
Koordinacija rada svetlosnih signala duž poteza (niz raskrsnica na potezu) treba da obezbedi kvalitetnije odvijanje saobraćajnog procesa u odnosu na nezavisan rad signala [4].

Na raskrsnici 2 izvršena je promena pojedinih elemenata signalizacije i konstruisana je fazni plan prikazan na slici 6. Fazni plan raskrsnice 1 ostaje isti kao i u prethodnoj varijanti.



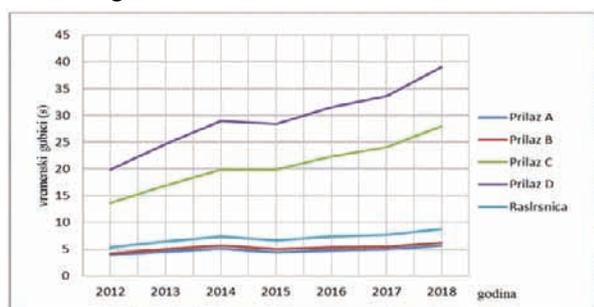
Slika 6. Fazni plan raskrsnice 2

Nakon ugradnje signalne opreme, na raskrsnicu 1 izvršena je signalna koordinacija sa raskrsnicom 2 (varijanta 2). U tom slučaju vremenski gubici su nešto smanjeni u odnosu na nekoordinisani slučaj. Vremenski gubici su prikazani na slici 7.



Slika 7. Vremenski gubici (raskrsnica 1; varijanta 2)

Sa dijagrama (slika 7) i može da se ustanovi da su vremenski gubici smanjeni za vrlo mali procenat. Razlog toga je što se platon samo pojavljuje na prilazu A raskrsnice 1, dok ostali prilazi nisu obuhvaćeni. I u ovom slučaju dominira problem levih skretanja sa prilaza A posle 2015 godine.



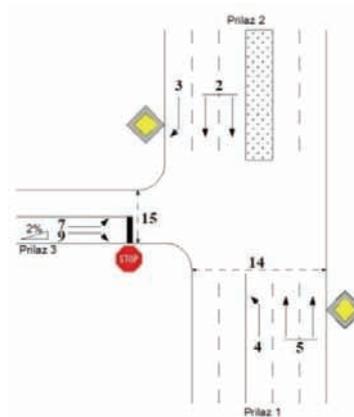
Slika 8. Vremenski gubici (raskrsnica 2; slučaju a)

Na slici 8 prikazan je dijagram vremenskih gubitaka raskrsnice dva u slučaju a. Ovaj slučaj podrazumeva kada je rad svetlosnih saobraćajnih znakova koordinisan sa radom svetlosnih znakova prve raskrsnice (varijanta 2). Sa dijagrama može da se utvrdi da ova raskrsnica zadovoljavaju funkcionalne zahteve sa najboljim nivoom usluge (A). Period posle 2018. godine nije obuhvaćen u analizu jer nakon tog perioda raskrsnica 1 ne zadovoljava funkcionalne norme.

### 5.2. Varijanta 3 - Ugradnja svetlosne saobraćajne signalizacije na raskrsnicu 1 i koordinacija njenog rada sa svetlosnim signalima raskrsnice 2 kao i promena geometrijskih elemenata raskrsnice 1

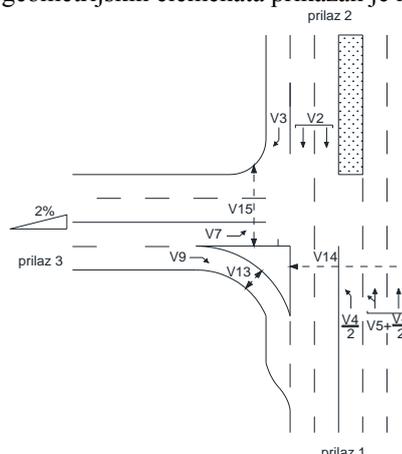
U predlogu varijantnog rešenja tri izvršena je određena modifikacija u pogledu namene traka. U prethodnom

slučaju grupa traka koja se koristi za manevar pravo na prilazu 1 biva veoma malo iskorišćena u pogledu kapaciteta. Vrednost X za ovu grupu traka iznosi 0,279 dok vrednost X kretanja levo sa istog prilaza iznose u proseku 0,8. Iz toga razloga izvršena je modifikacija namene traka, te sada jedna od traka za manevar pravo biva promenjena u traku za manevar pravo i levo. Na prilazu 1 postoje dve trake sa kojih će se vršiti manevar levo. Iz tih razloga potrebno je takođe proširiti prilaz 3 za još jednu traku.



Slika 9. Šematski prikaz raskrsnice 1 (postojeće stanje)

Ovo proširenje je izvršeno delimično na račun horizontalne signalizacije na prilazu 3 a jednim delom je izvršena rekonstrukcija i dodatna ugradnja potrebne površine kolovoza. Šematski prikaz raskrsnice 1 pre promene geometrijskih elemenata prikazan je na slici 9.

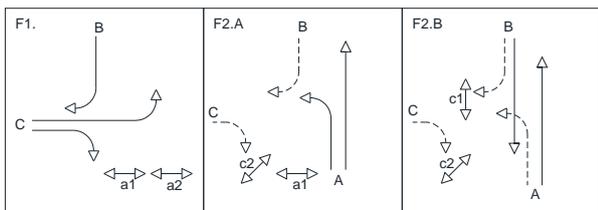


Slika 10. Šematski prikaz raskrsnice 1 (varijanta 3)

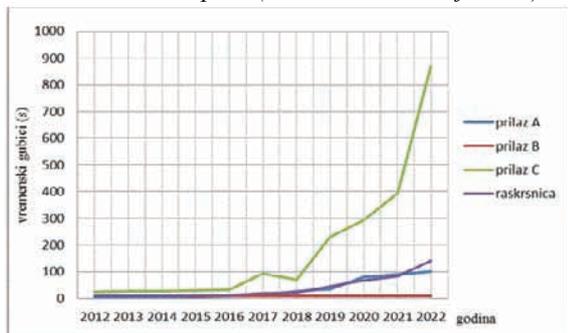
Naredni problem koji se pojavljivao u prethodnim slučajevima jeste što red čekanja na prilazu 3 za manevar levo u većini slučajeva blokira prolaz vozilima za manevar desno. Iz tog razloga izvršeno je dodatno proširenje na prilazu 3 za desna skretanja. Na taj način je u potpunosti kanalisano desno skretanje sa prilaza 3. Šematski prikaz raskrsnice 1 nakon promene geometrijskih elemenata prikazan je na slici 10.

I pored ovih izmena raskrsnica jedan je takođe i u ovoj varijanti u koordinisanom potezu sa drugom raskrsnicom. Plan tempiranja u odnosu na prethodni slučaj je promenjen samo za kretanje desno na prilazu 3(C) (slika 11).

U varijantnom rešenju tri prve raskrsnice promenom određenih geometrijskih elemenata dobijeni su vremenski gubici koji su prikazani na slici 12.

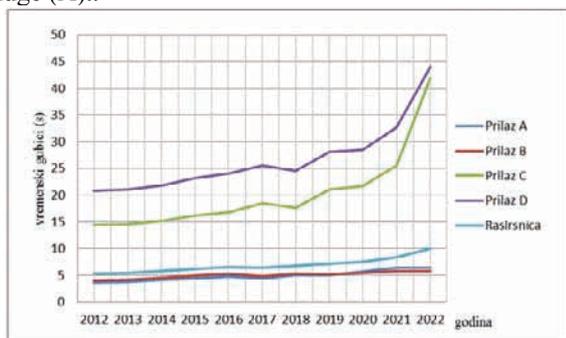


Slika 11. Fazni plan (raskrsnica 1; varijanta 3)



Slika 12. Vremenski gubici (raskrsnica 1; varijanta 3)

Na slici 13 je prikazan dijagram vremenskih gubitaka raskrsnice dva u slučaju b. Ovaj slučaj podrazumeva rad svetlosnih saobraćajnih znakova koordinisan sa radom svetlosnih znakova prve raskrsnice (varijanta 3). Sa dijagrama može da se utvrdi da ova raskrsnica zadovoljavaju funkcionalne zahteve sa najboljim nivoom usluge (A)..



Slika 13. Vremenski gubici (raskrsnica 2; slučaju b)

## 6. TROŠKOVI GRADNJE I VREDNOVANJE PREDLOŽENIH VARIJANTI ZA POBOLJŠANJE POSTOJEĆEG STANJA NA RASKRSNICAMA 1 I 2

Pod pojmom vrednovanje u upravljanju razvojem i eksploatacijom putne mreže podrazumeva se procedura ocenjivanja i odlučivanja u sistemu osmišljavanja optimalnog razvoja i korišćenja putne mreže uključujući postupke definisanja pokazatelja i kriterijuma relevantnih za ocenjivanje i odlučivanje. [5]

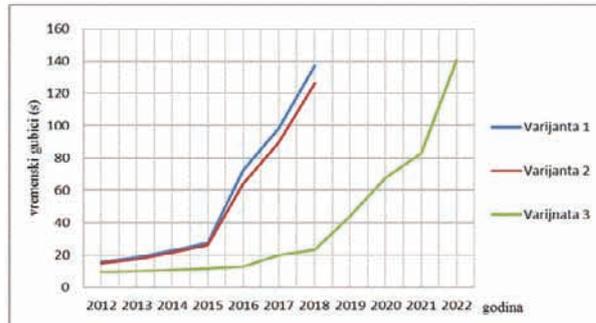
Na osnovu utvrđenih troškova realizacije projekata pojedinih varijanti, uočava se da je najjeftinija izgradnja varijante 1 (20526 €), a da je najskuplja izgradnja varijante 3 (32070,7€) dok troškovi varijante 2 iznose 24322,9€ (tabela 3).

Tabela 3. Troškovi gradnje pojedinih varijanti

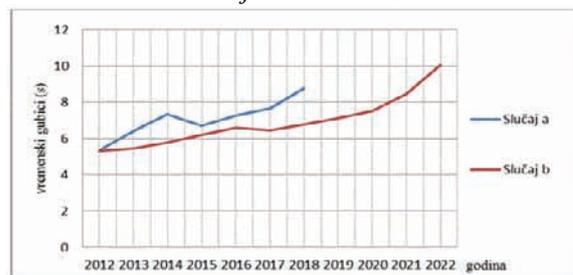
Varijantno rešenje	Varijanta 1	Varijanta 2	Varijanta 3
Troškovi	20526	24322,9	32070,1

Sa slike 14 se vidi da varijanta 3 daje veoma povoljnije rezultate od varijante 1 i 2. Ova raskrsnica može da zadovoljava funkcionalne zahteve sve do 2022 godine što je period od 9 godina. Za period nakon 2021

godine mora da se isplanira neko novo rešenje koje će biti održivo u narednom periodu. Na slici 14 je prikazan dijagram vremenskig gubitaka u odnosu na predloženu varijante rešenja. Na slici 15 je prikazan dijagram uporednih vremenskig gubitaka u slučaju a i u slučaju b



Slika 14. Vremenski gubici predlozenih varijantuh rešenja raskrsnice 1



Slika 15. Vremenski gubici raskrsnice 2 u slučaju a i b

Sa slike može da se vidi da slučaj b ima nešto niže vremenske gubitke od slučaja a. Ali takođe oba slučaja imaju veoma dobre vrednosti vremenskih gubitaka. Slučaj b ima vremenske gubitke tokom perioda od 10 godina vrednosti čak manje od 10 sekundi što odgovara nivou usluge A.

## 7. ZAKLJUČAK

Svakako je ugradnja varijante 3 najrazumnije rešenje jer daje sa funkcionalnog aspekta najbolje rezultate. Trošak od 32070,7 € je u skladu sa ekonomskim mogućnostima društva. Za period nakon 2022 godine potrebno je isplanirati neko novo rešenje koje će biti održivo u narednom periodu.

## 8. LITERATURA

- [1] Tihomir Đorđević, "Regulisanje saobraćajnih tokova svetlosnom signalizacijom", Saobraćajni fakultet, Beograd, 1997.
- [2] Ratomir Vračarević, "Osnove planiranja saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2002.
- [3] Ljubiša Kuzović, "Kapacitet i nivo usluge drumskih saobraćajnica", Saobraćajni fakultet, Beograd, 2000.
- [4] Branimir Stanić, Smiljan Vukanović, Miroslav Osoba, "Upravljanje saobraćajem pomoću svetlosnih signala", Saobraćajni fakultet Beograd, 1999.
- [5] Ljubiša Kuzović, "Vrednovanje u upravljanju razvojem i eksploatacijom putne mreže", Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.

## Kratka biografija:



**Vladimir Klecin** rođen je u Somboru 1988. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja - Vrednovanje projekata odbranio je 2013.god.

**UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA DOSTAVNIM PODRUČJEM POŠTE****IMPROVED MANAGEMENT OF POSTAL DELIVERY AREA**Nenad Martinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazan je proces upravljanja dostavnim područjem pošte, uopšteno i na konkretnom primeru pošte 21113 Novi Sad. Cilj je da se postojeći problemi u organizaciji dostavnog područja otklone i da se poveća kvalitet pružanja poštanskih usluga korisnicima. Fokus rada je na kontroli dostavnog područja, jer se kontrolom mogu otkloniti postojeći problemi i nedostaci. Predložen je novi model za utvrđivanje produktivnosti poštovoše, baziran na primeni poštanskog adresnog koda (PAK) i novog načina za merenje pređenog puta poštovoše, radi adekvatne pripreme za prelazak na automatsku preradu pošiljaka.

**Abstract** – This paper describes the process of mail delivery area in general and in the specific case of post 21113 Novi Sad. The aim is that the existing problems in the organization and delivery area removed to increase the quality of the postal service. The focus of this paper is to control the delivery area, because the control can eliminate existing problems and deficiencies. A new model for determining the productivity of postmen, based on the use of postal address code (PAK) and new ways to measure the distance traveled postmen, in order to adequately prepare for the transition to the Automats processing of shipments.

**Ključne reči:** Upravljanje, Dostavno područje pošte, Model

**1. UVOD**

Proces upravljanja dostavnim područjem pošte se sastoji od pet osnovnih podprocesa ili faza: planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrola. Svi ovi podprocesi su povezani i međuslovljeni i čine celinu procesa upravljanja.

*Planiranje* predstavlja početnu fazu procesa upravljanja u kojoj se definišu ciljevi i određuju mere i akcije za dostizanje ovih ciljeva.

U okviru faze *organizovanja* vrši se definisanje dostavnih područja, odnosno celokupnog procesa rada, koji obezbeđuje realizaciju planiranih ciljeva i zadataka. *Kadrovanje* uvodi ljude, kadrove, u prve dve faze, čime ih oživotvoruje i omogućava njihovu realizaciju.

Četvrta faza procesa upravljanja je *vođenje*, faza u kojoj rukovodioci, u težnji da se ljudski resursi iskoriste na najefikasniji način, vrše usmeravanje i koordinaciju kadrova u izvršenju postavljenih zadataka.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragana Šarac, docent.

*Kontrola* je složen i dugotrajan proces koji obuhvata veliki broj aktivnosti usmerenih na analiziranje i proveru da li se izvršavanje odvija kako je planirano, odnosno da li se u toku izvršavanja postižu planirani ciljevi i rezultati.

**2. UPRAVLJANJE DOSTAVNIM PODRUČJEM POŠTE 21113 NOVI SAD**

Upravljanje se vezuje za dostizanje ciljeva, pa se u tom smislu i definiše kao kontinualan proces koji je usmeren ka realizaciji tih ciljeva. To je proces koji nam pomaže kako bi dostigli definisane ciljeve. Da bi se dostigli postavljeni ciljevi, poslovni sistem se mora usmeravati i voditi ka ciljevima, što i predstavlja upravljanje. Upravljanje dostavnim područjem pošte 21113 Novi Sad se sastoji iz pet faza: planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrola.

Na slici 1, sivom bojom, prikazano je dostavno područje pošte 21113 Novi Sad.



Slika 1. Prikaz tematske mape – Dostavno područje pošte 21113 Novi Sad

**2.1 Planiranje – početna faza procesa upravljanja na dostavnom području pošte 21113 Novi Sad**

Kada je izvršena decentralizacija dostave u Novom Sadu, celokupno dostavno područje Detelinara, pripalo je dostavnoj pošti 21137 na Novom Naselju u Novom Sadu. U cilju poboljšanja kvaliteta pružanja usluga zahtevanih od strane korisnika, smanjenja neproductivnog pređenog puta dostavljača, povećanja dostupnosti poštanskih usluga i da bi se rasteretila pošta 21137, u stručnim službama RJ Novi Sad, došli su do zaključka da se određeni broj dostavnih reiona, prebaci u poštu 21113, koja se nalazi na staroj Detelinari u ulici „Braće Mogin” broj 2.

Ovim postupkom, izvršena je dalja decentralizacija dostave na području RJ Novi Sad. Decentralizovanom dostavom se smanjuje neproductivno radno vreme poštovoše, proces zaduženja i razduženja poštovoše je

kraći, moguće je organizovanje većeg broja izlazaka dostavljača na rejon itd.

## 2.2 Organizovanje dostavnog područja pošte 21113 Novi Sad

Dostavno područje pošte 21113 Novi Sad ima šest dostavnih rejona. Obuhvata „staru” Detelinaru i naselje Sajlovo. Na severo - zapadu se nalazi šesti rejon, Sajlovo, koji je ujedno i najveći dostavni rejon po površini na ovom dostavnom području, ali ima najmanje kućnih kovčežića. Najmanji dostavni rejon na ovom dostavnom području je rejon broj 2.

Dostavno područje pošte 21113 Novi Sad je isključivo uže dostavno područje. Prema mestu vršenja dostave, ovo dostavno područje spada u urbano dostavno područje. Na ovom dostavnom području, zastupljena su tri tipa gradnje: visokogradnja, niskogradnja i mešovita gradnja. Teren je isključivo ravničarski. Na svim dostavnim rejonima, način kretanja poštunoše je peške, osim na rejonu broj šest, gde poštunoša koristi moped i bicikl.

## 2.3 Kadrovanje

U dostavnoj pošti 21113 Novi Sad, ima dvanaest stalno zaposlenih radnika a pet radnika se povremeno angažuju. Od dvanaest stalno zaposlenih radnika u pošti, tri radnika su zadužena za rad na šalteru i šest dostavljača. Preostala tri radnika su upravnik pošte i dva kontrolora. Od toga, jedan kontrolor je zadužen za kontrolu platnog prometa, a drugi za kontrolu dostave poštanskih pošiljaka. Pet radnika na dodatnom spisku služe kao podrška šalterskim radnicima, u slučajevima povećanog obima poslovanja i plaćenog odsustva sa posla stalno zaposlenih radnika (godišnji odmori i bolovanje).

## 2.4 Vođenje

Upravnik, odnosno kontrolori usmeravaju radnike da što bolje i efikasnije obavljaju poslove. Međutim, nije dovoljno da upravnik samo usmerava radnika, daje mu naloge i zadatke, već je neophodno i da ume da uvaži njegovo mišljenje i sugestije. Od izuzetnog značaja je valjana i efikasna komunikacija sa radnicima i njihova motivacija. U pošti 21113 Novi Sad upravnik, kontrolori i zaposleni izuzetno dobro komuniciraju, što je veoma značajno kada se radi o motivaciji radnika na radnom mestu. Upravnik i kontrolori su uvek spremni da ponude svoju pomoć i rešenje radnicima, za određeni poslovni problem, ukoliko se pojavi.

## 2.5 Kontrola organizacije dostavnog područja pošte 21113 Novi Sad

Kontrola predstavlja upoređivanje ostvarenih rezultata sa planiranim. Kontrolom organizacije dostavnog područja, uređuju se procedure obavljanja kontrole na nivou dostavne pošte, procedure kontrole u službama radnih jedinica i organizacionom delu Javnog preduzeća PTT saobraćaja „Srbija” koji je zadužen za organizaciju uručenja. Na ovaj način se, korišćenjem pomoćnih alata u kontroli, doprinosi kvalitetnijoj organizaciji dostave u cilju zadovoljenja potreba korisnika i zaštite interesa

Pošte. Procedure koje se obavljaju prilikom kontrole dostavnog područja su metode čijom se primenom procenjuje kvalitet organizacije dostavnog područja i ovakvu metodu nazivamo analitikom dostavnih rejona. Analitika dostavnih rejona je način da se proverí i ponovo analizira organizacija dostavnog područja kako bi se isključile moguće greške u postojećoj organizaciji.

## 3. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Utvrđeno vreme potrebno za izvršenje svakog konkretnog dela procesa rada iskazano preko ostvarenih norma minuta predstavlja radni učinak određene vrste i količine uloženog rada za vršenje usluga ili delova procesa rada u poštama. Broj izvršenih usluga i uloženog rada na dostavi poštanskih pošiljaka poštari upisuju u obrazac Lične evidencije poštara za svaki konkretan dan.

Merenje radnog učinka, odnosno adekvatan unos podataka u Lične evidencije poštara, vrši se logičkom kontrolom pomenutih podataka ne gubeći iz vida i kontrolu unosa statističkih šifara koje se odnose isključivo na dostavu.

### 3.1 Prosečna produktivnost rejona

Prosečna produktivnost rejona u jednoj dostavnoj pošti je podatak koji se odnosi na teritoriju rejona i količinu pošiljaka koje prispevaju na dostavu, a ne na zaposlenog koji na tom rejonu vrši poslove dostave poštanskih pošiljaka. Prosečna produktivnost rejona dostavne pošte predstavlja zbir svih norma minuta ostvarenih na poslovima dostave, koji se deli sa brojem rejona i radnih dana u posmatranom periodu. Moramo imati u vidu činjenicu da se može desiti da jedan dostavljač pokriva više rejona šireg i najšireg dostavnog područja.

Prosečna produktivnost rejona, trenutno u pošti se obračunava na sledeći način:

$$P = \frac{\text{Broj usluga} \cdot \text{norma} / \text{broj rejona}}{\text{Broj radnih dana} \cdot 480} \cdot 100\% \quad (1)$$

480 - norma minuta je vrednost koja se dobija kada se osmočasovno dnevno radno vreme poštara iskaže u minutama.

Prilikom kontrole dostavnog područja ustanovio sam da se u izračunavanju prosečne produktivnosti, računa da dostavljač radi punih 8 sati (480 norma minuta), dakle bez pauze od 30 minuta, koja je zakonom propisana i vremena potrebnog za pripremu zaduženja i razduženja. Obzirom da se na ovaj način nerealno, umanjeno, prikazuje produktivnost dostavljača, što dovodi u pitanje kvalitet procesa dostave, za potrebe ovog rada biće korišćena norma od 400 norma minuta:

$$P = \frac{\text{Broj usluga} \cdot \text{norma} / \text{broj rejona}}{\text{Broj radnih dana} \cdot 400} \cdot 100\% \quad (2)$$

400 – objektivno radno vreme poštunoše

U ovih 400 minuta radnog vremena poštunoše, u toku jednog dana, ne ulazi: pauza od 30 minuta, priprema za dostavu u trajanju od 30 minuta i priprema za razduženje poštunoše (20 minuta).

### 3.2 Prosečna produktivnost poštara

Za razliku od prosečne produktivnosti rejonu, prosečna produktivnost poštara u jednoj dostavnoj pošti je podatak koji se odnosi na ukupne norme minute koje ostvaruju poštari vršeći poslove dostave poštanskih pošiljaka.

Prosečna produktivnost poštara, trenutno u pošti se obračunava na sledeći način:

$$P = \frac{\text{Broj usluga} \cdot \text{norma} / \text{broj poštara}^*}{\text{Broj radnih dana} \cdot 480} \cdot 100\% \quad (3)$$

gde:

\*broj poštara – predstavlja prosečan broj poštara na radu u posmatranom periodu.

Iz ove formule vidimo da i ovde dolazi do odstupanja, pa je zbog toga potrebno primeniti sledeću formulu:

$$P = \frac{\text{Broj usluga} \cdot \text{norma} / \text{broj poštara}}{\text{Broj radnih dana} \cdot 400} \cdot 100\% \quad (4)$$

### 3.3 Putni list poštara

Svaki dostavni reon treba se definiše Putnim listom poštara koji sadrži podatke o svim PAK-ovima na kojima poštari vrše dostavu u toku radne nedelje, bilo da su u pitanju uža, šira ili najšira dostavna područja. Kao jedan od najvažnijih elementa za organizaciju dostavnog područja, pređeni put na reonu, odnosno kretanje poštara po reonu mora biti u skladu sa optimalno određenim itinererom prikazanim u Putnom listu. Pravilno formiran itinerer omogućava uštedu vremena kretanja po reonu, uštedu pogonskog goriva i smanjenje neproduktivnog radnog vremena.

### 3.4 Ostale metode kontrole korektnosti vođenja statistike u pošti

Analizirajući Lične evidencije poštara i intervjuišući poštare sa ovog dostavnog područja, a i sa drugih dostavnih područja RJ Novi Sad, došao sam do saznanja da se pojedini poslovi koje rade poštari ne evidentiraju. Poštari nesumnjivo ulažu određeni rad i potrebno vreme prilikom izvršavanja ovih poslova, pa iz tog razloga ti poslovi koji se ne evidentiraju treba da uđu u Ličnu evidenciju poštara, a samim tim će se reflektovati i na produktivnost.

Prema „Pravilniku o statistici i normama”, koji se nalazi u Službenom PTT glasniku od 2006. godine, strana 37, skupna dostava predstavlja uručenje dve i više pošiljaka za istog primaoca. Istraživanjem sam zaključio, da postoji više problema u vezi vođenja statistike skupne dostave za fizička lica. Najveći problemi su struktura PAK-a koja se koristi u našoj zemlji i nedostatak mašine za automatsko sortiranje pošiljaka. Uvođenjem mašine za automatsko sortiranje i četvrtog hijerarhijskog nivoa PAK-a, dobiće se tačni podaci o broju pojedinačne i skupne dostave.

## 4. PREDLOG NOVOG MODELA ZA UTVRĐIVANJE PRODUKTIVNOSTI POŠTONOŠE

U cilju prevazilaženja nedostataka postojeće organizacije dostavnog područja pošte i adekvatne pripreme za

prelazak na automatizovanu preradu pošiljaka predlažem uvođenje ovog modela zasnovanog na primeni poštanskog adresnog koda (PAK) i novog načina za merenje pređenog puta poštonoše.

Poštanski adresni kod ima šest numeričkih i šest alfanumeričkih karaktera. Polaznu osnovu, odnosno prvi hijerarhijski nivo (dva numerička karaktera), čine teritorije regije ili gravitacione zone. Drugi hijerarhijski nivo je dostavna teritorija, koja se formira po matematičkoj metodi u zavisnosti od ekonomskih, funkcionalnih, prostornih, demografskih i kulturnih kriterijuma. Treći hijerarhijski nivo čine dva numerička karaktera koja označavaju segment ulice, ili bezimnog kolskog puta. Više ovih segmenata čine dostavni rejon. Četvrti hijerarhijski nivo definiše kućni broj, broj ulaza i broj stana (šest numeričkih ili alfanumeričkih karaktera).

Pri izračunavanju pređenog puta poštonoše koristi se nekoliko parametara. Izračunavanje pređenog puta generiše aplikacija. Parametri koji se koriste pri izračunavanju pređenog puta poštonoše su: pređeni put po PAK - u, pređeni put između PAK - ova, neproduktivan pređeni put poštonoše (pošta-rejon-pošta), tip gradnje, konfiguracija terena i način kretanja poštonoše.

Aplikacija za izračunavanje pređenog puta ima svojih nedostataka. Pored navedenih parametara, potrebno je ubaciti još neke, kako bi se pređeni put poštonoše preciznije i realnije izračunavao. Zbog navedenih nedostataka, a uzimajući u obzir parametre koji ulaze u određivanje pređenog puta poštonoše, predstavljam model za realnije prikazivanje pređenog puta. Model se zasniva na izračunavanju norme minuta, kada dostavljač prelazi put između PAK – ova, po samom PAK – u, norma minuta za izvršenu uslugu i neproduktivan pređeni put poštonoše.

$$\begin{aligned} & \text{Ukupan broj norma minuta} \\ & = \text{Pređeni put između PAK – ova (L)} \\ & + \text{Pređeni put po PAK – u (P)} \\ & + \text{Norma minuta za uslugu (N)} \\ & + \text{Neproduktivan pređeni put poštonoše (Q)} \end{aligned}$$

Prva stavka, pređeni put između PAK – ova podrazumeva vreme, koje je potrebno dostavljaču da pređe iz jednog PAK-a na drugi PAK. Ovo vreme će zavisiti od konfiguracije terena, vrste puta, načina kretanja dostavljača po rejonu kao i udaljenosti između PAK-ova na dostavnom rejonu. Pređeni put između PAK – ova se množi sa odgovarajućom normom za pređeni put, definisanu u „Pravilniku o statistici i normama” i sa korektivnim faktorom kl. Vrednost korektivnog faktora kl zavisi od konfiguracije terena i vrste puta.

$$l_i = l_i^* \cdot NM \cdot k_l \quad (5)$$

$l_i^*$  - Stvarni put koji poštonoša pređe između PAK – ova  
NM – Norma minuta za pređeni put  
kl – Korektivni faktor za pređeni put između PAK – ova

Sabiranjem pređenog puta između PAK – ova na jednom dostavnom rejonu, dobijamo ukupan pređeni put između PAK – ova za dati rejon. Ovo se može prikazati i formulom:

$$\sum l_i = l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n = L \quad (6)$$

Druga stavka u Modelu je pređeni put po PAK-u. Izmereni pređeni put dostavljača po PAK – u se množi sa odgovarajućom normom za pređeni put definisanu u „Pravilniku o statistici i normama” i sa korektivnim faktorom  $k_p$ , čija vrednost zavisi od tipa gradnje i enterijera stambene zgrade, konfiguracije terena i vrste puta.

$$p_i = p_i^* \cdot NM \cdot k_p \quad (7)$$

$p_i^*$  - Stvarni put koji poštonoša pređe po PAK – u

NM – Norma minuta za pređeni put

$k_p$  – Korektivni faktor za pređeni put po PAK – u

Sabiranjem pređenog puta po svakom PAK - u na određenom dostavnom rejonu, dobijamo ukupan pređeni put za posmatrani dostavni rejon. Navedeno se može iskazati sledećom formulom:

$$\sum p_i = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = P \quad (8)$$

Treći deo Modela predviđa određivanje norme za obavljanje dostave neregistrovanih pošiljaka u kućne kovčežice. Norma za ovaj deo modela se dobija tako što se, broj uručenih pošiljaka pomnoži sa korektivnim faktorom  $k_n$  i normom za neregistrovane pošiljke (pojedinačna i skupna dostava), definisanom u „Pravilniku o statistici i normama”. Vrednost korektivnog faktora  $k_n$  zavisi od uređenosti kućnih kovčežica u domaćinstvima i stambenim zgradama.

$$n_i = n_i^* \cdot NM \cdot k_n \quad (9)$$

$n_i^*$  - Broj pošiljaka koje dostavljač isporuči po jednom PAK - u

NM – Norma minuta za izvršenu uslugu

$k_n$  – Korektivni faktor za dostavu pošiljaka

Sabiranjem normi za ostvarenu uslugu po svakom PAK – u, dobijamo ukupan broj norma minuta za ostvarenu uslugu na određenom dostavnom rejonu:

$$\sum n_i = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n = N \quad (10)$$

Četvrti deo modela se odnosi na neproduktivan pređeni put poštonoše.

Neproduktivan pređeni put predstavlja put koji poštonoša u toku svog radnog vremena pređe od dostavne pošte do svog rejona i obratno. Norma za ovaj deo modela dobija se tako što se neproduktivan pređeni put pomnoži sa normom koja odgovara načinu kretanja poštonoše od pošte do svog dostavnog rejona i obratno.

## 5. ZAKLJUČAK

Upravljanje dostavnim područjem pošte treba da obezbedi optimalno iskorišćenje postojećih kadrova, povećanje efikasnosti i rentabilnosti dostave. Optimalna organizacija dostavnog područja pošte, preduslov je za kvalitetno pružanje poštanskih usluga korisnicima. Opterećenost poštonoša koja je veća od optimalne dovodi do zastoja u radu, nižeg kvaliteta usluga, većeg broja izveštenih pošiljaka i povećanja troškova uručenja. U ovom radu posebno je analiziran uticaj različitih faktora na produktivnost poštonoša. Novi model za utvrđivanje produktivnosti poštonoša, koji je u radu predložen obuhvata sve posmatrane faktore i parametre i određuje njihov međusobni uticaj. Model je primenjiv u praksi. Primena modela moguća je u uslovima automatizovane prerade pošiljaka u poštanskom centru.

## 6. LITERATURA

[1] Šarac D, „Modeli upravljanja poštanskom mrežom”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.

[2] Vešović V, „Strateški menadžment u saobraćaju”, Berane, 2009.

[3] Sindikat PTT radnika Srbije, <http://www.sindikattptsr Srbije.org.rs/izvrsni odbor/ arhiva IO/>

[4] JP PTT saobraćaja Srbija, Službeni PTT glasnik, Beograd, 2006.

### Kratka biografija:



**Nenad Martinović** rođen je u Novom Sadu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Modeli upravljanja poštanskom mrežom odbranio je 2013. god.

## PRIMENA ITS U ZONI RADOVA NA PUTU APPLICATION OF ITS AT ROAD WORK ZONES

Ivan Milinković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – SAOBRAĆAJ

**Kratak sadržaj** – *Zone radova predstavljaju saobraćajne situacije koje su redovna prateća pojava saobraćajnog procesa, za koje korisnicu ne znaju uvek unapred gde će na njih naići. Zbog toga zone radova na putu značajno utiču na pojavu zastoja u saobraćaju.*

**Abstract** – *Zone works represent traffic situations that are a regular occurrence associated traffic process, in which users do not always know in advance where it will come to them. Because of this zone road works significantly affect the occurrence of traffic jams.*

**Ključne reči:** *Bezbednost saobraćaja, učesnici, zone radova na putu, brzina.*

### 1. UVOD

Eksploatacijom putne infrastrukture povećava se potreba za njenom rehabilitacijom, kao i za redovnim održavanjem. Sa druge strane, suočeni smo sa konstantnim povećanjem broja vozila koja te iste puteve koriste. Kao rezultat oba ova procesa javljaju se neminovni zastoji na putu.

Bezbednost na putu u zoni obavljanja radova je deo politike o bezbednosti na putevima kojoj je potrebno poboljšanje i posvećenost. Na globalnom nivou praćenje saobraćajnih nezgoda u zoni radova na putu je gotovo neprepoznatljivo. Naime, u najznačajnijim bazama podataka ne postoje posebni podaci o broju i posledicama saobraćajnih nezgoda u zoni radova na putu.

Tek u pojedinim radovima javljaju se pojedina istraživanja koja se bave ovom problematikom. Zone radova predstavljaju saobraćajne situacije koje su redovna prateća pojava saobraćajnog procesa, za koje korisnicu ne znaju uvek unapred gde će na njih naići. Zbog toga zone radova na putu značajno utiču na pojavu zastoja u saobraćaju.

Teško je identifikovati prave uzroke nezgoda, jer više faktora može uticati da se desi nezgoda. Zbog toga nismo sigurni da li su radovi na putu ili pored puta uvek uzrok pojave nezgoda na toj lokaciji.

Predmet ovog rada je bezbednost i prevencija saobraćajnih nezgoda i povreda radnika u zoni radova na putu. Ovaj rad se bavi poboljšanjem bezbednosti kako zaposlenih tako i korisnika puta u zonama u kojima se izvode radovi. U radu se daje određeni prikaz različitih faza izvođenja radova kao što je planiranje, izvođenje, instalacija i završetak radova.

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, vanr. prof.**

### 2. UPOTREBA ITS-a U INFORMISANJU VOZAČA

Infrastruktura za vozila (Infrastructure to Vehicles ITS) pomaže u obaveštavanju vozača o predstojećim radovima na putu i o ograničenju brzine. Znaci na kojima se poruke menjaju (CMS/ DMS/ VMS) su table za poruke koje se postavljaju duž puta i koje obaveštavaju vozače o incidentima, pružaju podatke o vremenu potrebnom za putovanje, o zatvaranju puta zbog radova i o drugim opasnostima koje ih mogu zateći u blizini zone rada.

Ovakva vrsta znakova se danas mnogo češće upotrebljava. Na primer, ako je saobraćaj veoma spor u zoni rada, može se postaviti znak koji će upozoriti vozače da im predstoji zastoj od 10 minuta, zatim znak koji će ih upozoriti da smanje brzinu na 55 km/h.

Ako brzina saobraćaja bude i dalje veoma spora što dovodi do još većeg zakrčenja, sistem će automatski promeniti obaveštenje na znaku, da predstoji još duži zastoj i savetovaće vozače da dodatno smanje brzinu. Na znaku se mogu nalaziti predlozi za alternativne pravce ili mogu predložiti vozaču da uključe radio stanicu na kojoj mogu čuti obaveštenja i savete šta dalje činiti.

Kako bi poruke bile u skladu sa vremenom kada se dešavaju promene na putu i kako bi vozači to znali, na njima može da se napiše i vreme kada su postavljene. Vozači sa unapred dobijenim informacijama o saobraćaju ispred njih, bolje su pripremljeni za promenjene uslove u saobraćaju i zbog toga će bezbednije putovati. Ekonomska korist od smanjenja zastoja i poboljšanja bezbednosti u zoni rada može biti važnija od troškova sistema kada se postavlja šest ili više ovakvih znakova. Osim ITS sistema, za obaveštavanje vozača o stanju na putevima koriste se i navigacioni uređaji. ITS se može koristiti i za obaveštavanje vozača da se niz put obavljaju radovi.

ITS uključuje korišćenje elektronske, kompjuterske i komunikacijske opreme u cilju prikupljanja informacija, njihove obrade i preduzimanja odgovarajućih mera.

U radu su prikazana svetska iskustva u korišćenju inteligentnih transportnih sistema u zonama radova na putu. Rezultati primene ITS-a u zonama radova su pozitivni.

Korišćenjem ove tehnologije smanjuje se broj saobraćajnih nezgoda, skraćuju se zastoji na putu i umanjuju troškoviradova.

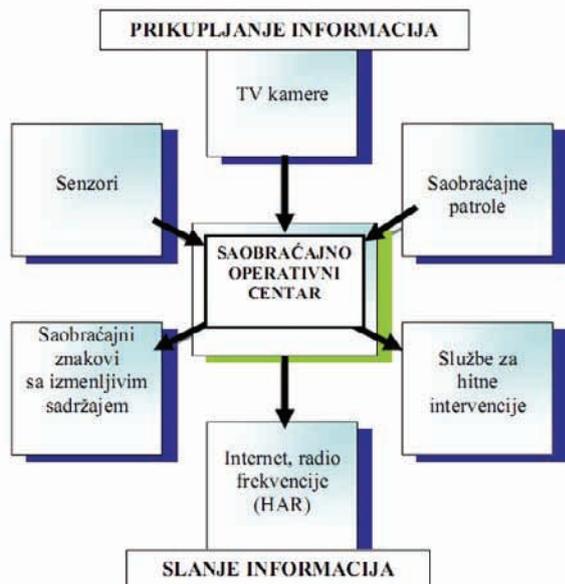
### 3. PRIMENA ITS-a

ITS se u zonama radova koriste za:

- Nadgledanje i upravljanje saobraćajem,
- Informisanje vozača,
- Upravljanje saobraćajnim nezgodama,
- Povećanje bezbednosti učesnika u saobraćaju i radnika u

zonama radova,

- Povećanje propusne moći puta,
- Procenu učinka izvođača radova,
- Planiranje zona radova.



Slika 1. Struktura ITS-a koja se primenjuje u zonama radova na putu.

Sistem se sastoji od uređaja za prikupljanje podataka koji su elektronski povezani sa centralnim serverom. Server obrađuje podatke prikupljene sistemom senzora, a zatim odašilje odgovarajuće informacije vozačima i osoblju u saobraćajno-operativnom centru. Sama struktura ITS-a prikazana je na Slici 1.

- Saobraćaj na putu se konstantno nadzire pomoću saobraćajnih senzora koji su postavljeni na svakih 500-1000 m puta.
- Zatvoreni sistem kamera, koje su postavljene na približno svakom kilometru puta, šalje saobraćajno-operativnom centru snimke puta u realnom vremenu.
- Podaci o brzini kretanja vozila, nagomilavanju vozila, dužini toka i eventualnim incidentima se informacionim sistemom za prikupljanje podataka šalje saobraćajno operativnom centru, žičnim ili bežičnim sistemom prenosa informacija.
- Centralni server obrađuje pristigle podatke i na osnovu serije predefinisanih scenarija odabira poruku koja će biti emitovana. Ona može biti odabrana automatski ili manualno, a takođe, osoblje može kreirati potpuno novu poruku.
- Identifikacija incidentnih situacija se vrši manualno, nadzorom pristiglih snimaka od strane stručnog osoblja u saobraćajno operativnom centru.

Operater tada na osnovu realnih slika aktivira adekvatne službe (policija, auto-moto savez, hitna pomoć) čime se izbegavaju preobimne akcije u slučajevima kada za njima nema potrebe.

Trajanje stvarnog vremena putovanja predstavlja stvarno ili realno vreme putovanja, gde se kompjuterski softver koristi da predvidi sadašnje vreme putovanja na određenoj deonici autoputa. Informacije mogu kasnije biti prikazane vozačima preko saobraćajnih znakova sa promenljivim sadržajem (semafor tabli), prikazana putem

interneta, ili prosledena putem pejdžera, odnosno mobilnog telefona.

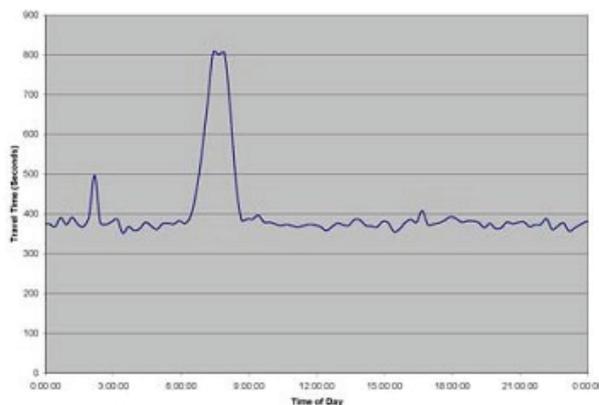
Prikazivanjem informacija o stvarnom vremenu putovanja, vozačima se omogućava da, na osnovu informacija koje su dosad primili, odluče kojim će se putem kretati. Ukoliko je vreme putovanja autoputem veliko, ili se dogodila neka saobraćajna nezgoda na toj deonici, vozači mogu da iskoriste alternativne putanje.

Takođe, ovim sistemom se obaveštavaju vozači o stanju saobraćaja na deonici, što u svakom slučaju smanjuje stres, i nervozu, koja može biti prouzrokovana gužvama, i kolapsom.

Ako se stvarno vreme putovanja prikazuje na internetu, istorijat baze može da prikaže vozačima podatke i informacije o prosečnom vremenu putovanja na toj deonici, za određeno vreme u toku dana.



Slika 2. Prikaz saobraćajnih znakova sa promenljivim sadržajem, u funkciji obaveštenja o stvarnom vremenu putovanja.



Slika 3. Stvarno vreme putovanja u toku dana

Na slici 3. prikazano je vreme putovanja u sekundama u odnosu na određeno vreme u toku dana. Može se uočiti da je najveće vreme putovanja, oko 800s u periodu od 6h do 9h, zatim vreme putovanja od oko 500s u periodu od 2h do 3h, a u ostalim časovima je vreme putovanja delimično isto, i to oko 400s.

Ove studije vrednuju koristi razvijenog ITS-a u zonama radova na putu, i takođe dokumentuju ključne lekcije naučenih na osnovu prethodnih iskustva. Zastupništva zainteresovana za razvijanje sličnih sistema mogu imati koristi na osnovu rezultata ovih studija. Zastupništva mogu i da koriste stečena iskustva i greške od razvijenih zastupništva kako bi unapredili svoje znanje i pomogli u planiranju, dizajniranju i funkcionisanju zona pomoću ITS-a.

Ovakve iste studije odrađivane su i u Mičigenu, Arkansasu, kao i u Severnoj Karolini i svuda su ITS sistemi bili korisni.

U Arkansasu je 82% anketiranih vozača reklo da je ITS

omogućio sposobnost da reaguju na spor ili zaustavljen saobraćaj. Oko 50% anketiranih vozača se složilo da su se osećali sigurnije tokom vožnje kroz zone radova na putu, zbog elektronskih poruka, njih 17% je imalo neutralan stav, 32% se nije složilo, a 2% anketiranih vozača nije odgovorilo.

Na primer, u Mičigenu, ustanovljeno je značajno smanjenje prinudnih i opasnih skretanja kada su saobraćajni znakovi promenljivog saobraćaja bili upaljeni, kao i potencijalno smanjenje nezgoda.

Tri osnovne prednosti koje nam korišćenje ITS-a u zonama radova pružaju su: povećanje propusne moći saobraćajnice, povećanje bezbednosti saobraćaja i smanjenje troškova pri rekonstrukciji i rehabilitaciji puteva. U pozitivne efekte njegovog korišćenja ubrajaju se i unapređenje komunikacije sa javnošću i sa stručnim službama na putu.

- Povećanje propusne moći se postiže prenošenjem informacija vozačima o trenutnim uslovima na putu, tako da oni mogu izabrati vreme i putanju svog kretanja. Ovaj efekat se ITS-om takođe može postići usporavanjem saobraćajnog toka kroz zonu radova.

- Povećanje bezbednosti se postiže tako što se vozači pravovremeno obaveštavaju o postojanju zona sa radovima i uslovima puta (da li je usporen ili zaustavljen saobraćaj). Smanjenje broja nezgoda u odnosu na očekivane u zonama radova, kao i smanjenje posledica nezgoda su pokazatelj povećane bezbednosti.

- Ušteda troškova se postiže automatizacijom procesa koji su bili izvođeni manualno, ili su bili skupi, ili su oduzimali mnogo vremena. Manji broj potrebnog osoblja za upravljanje zonama radova je pokazatelj ove uštede. Od izuzetne je važnosti da celokupan sistem ima pouzdane komunikacijske podsisteme jer njihov prekid ili loše funkcionisanje onemogućavaju sve druge elemente ITS-a da kvalitetno obavljaju svoju funkciju.

Važno je da se u početku korišćenja sistema obezbedi probni period u kome će svi njegovi elementi biti testirani.

Potrebno je u sam proces planiranja uvođenja ITS-a uključiti sve interesne strane i sistem prilagoditi postojećim procedurama. Koordinacija je osnovni način razvoja i uvođenja ITS-a u primenu u zonama radova.

#### 4. UPRAVLJANJE BRZINOM

Kada se obavljaju radovi na putu, upravljanje brzinom bi trebalo da bude jedna od najvažnijih stvari. Istraživanja su pokazala da je brzina vozila u zoni radova u vezi sa brzinom ulaska vozila u zonu radova.

Ograničenje brzine mora imati svoj kredibilitet. Ako učesnik u saobraćaju prolazi kroz zonu radova, a ne vidi da se tu nešto radilo u proteklih par dana, biće u iskušenju da zanemari ograničenje brzine (NAVB- CNAC Belgijska Bela Knjiga). U Holandiji su imali pozitivna iskustva sa postavljanjem znakova obaveštenja koji učesnicima u saobraćaju objašnjavaju zašto je put zatvoren iako se možda trenutno na njemu ništa ne radi. Takvi znaci su doprineli da vozači lakše prihvate ograničenje brzine. Holandsko Ministarstvo Saobraćaja uvelo je novo, uverljivije, ograničenje brzine u zonama radova na autoputevima. Ograničenje brzine se može razlikovati od jedne do druge kolovozne trake i u različitim periodima u toku dana.

Prema istraživanju sprovedenom na vozačima, 'brzina kojom se kreću uglavnom zavisi od postavljenih znakova i raznih poruka na gradilištu (VMS) sa kojima se susreću.' Takođe: 'verovatnoća da će vozači usporiti kada prepoznaju znak raste kada je znak postao još specifičniji.' Postoji potreba za boljom kontrolom i postavljanjem poruka za ograničenja brzine, a ne samo postavljanje uobičajenih znakova upozorenja. Druga mera koja se može sprovesti je informisanje javnosti o promeni ograničenja brzine putem medija, kao što je na primer radio, i tako smanjiti zakonska ograničenja. Sam izgled i površina kolovoza takođe utiču na smanjenje brzine. U Nemačkoj je Vlada 2010. počela da informiše javnost putem CB radio stanice, na sledeći način: 'upozorenje, nailazite na opasnu deonicu puta'. Sistem je uglavnom bio usmeren na HGV vozače, a poruke su emitovane na sedam različitih jezika. CB radio još uvek najviše slušaju HGV vozači.

Još jedna mera koja bi trebala da se sprovedi paralelno sa informisanjem javnosti o smanjenju brzine, je prisustvo saobraćajne policije koja će kontrolisati da li se ograničenje brzine poštuje. Zbog posebne prirode zone rada (ograničen prostor, otežan ili nemoguć pristup), saobraćajce treba obučiti i dati im instrukcije kako i gde sprovoditi mere zbog nepoštovanja saobraćajnih propisa u zoni rada. U Italiji 'Autostrade per l'Italia S.p.A.' radi na smanjenju nezgoda na putu koristeći različite mere, kao na primer, koriste mobilne telefone sa laserskom kontrolom brzine kretanja vozila (autovelox). Oni saraduju sa saobraćajnom policijom.

Brzina se može kontrolisati i postavljanjem fiksnih automatizovanih kamera. Kamere se mogu koristiti i samo na određenim deonicama. Postavlja se niz kamera na deonicu puta koja se smatra rizičnom. Svako vozilo se snima dok ulazi i izlazi sa tog dela puta. Slika i podaci se čuvaju u memoriji kamere. 'Kontrola deonice puta je jedan efikasan sistem za kontrolisanje brzine vozila.

Ona dovodi do smanjenja brzine kretanja vozila duž cele deonice puta, a samim tim i do smanjenja broja nezgoda i žrtava nezgoda.'

Kontrola brzine od strane saobraćajaca i kontrola kamerama su jedne od najefikasnijih mera za smanjenje brzine kretanja vozila i postizanje cilja smanjenja brzine u Velikoj Britaniji.

U zonama radova se efikasno koriste obične kamere koje snimaju vozila radi kontrole brzine na glavnim putevima (i dugoročnim radovima). Agencija za autoputeve je sprovela istraživanje o korišćenju kamera za kratkoročne radove (i tokom noći) pokazujući da je njihovo korišćenje veoma praktično, jer je njihovo prisustvo značajno smanjilo brzinu kretanja vozila.

Drugo sredstvo koje se koristi za smanjenje brzine su stroge kazne za prekoracjenje u zoni rada. U Holandiji i SAD se već primenjuju, a u Velikoj Britaniji se razmatraju.

Još jedan način za informisanje vozača je trenutna povratna informacija koju dobijaju o brzini kojom su vozili. Može se koristiti radar za posmatranje kretanja vozila koji meri brzinu. To je portabl sistem koji se može montirati na saobraćajni znak ili se može postaviti tako da vozači vide displej i da odmah znaju koliko su brzo vozili. Holandsko Ministarstvo saobraćaja je 2006. započelo primenu novog probnog sistema za smanjenje brzine na

putevima. Učesnici u saobraćaju su odmah dobijali povratnu informaciju o brzini kojom su se kretali, a pokazivao im se i njihov registarski broj. Ova direktna povratna informacija je dovela do smanjenja brzine. Nerazumno veliko ograničenje brzine, tj. sporo kretanje vozila, uvek treba izbegavati.

Glavni ishodi upravljanja saobraćajem i kontrolisanja brzine su:

- Ako je ikako moguće, zadržati isti broj kolovoznih traka, korišćenjem pomoćne trake, suženih traka, prolaženjem kroz sredinu ili dodavanjem traka. Ako se traka mora zatvoriti, uraditi to što je manje moguće, ostaviti barem po jednu slobodnu traku u oba pravca, koristiti uske trake ili pomoćne trake što je duže moguće kako bi se izbeglo ograničenje kretanja i razne smetnje. Ako se mora zatvoriti traka na autoputu ili putu sa četiri kolovozne trake, najbolje bi bilo zatvoriti brzu traku i usmeriti saobraćaj da se kreće sporim trakama.
- Ako se radovi obavljaju kratkoročno, a saobraćaj na toj deonici nije prometan, mogu se koristiti trake u jednom pravcu naizmenično, samo se odredi prioritet. Poželjnije je postaviti semafor nego koristiti zastavice.
- Ako je potreban ograničen ekstra kapacitet, vozila se mogu usmeriti ka alternativnim pravcima, pod uslovom da taj put može da iznese saobraćaj koji je na njega upućen i on se mora takođe kontrolisati.
- Osmisliti plan za kontrolu saobraćaja tako da vozači imaju dovoljno vremena da se odluče na sledeći potez, naglasiti ključne informacije, upozoriti vozače na opasnosti, ali bez preterivanja, biti uverljiv i izbegavati konfuzne informacije. Sistem upravljanja saobraćajem treba da prati evaluaciju izvođenja radova u određenom vremenu i na određenom prostoru, a konstrukciju ukloniti što je pre moguće.
- Odvojiti mesta za blagovremeno donošenje odluka za vozače.
- Minimizovati smanjenu vidljivost kada vozači već dođu u takvu situaciju da ne mogu izbeći konflikt. Na vreme staviti znak upozorenja. Koristiti znakove, obeležja i bezbednosne uređaje koji su u skladu sa postojećim pravcem kretanja. Kada se obavljaju dugoročni radovi, znake pokriti ili zameniti, takođe zameniti ostale objekte koji nisu u skladu sa novonastalom situacijom na putu. Kada se obavljaju kratkoročni radovi, koristiti uređaje koji odgovaraju toj deonici puta.
- Napraviti realnu procenu brzine kretanja vozila kada se približavaju zoni rada, pa odrediti opravdanu i realnu brzinu kretanja koja će biti u skladu sa ostalim primenjenim bezbednosnim merama (smanjena širina puta, prisustvo saobraćajne policije).

## 5. ZAKLJUČAK

Još uvek ima dosta posla u određivanju sveobuhvatnog pristupa u problematici bezbednosti za poslove koji su vezani za radove na putu ili u blizini puta. Akcenat treba dati na upotrebi zaštitne opreme kako bi se smanjili rizici što nije uvek dovoljno kada se uzme u obzir i zdravstvena zaštita radnika.

Potrebno je obezbediti na državnom nivou obavezne vodiče koji imaju pristup zasnovan na procesima za bezbedan rad na putu ili u blizini puta i koji stavlja ljude na prvo mesto u procesu rada. Prioritet treba da bude na preprekama i drugim zaštitnim sredstvima, kada se oni

koriste da fizički zaštite radnike u fazi postavljanja i sklanjanja pribora za rad.

Za sve države je važno da ne zaborave da pristup ovom problemu treba da bude sveobuhvatan i jasan i da usklade dokumenta i pravilnike ako ih ima više. Oni moraju biti logični i dosledni.

Jedan od ciljeva upravljanja bezbednošću u zoni radova, je sklanjanje radnika od tekućeg saobraćaja. To uključuje ozbiljno planiranje svih procesa rada.

Glavni zadatak upravljanja zonom rada je postizanje takvog stanja u kojem uopšte neće biti smrtnih ishoda niti povreda na radu. Od velike važnosti je određivanje vremena za izvođenje radova, jer su rokovi uglavnom dosta kratki, a ako se izvođaču produži vreme za završetak radova to može dovesti do povećanja bezbednosnih rizika.

Najrizičnija oblast u zoni radova na putu je sama radna oblast. Ovde se dogodi najveći broj nezgoda, kao i najveći broj nezgoda sa fatalnim posledicama. Iz toga proizilazi, da sve mere koje se budu preduzimale u ovoj oblasti moraju biti usmerene na unapređenje regulisanja saobraćaja i obezbeđenje radilišta.

Pošto je najdominantnija vrsta nezgode naletanje na vozilo, nameće se zaključak da je osnovni uzrok tome neprilagodena brzina. Vozila u saobraćajnom toku imaju različite brzine. Pošto je evidentan veliki broj nezgoda u kojima je uključeno više vozila, to podrazumeva da postoji velika interakcija među vozilima, što je prouzrokovano različitostima između brzina ovih vozila u samom toku. Potrebno je definisati takve mere kako bi se ove različitosti smanjile.

## 6. LITERATURA

- [1] ARROWS (1998). Advanced Research on RWZ Safety Standards in Europe RWZ Safety Practical Handbook.
- [2] Berclaz, J., F. Fleuret, P. Fua (2006). Robust people tracking with global trajectory optimization. IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, New York, USA.
- [3] ASFiNAG (2010) Road Safety Programme 2020.
- [4] Directive 89/391/EEC on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work.
- [5] European Agency for Safety and Health at Work (EU OSHA) Factsheet 96.
- [6] Highways Agency UK (2007) Smart Operator Spring/Summer 2007..

### Kratka biografija:



**Ivan Milinković** rođen je u Beogradu 1989. god. Diplomski-master rad na na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Bezbednost saobraćaja odbranio je 2013. god.



**Dragan Jovanović** rođen je u Zrenjaninu 1974 god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., a od 2011. je u zvanju vanredni profesor. Oblast interesovanja je bezbednost saobraćaja.

**СИСТЕМ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЗОНИ РАДОВА  
SYSTEMS FOR IMPROVING ROAD SAFETY IN THE WORK ZONE**

Александра Вукојевић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област—САОБРАЋАЈ**

**Кратак садржај** – Ово истраживање је усмерено на покретне и иновативне уређаје за контролу саобраћаја који се сматрају корисним за сваки тип радне зоне која траје један дан или краће. Због привремене природе, возачи могу бити изненађени присуством радне зоне која се није налазила на том месту предходних дана, па је пре наилазак на радну зону потребно возаче адекватно упозорити на њено постојање. Постоје више уређаја за упозорење возача на постојање краткорочне радне зоне, а један од тих уређаја су покретне вибрационе траке.

**Summary** – This research focused on portable and innovative traffic control devices that could be considered beneficial for any type of work zones where the duration is one day or less. Because of its temporary nature, drivers might be surprised by the presence of the work zone which has not been there in the past few days, and therefore, before approaching the work zone, drivers should be adequately alerted about its presence. There are various devices for alerting the drivers about short-term work zones, and one of them are portable rumble strips.

**Кључне речи:** Вибрационе траке, краткорочне радне зоне, тестирање.

**1. УВОД**

Постоје многи уређаји за контролу саобраћаја доступни за коришћење у радним зонама, који су конструисани да промовишу сигуран и ефикасан ток саобраћаја кроз радно окружење. Док је већина ових уређаја конструисана да постигну највећу сигурност, како за раднике, тако и за возаче, нису сви ови уређаји погодни за све радне зоне.

Краткорочне радне зоне су оне радне зоне које ће трајати један дан или део дана, стварају посебне проблеме када се у обзир узме тип контроле саобраћаја који је потребно обезбедити.

Обухваћени краткорочни оквир подразумева да постоји притисак да се избегне утрошак додатног времена на постављање посебних мера за контролу саобраћаја.

Поред тога стратегија контроле саобраћаја која се користи за радне зоне у трајању од једног дана, може се сматрати неефикасном за пројекте који трају краће, а они који се користе за пројекте који трају пола дана се могу сматрати неефикасним за пројекте чији се радови одвијају у континуитету.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији ментор је био др Драган Јовановић, ванр. проф.

Краткорочне радне зоне, по својој природи, захтевају близину радника коловозној траци у којој се одвија саобраћај и у њима су радници са минималном заштитом. Због постојања радова на путу, где је краткорочна радна зона једина практична опција, јавља се потреба да се појача контрола саобраћаја. Сваки уређај који се користи у краткорочној радној зони би требало да усмерава возаче, да буде отпоран, лако разумљив, јефтин, да се брзо и лако постави и уклони и да се може поново употребити.

Неколико производа који су тренутно доступни на тржишту и који су задовољили један или више поменутих критеријума, подвргнути су прегледу или тестирању у циљу утврђивања, да ли могу да се користе као добар додатак типичним краткорочним плановима за контролу саобраћаја Кансашког департмана за транспорт. Један од производа који су нашли ширу примену су и покретне вибрационе траке.

**2. ОСОБИНЕ ПОКРЕТНИХ ВИБРАЦИОНИХ ТРАКА**

Вибрационе траке су уређаји који могу да изазову, како звук унутар возила, тако и вибрацију када возило пређе преко траке и успешно упозори возача да обрати пажњу на стање на путу. Оне се могу формирати или усецањем бразди у коловоз или подизањем руба додавањем материјала на површину коловоза.

Неколико типова покретних трака је инсталирано и тестирано испред радних зона. Судећи по функцији и процесу инсталирања, покретне траке се могу укратко поделити у два типа:

- траке за једнократну употребу;
- траке које се могу поново користити.

**3. ВРСТЕ ПОКРЕТНИХ ВИБРАЦИОНИХ ТРАКА****3.1 УНАПРЕЂЕНЕ ВИБРАЦИОНЕ ТРАКЕ**

Унапређене вибрационе траке дебљине 0,25 inch, самолепљиве су, могу се постављати и уклањати, произведене су у индустрији за напредне ознаке за саобраћај (Advance Traffic Markings).

Траке су доступне и у дебљини од 4 inch, у ролнама од 50 ft. Поред наранцасте, остале боје које су доступне су: светло зелена, бела, црна и друге жељене боје. Унапређене вибрационе траке од гуме се лако могу постављати, једноставном опремом попут ваљка. Пример постављања показан је на слици 1.

Специјално направљене за асфалтну површину унапређене вибрационе траке имају једну страну обложену лепком, која се чврсто везује за површину пута.



Слика 1. Постављање унапређених наранџастих вибрационих трака

Истраживање спроведено у Ајови о овим унапређеним вибрационим тракама, показује да траке дебљине 0,125 inch нису произвеле адекватан осећај подрхтавања. Међутим, траке дебљине 0,25 inch су биле ефикасне у изазивању ефикасног звука и осећаја подрхтавања код аутомобила. Такође је потврђено да траке дебљине 0,25 inch нису омогућиле довољан осећај подрхтавања за комби возила.

Тест у Кансасу, који је спровео Мејер (Meuer, 2001), процењивао је ефикасност ових унапређених вибрационих трака и упоредио их је са обичним вибрационим тракама на двосмерним руралним путевима, где је дозвољена брзина 65 mile/h, док је на овим саобраћајницама брзина при радовима на путу 30 mile/h. Он је користио траке дебљине 0,125 inch и ширине 4 inch, које су самолепљиве и постављане у групу од шест трака, са размаком од 12 inch. Мејер је закључио да је употреба ових напредних преносивих трака значајно смањила брзину возила после преласка преко трака, како за аутомобиле, тако и за теретна возила, смањење је од 2,2 до 2,3 mile/h.

Он је навео да је јасна видљивост ових трака допринела у смањивању брзине возила. Такође, нагласио је да је оптимална дебљина трака, као и растојање између трака остало тек да се испита. Међутим, упркос позитивним резултатима, постоји сталан проблем, траке су постајале лабаве и одлепљивале су се од пута.

Ово одлепљивање захтева додатни посао поновног лепљења трака и представља још један детаљ који треба додатно испитати.

Сличан сет ових унапређених вибрационих трака, са додатним средством за лепљење, такође је био предмет испитивања Мејера, који је испитао њихову способност да издрже вертикално оптерећење и поновно постављање и уклањање. Он је закључио да је додатно средство за лепљење било лако нанети, а теже уклонити, али ипак је потребна само једна особа да би их уклонила. Уз то није било никаквих штетних последица од терета, у смислу да су траке и даље задржале свој облик. Он је такође закључио да се ове траке могу још неколико пута употребити користећи додатно средство за лепљење.

Други тест спроведен у Мисурију показује да постоји повећање у промени стандардне брзине и смањење процента саобраћаја који се креће унутар распона од

10 mile/h. Такође су открили да унапређене вибрационе траке могу да се искористе и у зонама изградње путева, где се постављају на сувом коловозу уз помоћ ваљка. Ако се саобраћај који се креће у једном правцу ограничи са две коловозне траке на једну, вибрационе траке могу да изазову ранију промену коловозне траке (да се напусти она трака која је затворена). Главни трошкови унапређених вибрационих трака укључивали су материјал, неколико часова рада на инсталацији и уклањању и додатно прекидање саобраћаја, као и опасност до које би дошло услед привременог затварања саобраћајних трака ради постављања и уклањања унапређених вибрационих трака.

Фонтаин и Карлсон (Fontaine and Carlson, 2001) су такође процењивали ефикасност унапређених вибрационих трака на руралном путу са две траке, са ограничењем брзине од 70 mile/h. Дебљина унапређених вибрационих трака била је 0,25 inch, а ширина 104 inch, постављали су шест трака са по 18 inch размака. Они су открили да унапређене вибрационе траке имају већи утицај на теретна возила него на аутомобиле, смањујући брзину теретних возила за 7,2 mile/h. Путничка возила су смањила брзину за мање од 2 mile/h. Такође су нагласили да је време инсталација ових трака било дуго и препоручују њихово коришћење само приликом одржавања у руралним радним зонама. Иако се ове траке могу једноставно скинути са површине пута, нагласили су да уколико површина пута није чиста, могуће је да се за лепљиви део траке залепе остаци са пута. У овим случајевима траке се не могу поново употребити. Поред тога открили су да мотоциклисти често заобилазе ове траке прелазећи у супротну траку како би их заобишли.

Други истраживачки пројекат спроведен је у држави Висконсин, како би се одредио оптималан модел унапређених вибрационих трака дебљине 0,25 inch у радним зонама.

Пројекат је укључио централну и средишњу групу и психолошки експеримент, где је сваки испитаник требало да процени унапређену вибрациону траку и усечену вибрациону траку. Уз то, звук и подрхтавање мерени су унутар возила која су прелазила преко трака.

Закључак је да су унапређене вибрационе траке ефикасне као и усечене вибрационе траке, као уређаји за упозорење, када би се прекорачила брзина од 55 mile/h, док су сматране неефикасним када је прекорачена брзина од 40 mile/h. Такође су навели да је растојање од 3 ft било оптимално за тестирање возила, и да се јачи звуци који су забележени при овом растојању не би могли пренети на друга возила, што се може сматрати позитивним резултатом.

### 3.2 РАМБЛЕР

Рамблер је производ Swarco индустрије и састоји се од неколико пластичних трака између 4 и 6 inch ширине, 4 до 6 ft дужине и између 0,15 и 0,25 inch висине. Пластика која се користи је мешавина углавном полимер смоле и стаклених зрна и доступна је у три боје.

Рамблер се лепи за коловоз тако да пнеуматици возила пређу преко ових трака за веома кратко време, као што је приказано на слици 2. Рамблер се препоручује јер производи 80 dB звучног упозорења унутар возила, при брзини од 30 до 55 mile/h.



Слика 2. Постављање рамблера

Тестови Рамблера у Висконсину показују да је рамблер дизајниран да по природи буде трајан, тако да је било потребно више времена да се он инсталира, него кад је у питању привремени уређај. Уз то, закључено је да је рамблер много тиши од конвенционалних вибрационих трака усечених у асфалт.

Рамблер је такође довео до значајно мањих вибрација код аутомобила, иако је звук рамблера био по својству различит и гласнији од буке на путу, али није изазвао практична реаговања код возача.

Тестирањем рамблер трака дебљине 0,75 inch у Кансасу откривено је да се рамблер показао веома добро у односу на асфалтне вибрационе траке, и у погледу звука, и у погледу вибрација унутар возила. Мало виши ниво звука забележен је поред пута. Показано је да се рамблер може поново искористити, а да се не изгуби на његовој функционалности.

Такође је доказано да је рамблер безбедан, јер остаје прилепљен за коловоз шест седмица, док су једине мане проузроковане неприкладном инсталацијом.

Другим тестом у Мисурију закључено је да није дошло до смањења брзине, и одступања од брзине, коришћењем ових рамблер трака.

Они препоручују да би рамблер траке требало да се поставе у разумљивом временском периоду, да остану видљиве и причвршћене за коловозну површину неколико месеци.

Међутим, жељено смањење брзине и променљивост брзине се није десила. Аутори су такође истакли, да од рамблера не треба очекивати умањење и варијабилност брзине у радним зонама на ауто–путу са више трака.

Следећа студија показује да рамблер није довео до значајног смањења брзине на удаљености од 5.500 ft од радне зоне. На 600 ft удаљености од радне зоне рамблер је довео до смањења брзине преко 8 mile/h, у поређењу са местима где није било рамблер трака.

Смањење је било ефикасније када су ове траке постављане ближе радним зонама и када је више сетова трака било постављено једно до других.

### 3.3 РЕЦИКЛИРАНА ТЕХНОЛОГИЈА

Овај тип вибрационих трака произведен је од стране рециклиране технологије (Recycled Technology) (2009) и биле су дебљине 0,75 inch, 6 inch ширине, распоређене у дужини од 5 ft са косином од 45° са свих страна. Произведене су од рециклиране гуме аутомобила и садржале су неколико опција за постављање укључујући и различите опције за лепљење.

Тест на полигону у Висконсину је довео до закључка да рециклирана технологија представља ефикасно упозоравање возилима која се крећу брзином између 10 и 40 mile/h. Они су открили такође да је размак између ових трака био релативно небитан. Међутим, други тест у Кансасу тврди да сама трака није била довољно тешка да остане на месту без лепка када се преко ње кретао саобраћај брзином предвиђеном за ауто–пут. Тестом се такође наглашава да та лепљива смеша није подобра за веома кратко постављање, како због тога што може да произведе штету коловозу услед уклањања, тако и због времена постављања овог лепка које није кратко.

### 3.4 ЧЕЛИЧНЕ ВИБРАЦИОНЕ ТРАКЕ

Прототип челичне вибрационе траке 2 inch широке и 1,25 inch високе, тестиран је од стране Мејера, а затим додатно испитана од стране Хеаслипа. Свака трака је била направљена од 24 челична елемента, који су били спојени помоћу жичаног кабла, обухватајући номиналну јединицу дужине од 4 ft. Овај систем је остао на нивоу прототипа, никада није ушао у комерцијалну употребу, тако да није било довољно доступних уређаја за ову студију.

### 3.5 ПОКРЕТНЕ ПЛАСТИЧНЕ ВИБРАЦИОНЕ ТРАКЕ

Ове траке су покретне и могу се користити више пута, произведене су од стране индустрије за производњу сигурносних система од пластике (Plastic Safety Systems Industries). Стандардна величина покретне пластичне вибрационе траке је 11 ft дужине, 12 inch ширине, 13/16 inch дебљине и тежине од 105 lb. Никаква везива нити лепкови нису били потребни за инсталирање. Овај систем је дизајниран за брзо постављање и уклањање и намењен је за поновну употребу. У фебруару 2009. пројекат покретне пластичне вибрационе траке је освојио друго место на такмичењу изума америчке асоцијације за безбедност у саобраћају (American Traffic Safety Services Association).

Шрок (Schrock) је мерио звук и вибрацију које су произвеле покретне пластичне вибрационе траке у различитим конфигурацијама, како бројева ових трака, тако и размака између њих. Откривено је да су покретне пластичне вибрационе траке биле ефикасније у изазивању вибрација и појачавању звука унутар возила, код аутомобила, више него код теретних возила. Конфигурације са четири траке су показале да изазивају сличан ниво вибрације и звука као и трајне усечене траке у коловозу, како за тешка теретна возила тако и за путничка возила.

Резултати теста кретања и вертикалног померања откривају да раније генерације покретних пластичних вибрационих трака нису функционисале као четврта генерација нарочито при брзини од 60 mile/h.

Судећи по веб сајту индустрије за производњу пластичних заштитних уређаја, покретне пластичне вибрационе траке су демонстриране агенцијама за транспорт у државама Маин, Охио и Минесота. Тест у Мисурију показује да покретне пластичне вибрационе траке могу да смање брзину од 5 до 10 mile/h. Повећање пажње возача, као резултат звучних и вибрационих упозорења, сматра се да пружа већу сигурност радницима у радним зонама. Међутим, тестови овог производа у Мисурију били су ограничени и добија се закључак да је неопходно додатно тестирање како би се у крајњој линији утврдио потенцијал овог производа.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Било који уређај који се користи у краткорочним радним зонама мора да изазове поштовање возача, да буде трајан, разумљив, да има приступачну цену, да може да се поставља и уклања брзо, лако и да се може више пута употребљавати.

Предходно истраживање лепљивих вибрационих трака, као што су наранџасте вибрационе траке, показује да ова врста вибрационих трака може да доведе до смањења брзине, али то смањење брзине није стално и неке државе сматрају да су неефикасне нарочито за теретна возила. Неколико истраживања је показало да оне могу да доведу до смањења брзине преко 8 mile/h, али судећи по времену које је потребно за постављање, и како ови уређаји не могу поново да се користе, намена им је да се користе само у дугорочним радним зонама.

Тестирањем покретних пластичних трака дошло се до закључка да су оне биле ефикасније код аутомобила него код теретних возила у стварању вибрација и звука. Овај производ је демонстриран у неколико држава, које сматрају да је ефикасан у смањењу брзине. Истраживање је испитивало и ефекте покретних пластичних трака на три краткорочне радне зоне. Резултати су показали да уколико су покретне пластичне траке биле прописно постављене, довеле би до смањења брзине како код аутомобила тако и код теретних возила. Покретне пластичне траке су се показале као ефикасне код смањења брзине и привлачења пажње возача пре уласка у радну зону, више него кад је само коришћена обична сигнализација и радник са заставицама теретног возила. Два сета од по четири вибрационе траке, на удаљености 36 inch једна од друге, препоручују се за коришћење у краткорочним радним зонама као додатак стандардним уређајима за контролу саобраћаја. Укупно око 5% возача је заобишло покретне пластичне траке, што значи да је потребна додатна информација за возаче како би јавност убедила да ове уређаје не траба заобилазити.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Advance Traffic Markings (ATM). (2010). Orange ATM Removable Rumble Strips.
- [2] Benekohal, R. F. and J. Shu. (1992). —Speed Reduction Effects of Changeable Message Signs in a Construction Zone. Illinois Cooperative Highway Research Program Series No. 239.
- [3] Fontaine, M. D. and P. J. Carlson. (2001). —Evaluation of Speed Displays and Rumble Strips at Rural Maintenance Work Zones. Journal of the Transportation Research Board. Transportation Research Record No. 1745: 27–38.
- [4] Fontaine, M., P. Carlson, and H. G. Hawkins, Jr. (2001). Use of Innovative Traffic Control Devices to Improve Safety at Short-Term Rural Work Zones. Report TTI 0-1879-S. College Station, Texas: Texas Transportation Institute, Texas A&M University
- [5] Heaslip, K. P., S. D. Schrock, M.-H. Wang, R. Rescot, Y. Bai, and B. Brady. (2010). A Closed Course Feasibility Analysis of Temporary Rumble Strips for Use in Short-Term Work Zones. Journal of Transportation Safety & Security 2, no. 4: 299–311.
- [6] Kansas Department of Transportation. (2009). (revised). Kansas Highway Sign Manual.
- [7] Manjunath, D., M. R. Virkler, and K. L. Sanford Bernhardt. Preformed Rumble Strips Effectiveness of Swarco Rumlbers on US 65 in Springfield, Missouri. Lincoln, Nebraska: Midwest Smart Work Zone Deployment Initiative, Mid-America Transportation Center.
- [8] Meyer, E. (2006). Design of Portable Rumble Strips: Phase 1. Lincoln, Nebraska: Midwest Smart Work Zone Deployment Initiative, Mid-America Transportation Center. [www.intrans.iastate.edu/smartwz/reports/2005-meyer-portable-rumble.pdf](http://www.intrans.iastate.edu/smartwz/reports/2005-meyer-portable-rumble.pdf) Accessed August 1, 2010. Transportation, Final Report FHWA-IL-UI-235. Urbana, Illinois: University of Illinois.

#### Кратка биографија



**Александра Вуцковић** рођена у Крагујевцу 1987. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Превенција саобраћајних незгода одбранила 2013. год.

**UNAPREĐENJE ELEKTRONSKE TRGOVINE KROZ PRIMENU MODELA ZA IZBOR TRANSPORTNIH SREDSTAVA U PROCESU DISTRIBUCIJE ROBE I POŠILJAKA****E-COMMERCE IMPROVEMENT THROUGHOUT APPLICATION MODEL FOR SELECTION MEANS OF TRANSPORT IN DISTRIBUTION PROCESS OF GOODS AND SHIPMENTS**

Miloš Radošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu definisani su pojmovi elektronskog poslovanja i elektronske trgovine, ukazano je na značaj i prednosti elektronske trgovine sa posebnim osvrtom na ulogu i mesto pošte u razvoju elektronske trgovine. Osnovni cilj rada je da se ukaže na doprinos pošte razvoju elektronske trgovine. Predložen je novi model za upravljanje logističkim procesima u distribuciji robe kupljene putem Interneta kako bi se smanjili troškovi transporta paketa između poštanskih centara izborom optimalnog transportnog sredstva za distribuciju pošiljaka, a samim tim se i povećao prihod pošte od paketskih usluga.

**Abstract** – This work defines the terms of electronic commerce and electronic business, it pinpoints the advantages and significance of electronic commerce with special attention to the role and position of the post office. The basic aim of this paper is show the contribution of the post office in development of electronic commerce. Moreover, it offers a new model for management of logistical processes in distribution of merchandise bought over the Internet so as to reduce costs of transport between postal centers when choosing the optimal means of transport for distribution of shipments, and therefore increasing the income of the post office concerning packages and parcels.

**Ključne reči:** *Elektronsko poslovanje, elektronska trgovina, model distribucije*

**1. UVOD**

Elektronska trgovina je bitan segment elektronskog poslovanja i predstavlja savremeni način obavljanja trgovinskih aktivnosti (kupovina i prodaja proizvoda i usluga) i zasniva se na korišćenju informacionih i komunikacionih tehnologija.

U ovom radu obrađeni su pojmovi elektronskog poslovanja i elektronske trgovine, segmenti i modeli elektronske trgovine, vrste i osnovni sistemi elektronskog plaćanja, kao i prednosti i ograničenja elektronske trgovine.

Razmatrane su perspektive razvoja elektronskog poslovanja i elektronske trgovine u Srbiji, kao i kupovina putem Interneta u Srbiji.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragana Šarac, docent.**

Analizirana je mogućnost implementacije elektronske trgovine u poštanski sistem kao i značaj elektronske trgovine za državu, privredu i građane sa posebnim osvrtom na ulogu i značaj Pošte Srbije na razvoj elektronske trgovine u Srbiji.

Izrađen je model za izbor transportnih sredstava u procesu distribucije robe i pošiljaka.

**2. ELEKTRONSKO POSLOVANJE I ELEKTRONSKA TRGOVINA**

Promene krajem XX i početkom XXI veka, pre svega pojava Interneta, dovode do promena celokupnih odnosa u društvu. Internet tehnologija je podstakla razvoj novih načina organizovanja i upravljanja koji su iz korena promenili poslovanje i omogućili razvoj novih načina poslovanja – elektronsko poslovanje.

**2.1 Elektronsko poslovanje**

Elektronsko poslovanje (en:E-business) podrazumeva vođenje poslova na Internetu, koje pored kupovine i prodaje obuhvata i organizaciju poslovanja firme u mrežnom okruženju, organizovanje poslovne komunikacije sa kupcima, kao i vođenje brige o njima. Ključni poslovni procesi se transformišu korišćenjem elektronsko – komunikacionih tehnologija u cilju automatizacije poslovnih transakcija i tokova poslovanja. Odnosi se na sve procedure i tehnologije koje automatizuju poslovne transakcije putem elektronskih sredstava.

**2.2 Elektronska trgovina**

Elektronska trgovina (en: electronic commerce) predstavlja poslovnu komunikaciju i prenos dobara i usluga (kupovina i prodaja) preko mreže i računara, kao i prenos kapitala i korišćenje digitalnih komunikacija. Pored toga, ona uključuje i ostale poslovne funkcije preduzeća kao što su marketing, finansije, proizvodnja, prodaja i administrativna funkcija, koje su neophodne u procesu trgovine. E-trgovina obuhvata sve transakcije sa kupcima, dobavljačima i drugim poslovnim partnerima kako bi se prikupile potrebne informacije za obavljanje poslova trgovine. Kupovina preko Interneta se smatra najprofitabilnijim oblikom trgovine iz nekoliko razloga. Često je najbrži i najjeftiniji način kupovine proizvoda, kupovina je moguća u bilo koje doba dana ili noći, ne postoje geografska ograničenja za kupce, ne plaća se zakup

poslovnog prostora. Bez obzira na lokaciju, prodavac oglašavajući svoj proizvod na Internetu omogućuje svim korisnicima globalne mreže da vide njegov proizvod, čak i ako su hiljadama kilometara udaljeni. Da bi se bavio klasičnom maloprodajom, prodavac najpre mora uložiti u infrastrukturu, prostor, zaposlene i prateću opremu. To su ogromna ulaganja ako se prodajom želi pokriti veliko područje, kao što je na primer cela država. Nasuprot tome, organizovanje Internet maloprodaje je mnogo jeftinije, s obzirom da sve fizičke komponente trgovine zamenjuje jedan Internet sajt.

### 2.3 Segmenti elektronske trgovine

Osnovni poslovi kojima se bavi elektronska trgovina su prodaja i kupovina roba, kapitala, usluga i radne snage putem Interneta. Ona se, pored Web stranice firme na kojoj je omogućena kupoprodaja, pojavljuje i u tzv. „online bankama“, „Internet aukcijama“, „Internet berzama“, kao i na stranicama na kojima je radna snaga predmet angažovanja.

Primarni segmenti elektronske trgovine su:

- Web prodavnice
- Internet bankarstvo
- Internet berze
- Internet aukcije
- Internet inteligencija

### 2.4 Modeli e-trgovine

Postoji mnoštvo poslovnih modela elektronske trgovine, a kao osnovni se izdvajaju sledeći modeli:

- B2B (Business-to-Business) model
- B2C (Business-to-Customer) model
- C2C (Customer-to-Customer) model
- trgovina unutar kompanije
- e-vlada
- mobilna trgovina

B2B model elektronske trgovine obuhvata prodaju proizvoda i usluga između organizacija u sklopu različitih kompanija i korporacija u koju su uključeni proizvođači, distributeri, veletrgovina, transporter, maloprodavci. B2C model elektronske trgovine uključuje sve poslovne transakcije između privrednih subjekata i potrošača, usmeren je na marketing prodaju proizvoda i usluga i odlikuje ga veliki broj relativno malih transakcija. C2C model elektronske trgovine je model u kojem potrošači vrše prodaju proizvoda i usluga jedni drugima uz pomoć online kompanije koja kreira tržište, obezbeđuje pretragu i plaćanje.

Trgovina unutar kompanije je model elektronske trgovine koji karakteriše saradnja, kupovina i prodaja između različitih poslovnih jedinica u okviru jedne kompanije, kao i saradnja, kupovina i prodaja između zaposlenih u kompaniji korišćenjem intraneta i korporacijskih portala. E-vlada je model elektronske trgovine koji predstavlja servis građana i u kojem se Internet i druge informacione i komunikacione tehnologije koriste kako bi se pojednostavilo i olakšalo komuniciranje sa državnom upravom.

Mobilna trgovina predstavlja novi i savremeni način pristupa i korišćenja servisa za poslovanje i odnosi se na

vođenje e-trgovine putem bežičnih uređaja. Podrazumeva korišćenje mobilnog aparata i odgovarajućih protokola za prenos podataka koji omogućavaju kupovinu različitih proizvoda ili usluga, realizaciju bankovnih transakcija i pristup plaćenim sadržajima i informacijama.

### 2.5 Prednosti i ograničenja elektronske trgovine

Elektronska trgovina ima mnogobrojne prednosti, kako za preduzeća, tako i za kupce i za društvo u celini u odnosu na klasičan način trgovine.

Najbitnije prednosti uvođenja elektronske trgovine za preduzeća su:

- uz vrlo niska kapitalna ulaganja i operacione troškove omogućava prodavcu da bude dostupan velikom broju kupaca iz svih krajeva sveta
- smanjuju se zalihe
- koristi se sistem isporuke „just in time“
- pruža mogućnost korišćenja poslovnih modela kojima se povećava profitabilnost i konkurentnost preduzeća

Najbitnije prednosti koje kupci imaju uvođenjem elektronske trgovine u preduzeća su:

- proizvodi i usluge su jeftiniji
- postojanje mogućnosti kupovine na mnogim mestima
- postojanje velikog izbora proizvoda i usluga
- u svakom momentu tokom čitave godine, bez obzira na lokaciju, omogućeno je obavljanje kupovine ili neke druge transakcije
- mogućnost brzog online upoređivanja cena

Najbitnije prednosti koje društvo ima od uvođenja elektronske trgovine su:

- razvoj digitalne ekonomije
- utiče na povećanje životnog standarda ljudi jer omogućava prodaju određenih proizvoda po nižim cenama
- omogućava većem broju pojedinaca rad kod kuće

Pored navedenih prednosti, elektronska trgovina ima i svoja ograničenja, koja mogu biti tehnička i netehnička. Tehnička ograničenja e-trgovine ogledaju se u nedostatku opšte prihvaćenih standarda za kvalitet, bezbednost i pouzdanost, nedovoljnoj širini frekvencijskog opsega u oblasti telekomunikacija, postojanju problema u integrisanju Internet softvera, kao i problema u integrisanju softvera za elektronsku trgovinu.

Netehnička ograničenja e-trgovine su otpor kupaca, nedostatak kritične mase i nacionalna i međunarodna zakonska regulacija.

Iako postoje ova ograničenja, vremenom će njihov uticaj, a posebno uticaj tehničkih ograničenja biti smanjen ili čak prevaziđen što će dovesti do još većeg prihvatanja elektronske trgovine. Akumuliranjem iskustava primene i unapređenjem tehnologije, prednosti e-trgovine će doći još više do izražaja.

## 3. ELEKTRONSKO POSLOVANJE I ELEKTRONSKA TRGOVINA U SRBIJI

Kao svuda u svetu, razvoj Internet tehnologije pruža mogućnost i našoj zemlji da se integriše u već postojeće

ili novostvorene sisteme elektronskog poslovanja. Proces integrisanja je veoma složen proces i zahteve velika novčana ulaganja i angažovanje stručnjaka iz različitih oblasti.

### **3.1 Perspektive razvoja elektronskog poslovanja i elektronske trgovine u Srbiji**

Uslov za dalji razvoj elektronskog poslovanja podrazumeva raspolaganje informatičkom infrastrukturom odgovarajućih kapaciteta. Neophodno je standardizovati sve aspekte rada mreže od standarda video distribucije, protokola za rad u mreži i pružanja mrežnih usluga do kompresije raznih oblika multimedijalnih dokumenata kako bi se osigurala kompaktnost uređaja i metoda koje se koriste u elektronskom poslovanju. Za nesmetan razvoj elektronskog poslovanja, pored navedenih tehnoloških preduslova, potrebno je unaprediti i zakonske pretpostavke u oblasti zaštite autorskih prava i privatnosti. Takođe, neophodno je i omogućiti univerzalni pristup mreži kao i osigurati adekvatnu politiku cena za pristup mreži i korišćenje informacija. Brz razvoj tehnologije, razvoj novih servisa i poslovnih modela, kao i razvoj nacionalnih i međunarodnih standarda elektronskog poslovanja predstavljaju osnovne razloge za optimistička predviđanja brzog razvoja ovakvog vida poslovanja. Iako postoji tendencija rasta broja računara po domaćinstvu, broja Internet korisnika i zastupljenosti informaciono komunikacionih sredstava u preduzećima, Republika Srbija i dalje u velikoj meri zaostaje u oblasti tehnologije i informatike u odnosu na razvijene evropske zemlje. U poslednjih nekoliko godina evidentan je značajan razvoj aktivnosti elektronske trgovine u Republici Srbiji.

### **3.2 Kupovina putem Interneta u Srbiji**

Perspektiva elektronske trgovine u Srbiji u velikoj meri zavisi od državnih institucija i privrednih subjekata koji još uvek nisu organizovani na pravi način kako bi omogućili pružanje svojih usluga putem Interneta. Ključni problemi kada je u pitanju kupovina putem Interneta u Srbiji su elementarna informatička nepismenost stanovništva, kao i nepoverenje korisnika, s obzirom na činjenicu da samo 10% korisnika platnih kartica, koji koriste Internet, i kupuju putem Interneta, dok u zemljama Evropske Unije ti problemi ne postoje i u njima se preko 60% trgovine obavlja elektronskim putem. I pored svih poteškoća sa kojima se susreće u Srbiji, elektronska trgovina u našoj zemlji beleži konstantan rast broja korisnika usluga koje ona pruža. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, u Srbiji je preko 600.000 lica kupovalo ili poručivalo robu i usluge putem Interneta 2012. godine što je 220.000 lica više u odnosu na 2011. godinu i predstavlja porast broja korisnika od preko 50% u odnosu na 2011. godinu.

## **4. ULOGA POŠTE U RAZVOJU ELEKTRONSKE TRGOVINE**

Promene u oblasti informaciono komunikacionih tehnologija koje omogućavaju elektronsku komunikaciju i elektronsku trgovinu su od izuzetnog značaja za poštanski

sistem jer se tim promenama ukidaju fizičke granice do tada ograničenih nacionalnih tržišta, a od poštanskog sistema se zahteva prilagođavanje novonastaloj situaciji na tržištu.

### **4.1 Implementacija elektronske trgovine u sistem pošte**

Pošte nude širok spektar usluga, kako tradicionalnih, tako i novih i ne povlače se pred novim tehnologijama koje iz dana u dan menjaju koncepciju komunikacija već se i same menjaju i pokazuju da mogu da budu inovativne kako bi zadovoljile svakodnevne komunikacijske potrebe ogromnog broja ljudi i preduzeća. Ekspanzijom elektronske trgovine dolazi do razvijanja novih usluga od strane poštanskih operatora kako bi se zadovoljile promenljive potrebe korisnika. Svaki fizički proizvod naručen elektronskim putem se u najvećem broju slučajeva dostavlja naručiocu posredstvom poštanskog operatora jer poštanski operator obezbeđuje fleksibilna rešenja, tako da kupci dobijaju naručene proizvode u predviđenom vremenskom roku na naznačenoj adresi. Uloga poštanskog sektora u elektronskoj trgovini se najčešće povezuje isključivo sa dostavom. Međutim, daleko od toga da je to jedina uloga pošte, s obzirom da poštanski operatori mogu da imaju i ulogu u finansijskoj transakciji koja je povezana sa online razmenom roba i usluga. Poštanski operatori nude rešenje u obliku „ponovo punjive“ prepaid kartice ili pružanju elektronske usluge plaćanja uz maksimalnu sigurnost. Takođe, većina poštanskih operatora pruža mogućnost praćenja i lociranja pošiljaka što značajno utiče na povećanje pouzdanosti prilikom transakcija u elektronskoj trgovini.

### **4.2 Elektronska trgovina i Pošta Srbije**

Osnovni cilj Pošte Srbije je da iskoristi elektronsku trgovinu kako bi povećala obim paketskih usluga tj. da se nametne na tržištu dostave i da ona preuzme ulogu „nevidljive ruke“, koja treba da transformiše porudžbine korisnika putem Interneta u pakete i pakovanja u rukama kupaca. Ključne prednosti Pošte Srbije u odnosu na kurirske službe i druge službe koje vrše dostavu su:

- poštanska mreža i poštanski kapaciteti
- iskustvo zaposlenih i duga tradicija
- garantovani rokovi uručenja
- dokazan kvalitet
- visok nivo bezbednosti
- CePP

## **5. MODEL ZA IZBOR TRANSPORTNOG SREDSTVA U PROCESU DISTRIBUCIJE ROBE KUPLJENE PUTEM INTERNETA**

Fizička distribucija se sastoji od planiranja, sprovođenja i kontrole fizičkog protoka materijala, gotovih proizvoda i sa njima povezanih informacija od početne tačke (tačka izvora) do krajnje tačke (tačka potrošnje), kako bi se zadovoljili zahtevi potrošača i time ostvario profit. Kako bi povećala prihode od paketskih usluga, tj. usluga distribucije robe kupljene putem Interneta, Pošta Srbije mora da smanji troškove transporta između poštanskih

centara. Ovo zahteva izradu modela za izbor optimalnog transportnog sredstva u procesu distribucije.

Kod izrade modela bitno je obratiti pažnju na izbor transportnog sredstva kojim će se obavljati distribucija, vodeći računa da se paketi i roba moraju uručiti u propisanim rokovima za prenos pošiljaka.

Prilikom izbora transportnog sredstva koje će se koristiti za transport pošiljaka između poštanskih centara mora se voditi računa o karakteristikama i vrstama robe i pošiljaka, obimu prevoza na pojedinim relacijama, zahtevima u pogledu rokova prevoza i vrednosti pojedinačnih kriterijuma za organizaciju transporta robe i pošiljaka.

Model koji se izrađuje ima za osnovni cilj zadovoljavanje potreba korisnika elektronske trgovine i poštanskog operatora tako što će smanjiti troškove distribucije naručenih proizvoda i realizuje se u 5 faza:

- određivanje karakteristika relacije;
- kategorizacija pošiljaka koje se transportuju i određivanje prioriteta u prenosu;
- određivanje kriterijuma za rangiranje alternativnih transportnih sredstava;
- utvrđivanje značaja pojedinačnih kriterijuma za relaciju koja se razmatra;
- rangiranje alternativnih transportnih sredstava.

Prilikom izbora transportnog sredstva koje će se koristiti za distribuciju pošiljaka između poštanskih centara vodi se računa o karakteristikama vozila (cena, maksimalna brzina, snaga motora, korisna nosivost, zapremina tovarnog prostora, potrošnja goriva, prečnik okretanja, zapremina rezervoara, kvalitet, troškovi održavanja, estetski izgled i mogućnost nabavke rezervnih delova) i u zavisnosti od zahteva koje vozilo treba da ispuni vrši se optimizacija i bira se najpovoljnija kombinacija cene i kvaliteta usluge transporta. Optimizacija se vrši pomoću programa „Promethee“.

Na primeru transporta pošiljaka na području GPC Beograd, testiramo primenu modela.

Relaciju Beograd-Beograd karakteriše gradska vožnja, gužva u saobraćaju, česti zastoji u saobraćaju, relativno mala udaljenost između poštanskih centara, izuzetno veliki broj pismonosnih pošiljaka svih kategorija koje se otpremaju između PC i GPC (9.343.639 što predstavlja 16.264 vreće mase 306.032,99 kg na mesečnom nivou), kao i veliki broj i velika masa paketa primljenih u radnim jedinicima (470 paketa ukupne mase od 2.328,02 kg) i paketa primljenih u poštanskim centrima (15.580 paketa ukupne mase od 50.406,14 kg).

Na ovoj relaciji distribuiraju se pismonosne i paketske pošiljke i prioritet pri prenosu imaju pismonosne pošiljke. Samo paketi poslani Post Express-om imaju istu važnost prilikom distribucije kao i preporučene pismonosne pošiljke.

Važnost kriterijumi koji se koriste prilikom izbora optimalnog transportnog sredstva za distribuciju pošiljaka dati su u tabeli 1.

Tabela 1. Važnost kriterijuma

Karakteristike vozila	Ocena važnosti
Cena vozila	5
Maksimalna brzina	2
Snaga motora	4
Korisna nosivost	8
Zapremina tovarnog prostora	8
Potrošnja goriva	7
Prečnik okretanja vozila	7
Zapremina rezervoara	3
Kvalitet vozila	4
Troškovi održavanja vozila	3
Estetski izgled vozila	4
Nabavka rezervnih delova	3

Kao optimalno vozilo, korišćenjem programa „Promethee“, kojim je izvršena optimizacija, za relaciju Beograd – Beograd izdvaja se vozilo Fiat ducato.

## 6. ZAKLJUČAK

Ekspanzijom elektronske trgovine poštanski sektor razvija niz novih usluga kako bi zadovoljio potrebe ogromnog broja korisnika. Radi ostvarivanja postavljenih strateških ciljeva u razvoju e-trgovine, pošta pre svega treba da ponudi kvalitetan osnovni poštanski servis, koji podrazumeva brz i siguran transport robe i pošiljaka. To se postiže izradom modela za izbor optimalnog transportnog sredstva u distribuciji robe kupljene putem Interneta.

## 7. LITERATURA

[1] Momčilo Kujačić, „Poštanski saobraćaj“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2005.

[2] Jelena Končar, „Elektronska trgovina“, Ekonomski fakultet, Subotica, 2008.

[3] Milan Gašović, „Menadžment prodaje“, Institut Ekonomskih Nauka, Beograd, 2010.

[4] Vesna Babić Hodović, Anto Domazet, Emir Kurtović, „Osnovi marketinga“, Ekonomski fakultet, Sarajevo, 2012.

[5] [www.posta.rs](http://www.posta.rs)

### Kratka biografija:



**Miloš Radošević** rođen je u Zrenjaninu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj – Modeli upravljanja poštanskom mrežom odbranio je 2013. god.

**VREDNOVANJE VARIJANTNIH REŠENJA NA RASKRSNICI BULEVAR KRALJA  
PETRA I – KISAČKA U NOVOM SADU****EVALUTION OF ALTERNATIVE SOLUTIONS OF CROSSROAD BOULEVARD  
KRALJA PETRA I – KISAČKA IN NOVI SAD**Bojan Mičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu izvršena je analiza uslova odvijanja saobraćaja na raskrsnici Bulevar kralja Petra I – Kisačka u Novom Sadu. Nakon izvršene analize postojećeg stanja, u cilju poboljšanja nivoa usluge dat je prijedlog različitih varijantnih rješenja u skladu sa prostornim mogućnostima lokacije. U cilju izbora optimalnog rešenja izvršeno je funkcionalno i ekonomsko vrijednovanje prema standardnim inženjerskim postupcima u ovoj oblasti.

**Abstract** – This paper presents traffic analyses at the crossroads Boulevard kralja Petra I – Kisačka in Novi Sad. After the analyses, in order to improve the level of service, the proposition of different solutions is given according to the possibilities of given locality. In order to select the optimal solution has been functionally and economically amounts under standard engineering procedures in this area.

**Cljučne reči:** analiza saobraćaja, raskrsnica, prijedlozi rješenja, vrednovanje projekata.

**1. UVOD**

Sa stanovišta uslova odvijanja saobraćaja, raskrsnice po pravilu predstavljaju kritična mesta na mreži drumskih saobraćajnica. Iz tog razloga, prilikom izgradnje ili rekonstrukcije saobraćajnica veoma je važno pravilno dimenzionisati raskrsnice i u skladu sa potrebama definisati adekvatan tip regulisanja saobraćaja [1].

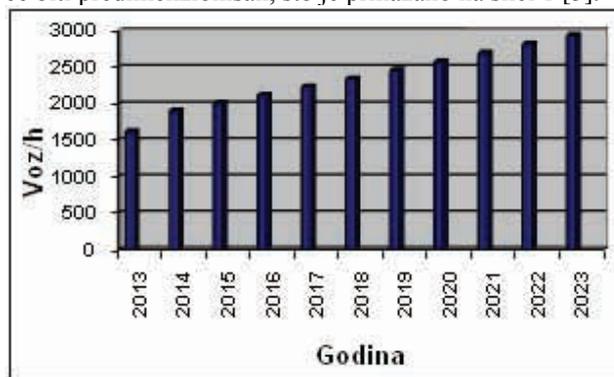
Pored geometrijskih karakteristika i karakteristika tokova vozila i pešaka, za izbor optimalnog rešenja su veoma važne i funkcionalne karakteristike raskrsnice, odnosno veličina zasićenog toka i kapaciteta. Na osnovu veličine i karakteristika zahtjeva za protokom i kapacitivnih karakteristika raskrsnice, mogu se definisati parametri na osnovu kojih se definišu uslovi odvijanja saobraćaja i nivo usluge [2].

Raskrsnica Bulevar kralja Petra I – Kisačka se nalazi u centralnoj zoni grada Novog Sada. Radi se o četverokrakoj asimetričnoj nesemaforisanoj raskrsnici. Ulica Bulevar kralja Petra I predstavlja sporedni prilaz u odnosu na Kisačku ulicu koja vodi ka centru grada i koja ima jako intenzivan tok. S toga, vozila se otežano uključuju u saobraćaj sa ovog prilaza [8].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Prof. dr Vuk Bogdanović.

Nakon prognoze budućeg saobraćajnog opterećenja, došlo se do zaključka da izgrađeni saobraćajni objekat neće moći da zadovolji potrebe za zahtjevanim kapacitetom ili će biti predimenzionisan, što je prikazano na slici 1 [5].



Slika 1: Prognoza budućeg saobraćajnog opterećenja

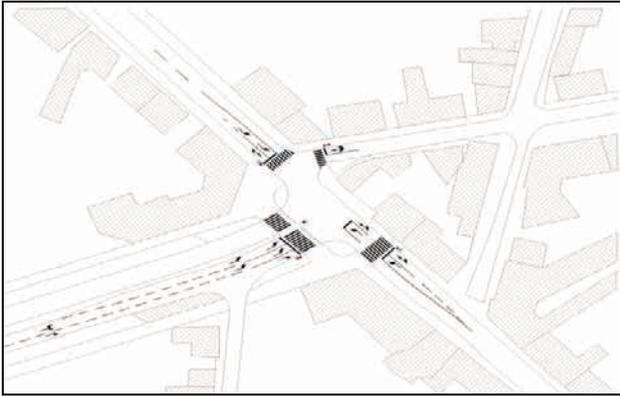
Cilj ovog rada je dati prijedloge poboljšanja kapaciteta i nivoa usluge za različite varijante rješenja a zatim odabrati najbolju varijantu kao rješenje datog problema.

**2. ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA  
NA POSTOJEĆOJ MREŽI UZ POMOĆ HCM -  
METODE**

U ovom dijelu rada biće prikazani parametri kvaliteta odvijanja saobraćaja na predmetnoj raskrsnici u 2013 – oj, 2018 – oj i 2023 – oj godini. Pod pojmom parametri kvaliteta odvijanja saobraćaja podrazumijeva se kapacitet i nivo usluge. Za proračun predhodno navedenih parametara primjenjivana je metodologija HCM – 2000.

U postojećem stanju raskrsnica Bulevar kralja Petra I – Kisačka funkcioniše na principu da vozila u Kisačkoj ulici imaju pravo prvenstva prolaza u odnosu na prilaze ulica Bulevar kralja Petra i Dositejeve ulice. Vertikalna i horizontalna signalizacija je izvedena u skladu sa standardom [7].

Takođe, da bi izračunali kapacitet i nivo usluge na ulivnom grlu 4, morali smo da dupliramo mjerodavni kapacitet jer postoje dvije saobraćajne trake a manevri koji se vrše u ovim trakama su polukružno okretanje, lijevo skretanje i nastavljanje kretanja pravo. Zbog predhodno navedenih razloga imamo najveće vremenske gubitke na ovom ulivnom grlu. Prilikom izračunavanja kapaciteta i nivoa usluge za 2018. godinu i 2023. godinu došlo se do zaključka da veličina protoka za ove dvije godine premašuje vrednosti kapaciteta raskrsnice.



Slika 2: Postojeće stanje raskrsnice

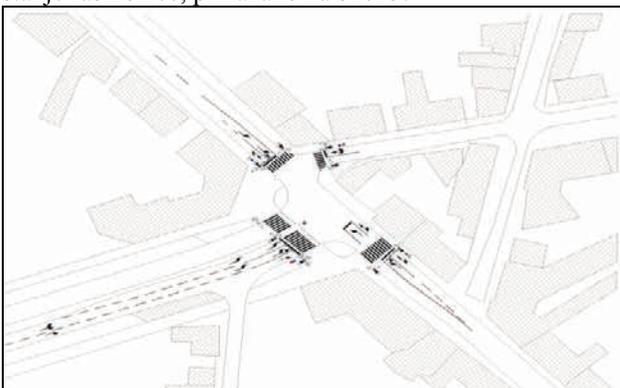
Nakon analiziranog trenutnog stanja može se uočiti sledeće: Ukupan nivo usluge raskrsnice u postojećem stanju je „F”. Na ulivnim grlima 1 i 3 nivo usluge je veoma visok „A”, međutim na ulivnim grlima 2 i 4 nivo usluge je „F”. Neprihvatljiv nivo usluge na ovim ulivnim grlima je zbog intenzivnog toka sa ulivnog grla 4, zbog čega se javlja otežano izvršenje manevara polukružnog okretanja i kretanja pravo, lijevo i desno. Takođe prilaz 2 je pomjeren u odnosu na središte raskrsnice što vozačima znatno otežava izvođenje manevara. Iz tih razloga se javljaju redovi koji prevazilaze normalne granice čekanja. Takođe, povećavanjem redova čekanja povećavaju se i vremenski gubici na raskrsnici.

Na osnovu izvršene analize uslova odvijanja saobraćaja na pomenutoj raskrsnici može se zaključiti da ova raskrsnica ima neprihvatljiv nivo usluge i da će se već u narednih pet godina na njoj pojaviti velika zagušenja. Zbog toga se za ovu raskrsnicu mora pronaći odgovarajuće idejno rešenje za budući period [1].

### 3. PRIJEDLOG RJEŠENJA

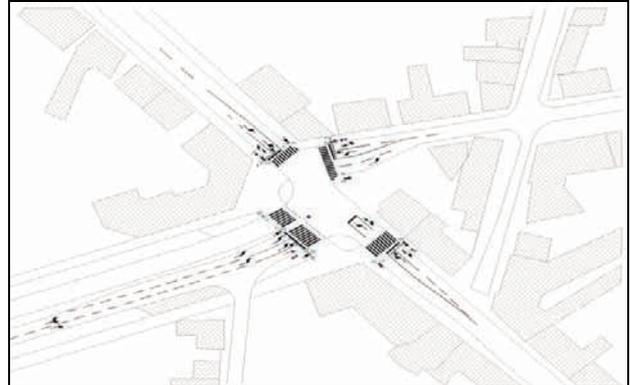
Ključni dio ovog rada je provjera i testiranje varijantnih rješenja. Cilj je da se na osnovu postojećih geometrijskih ograničenja i mogućnosti razviju i testiraju varijante radi odabira najboljeg rješenja za postojeći problem [3]. U cilju poboljšanja nepovoljnih uslova odvijanja saobraćajna analizirane su tri moguće varijante rekonstrukcije raskrsnice.

**Varijanta 1. Četvorokraka semaforisana raskrsnica:** podrazumjeva zadržavanje postojećeg stanja, s tim što se uvodi svijetlosna signalizacija na postojeće geometrijsko stanje raskrsnice, prikazano na slici 3.



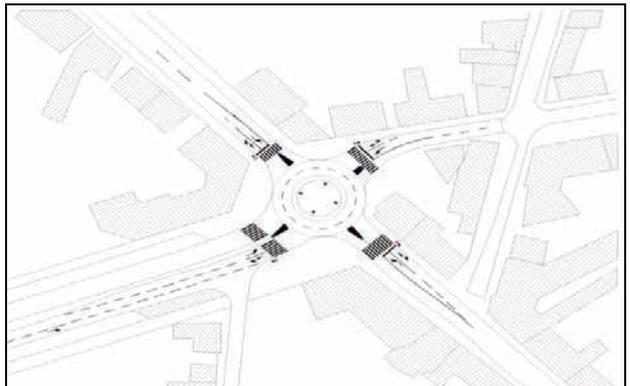
Slika 3: Četvorokraka semaforisana raskrsnica

**Varijanta 2. Četvorokraka semaforisana raskrsnica, slika 4:** mijenja se geometrija raskrsnice. Na prilazu 2 izvršice se rušenje postojećeg objekta. Umjesto jedne ulivne i jedne izlivne saobraćajne trake dobijaju se po dvije ulivne i jedna izlivna saobraćajna traka. I u ovom slučaju, na raskrsnici je predviđeno uvođenje svjetlosne signalizacije.



Slika 4: Četvorokraka semaforisana raskrsnica

**Varijanta 3. Kružna raskrsnica:** mijenja se geometrija raskrsnice. Četvorokraka raskrsnica je rekonstruisana i umjesto nje se projektuje kružna. Postavlja se nova horizontalna i vertikalna signalizacija, što se vidi na slici 5.



Slika 5: Kružna raskrsnica

Testiranje varijanti raskrsnice sprovedeno je za tri vremenska presjeka: baznu godinu – 2013. godinu i za prognozirane godine 2018. i 2023. godinu. Osnovni rezultat testiranja varijanti jeste utvrđivanje nivoa usluge, kao pokazatelja uslova odvijanja saobraćaja. Rezultati utvrđenog nivoa usluge mogu se analizirati posebno za svaku varijantu u baznoj i prognoziranim godinama, kao i da se varijante međusobno porede u godinama preseka stanja u cilju traženja najboljeg rešenja. U sledećim tabelama su prikazani vremenski gubici i nivo usluge za sve predložene varijante.

Tabela 1. Vremenski gubici i nivo usluge (Varijanta 1)

Varijanta	Vremenski gubici raskrsnice (s/voz)	Nivo usluge raskrsnice	Godina
1	18	B	2013
	34	C	2018
	81	F	2023

Analizom ove tabele vidi se da varijanta 1 daje dobre rezultate u baznoj godini, međutim u prognoziranoj 2018. godini stanje nastavlja da se pogoršava tako da se dobija nivo usluge C. U 2023. godini povećan je broj vozila, a nivo usluge je neprihvatljiv F. Iz predhodno navedenih razloga, moraju se tražiti nova rješenja koja će zadovoljiti kapacitetom prognozirani obim saobraćaja

Tabela 2. Vremenski gubici i nivo usluge (Varijanta 2)

Varijanta	Vremenski gubici raskrsnice (s/voz)	Nivo usluge raskrsnice	Godina
2	16	B	2013
	32	C	2018
	77	E	2023

Varijanta 2 pokazuje odlične rezultate za trenutno stanje raskrsnice gdje je nivo usluge B. Ova varijanta omogućava malo bolje rezultate u odnosu na varijantu 1. Međutim u 2018. i 2023. godini prognoza ne pokazuje dobre rezultate, pa je tako na prvom presjeku NU – C, a na drugom NU – E, što je neprihvatljivo.

Tabela 3. Vremenski gubici i nivo usluge (Varijanta 3)

Varijanta	Vremenski gubici raskrsnice (s/voz)	Nivo usluge raskrsnice	Godina
3	3	A	2013
	6	A	2018
	12	B	2023

Analizirajući navedenu tabelu vidi se da varijanta 3 pokazuje odlične rezultate za sva tri vremenska presjeka i samim tim mogla bi da bude optimalno rješenje ove raskrsnice. Nivo usluge u 2013. godini i 2018. godini je odličan A. Prognozom za buduće stanje primjećuje se rast vozila ali je nivo usluge i dalje odličan u 2023. godini. Primarna uloga u cilju traženja najboljeg rješenja za predstavljeni problem je data u održavanju nivoa usluge na što je moguće višem nivou. Iz predloženih varijanti vidi se da je problem ove raskrsnice na širem nivou i da ga treba posmatrati šire, odnosno, problem se može riješiti samo trenutno, ali u budućnosti će se opet javiti problem. S toga, ovom problemu treba pristupiti na drugi način.

#### 4. VREDNOVANJE PRIJEDLOGA RJEŠENJA – TROŠKOVI GRADNJE I POTROŠNJA GORIVA I ZAGAĐENJE VAZDUHA OKOLINE

Vrednovanje projekta je veoma važno i koristi se u slučajevima kada se razmatra više varijanti. Može se sprovesti u različitim fazama projekta. Postupak vrednovanja je najčešće vezan za prethodnu studiju izvodljivosti i studiju izvodljivosti koji su sastavni dio generalnog projekta.

Uloga vrednovanja je da omogući izbor optimalne varijante kod svakog konkretnog projekta po mjeri funkcionalnih zahteva saobraćaja i ekoloških ograničenja

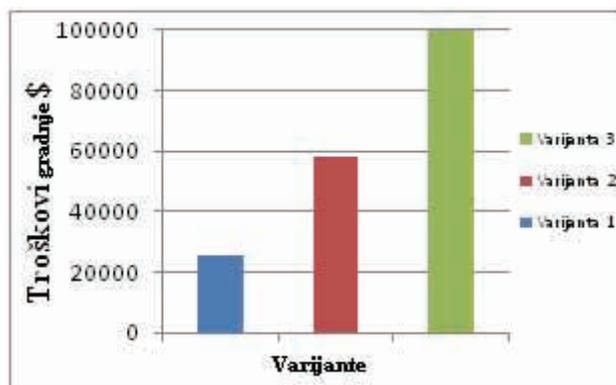
sa maksimalnom ekonomskom opravdanošću zasnovanim na realnim materijalnim mogućnostima društva i investitora [5].

Troškovi gradnje su različiti jer isključivo zavise od geometrije raskrsnice., što je prikazano na slici 6.

U varijanti 1 troškovi gradnje se svode na semaforizaciju raskrsnice. Prema tome, geometrija raskrsnice ostaje ista, kao i horizontalna i vertikalna signalizacija, gdje su izbjegnuti ogromni troškovi. Troškovi za varijantu 1 iznose 25564,00\$ [5].

Varijanta 2, pored semaforizacije ima i malu promjenu geometrije, koja podrazumjeva proširenje prilaza tj. Dobija se još jedna saobraćajna traka za lijeva skretanja. Horizontalna signalizacija se mora ponovo iscrutati u odnosu na postojeće stanje dok vertikalna signalizacija ostaje ista kao i u prvoj varijanti. Troškovi gradnje za varijantu 2 iznose 58204,00\$. Druga varijanta je znatno skuplja od prve jer se pored semaforizacije javljaju i troškovi gradnje prilaza [5].

Varijanta 3 u odnosu na varijantu 1 i 2 predstavlja rješenje u kojem se mjenja geometrija raskrsnice. Zbog promjene geometrije raskrsnice, ovdje su prisutni troškovi horizontalne i vertikalne signalizacije, jer sada imamo kružnu raskrsnicu, kao i troškovi građevinskih i završnih radova, pa je ukupna cijena varijante 3, 102256,00\$ [4].



Slika 6: Prikaz troškova gradnje

Važan faktor za izbor najoptimalnijeg rešenja je i zagađenje vazduha, s toga, izbor najoptimalnijeg rešenja vršice se kada se utvrde i troškovi zagađenja vazduha. Cilj je izbeći nepotrebne troškove gradnje.

Poznato je da drumski transport značajno utiče na atmosfersko zagađenje. Da bi se procenili troškovi zagađenja za konkretan putni projekat, analiza obično obuhvata novčane vrednosti sledećih efekata: ljudsko zdravlje, materijalna šteta, šteta na biljkama i šteta naneta ekosistemima.

U projektima vezanim za drumski saobraćaj nivo ovih troškova zavisi od standardne emisije vozila, godine proizvodnje, brzine, vrste goriva, tehnologije sagorevanja, faktora opterećenja, veličine vozila, itd.

Potrošnja goriva varira u zavisnosti od predložene varijante, a time i zagađenje okoline.

S toga, nakon proračuna se dolazi do zaključka da Varijanta 3 ima optimalnu potrošnju goriva, kao i ukupnu vrijednost zagađenja u odnosu na ostale varijante.

## 5. ZAKLJUČAK

Analiza koja je izvršena u ovom radu treba da da odgovor da li je postojeće stanje funkcionalno i da li postoji bolje rešenje. Nakon obavljene analize postojećeg stanja predložena su tri prijedloga za rješavanje utvrđenog problema. Pored uslova odvijanja saobraćaja utvrđeni su i troškovi gradnje s ciljem da se pronađe rješenje koje bi bilo izvodljivo i u skladu sa ekonomskim mogućnostima. Da bi se na najbolji mogući način opisali uslovi odvijanja saobraćaja u pojedinim varijantama, izvršena je analiza potrošnje goriva i zagađenja vazduha da bi se vremenski gubici mogli iskazati novčano.

Uslovi odvijanja saobraćaja na predmetnoj raskrsnici u Novom Sadu u postojećem stanju su takvi da zahtevaju promenu postojećeg stanja. Ova raskrsnica funkcioniše tako što vozila koja joj prilaze sa ulivnih grla 1 i 3 imaju prednost u odnosu na vozila na ulivnim grlima 2 i 4. Ovakav način regulisanja saobraćaja pokazao je dosta nedostataka, formiranje redova čekanja na sporednim prilazima i otežano izvršavanje svih manevara na njima.

Na osnovu izvršene analize odvijanja saobraćaja u postojećim uslovima i prognoze saobraćaja, troškova gradnje i troškova zagađenja vazduha, zaključak je ovog rada da raskrsnica u narednih pet godina treba da funkcioniše na principu varijante 1, a nakon toga treba da se usvoji varijanta 3 koja će u budućem periodu biti najbolje rješenje na posmatranoj raskrsnici.

## 6. LITERATURA

- [1] Kuzović, L.J., Kapacitet i nivo usluge drumskih saobraćajnica, Služba za izdavačku delatnost Saobraćajnog fakulteta, Beograd, 2000.
- [2] Kuzović, L.J., Bogdanović, V., Teorija saobraćajnog toka, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2004.
- [3] Stanić, B., Zdravković, P., Vukanović, S., Milosavljević, S., Elementi saobraćajnog projektovanja - horizontalna signalizacija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.
- [4] Mitić, D., Vukanović, S., Kružne raskrsnice, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.;
- [5] Kuzović, Lj., Vrednovanje u upravljanju razvojem i eksploatacijom putne mreže, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.
- [6] Đorđević, T., Regulisanje saobraćajnih tokova svetlosnom signalizacijom, Institut za puteve, Beograd 1997.
- [7] Highway Capacity Manual 2000, National Research Council, Washington, D.C. 2000.

## Kratka biografija:



**Bojan Mičić** rođen je u Bijeljini 1987. godine. Zvanje diplomirani inženjer saobraćaja stekao je po završetku osnovnih studija na departmanu za Saobraćaj i transport Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu 2011. godine.



**Vuk Bogdanović** rođen je 1966. godine u Sremskoj Mitrovici. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, studijski program Saobraćaja 1991. godine, a postdiplomske studije upisao 1994. godine. Magistrirao je 1998. godine, studijski program: Planiranje i upravljanje saobraćajnim i transportnim sistemima. Doktorirao 2005. godine na temu „Prilog proučavanju kapaciteta i nivoa usluge na trokrajnim i kružnim prioritetnim raskrsnicama po novom konceptu“.

**DISTORZIJA I KONTROLA PERSPEKTIVE KOD ULTRA ŠIROKOUGAONIH OBJEKTIVA****DISTORTION AND PERSPECTIVE CONTROL IN ULTRA-WIDE ANGLE LENS**

Marija Veljković, Igor Karlović, Ivana Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu predstavljeni su aspekti koji utiču na pojavu distorzije kod ultra širokougaonih objektiv za DSLR fotoaparate. Kroz teorijski deo urađen je pregled sastavnih komponenti objektiv kao i specifičnih osobina koje utiču na krajnji rezultat. Ispitivanje distorzije, hromatske aberacije i vinjetiranja izvršeno je u istazivačkom delu kod ultra-širokougaonog objektiv Canon 10-22 mm i makro objektiv Canon 60 mm.

**Ključne reči:** Distorzija, ultra široko-ugaoni objektiv, kontrola perspektive.

**Abstract** – In this paper are presented the aspects that influence the occurrence of distortion in ultra wide-angle lenses for DSLR cameras. The theoretical part covers the overview of the integral parts of the lens, as well as the specific characteristics that affect the final result. The experimental part includes distortion testing, chromatic aberration and vignetting in ultra wide-angle lens Canon 10-22 mm and in Canon macro lens 60 mm.

**Keywords:** Distortion, ultra-wide-angle lens, perspective control.

**1. UVOD**

Razvojem digitalnih tehnologija stvoreni su uslovi za masovnu upotrebu širokougaonih objektiv koji su podjednako interesantni kako profesionalcima tako i amaterima. Oni omogućavaju slikanje u zatvorenim prostorima kao i primenu najčešće korišćenih žižnih daljina. Potreba za ovom vrstom objektiv, dovela je do razvitka potpuno nove generacije projektovanih za digitalna tela jer omogućavaju da vidimo svet u sveobuhvatnijem prikazu.

**2. OSNOVNE KOMPONENTE FOTOGRAFSKOG SISTEMA**

Svaki fotoaparat sastoji se od nekoliko osnovnih delova kao što su zatvarač, tražilo, okidač, senzor i displej kod digitalnih fotoaparata, objektiv sa blandom i nizom sočiva koji omogućavaju da prilagodi sliku koju treba zabeležiti.

**3. OPTIKA I OSNOVNI POJMOVI**

Konstrukcija optičkih uređaja se oslanja na primeni geometrijske optike. Svetlost koja prolazi kroz prozirno sredstvo poput stakla lomi se dva puta, jednom na ulasku

u medij, a drugi put na izlasku iz njega, u suprotnom smeru. Prelamanje svetlosti, prema fizikalnoj optici, posledica je različite brzine svetla u vakuumu i nekom prozirnem mediju.

**3.1 Greške objektiv**

Optičke aberacije predstavljaju nedostatak optičkog sistema da proizvede besprekornu sliku. Ova odstupanja prouzrokovana su svojstvima materijala od kojih je sočivo napravljeno ili samom geometrijskom formom površine sočiva. Podela aberacija izvršena je po Ludwig von Seidelu iz 1857. Razlikujemo sledeće optičke aberacije: sferna, hromatska aberacija, koma, astigmatizam, polje zakrivljenosti i distorzija [1].

**4. ULTRA - ŠIROKOUGAONI OBJEKTIVI**

Ultra širokougaoni objektiv je objektiv čija žižna daljina je kraća od kraće strane filma ili senzora. Ovaj termin označava različite vrste sočiva, u zavisnosti od veličine senzora koji se nalazi u kameri.

Za APS-C bilo koji objektiv kraći od 15 mm se smatra izuzetno širokougaonim. Za 35 mm film ili senzor punog formata bilo koje sočivo manje od 24 mm.

Ultra-širokougaoni objektiv mogu da dovedu do distorzije predmeta. Ono što se smatra distorzijom je zapravo preuveličavanje perspektive. To postaje naročito primetno kada koristimo ultra-široki objektiv i kada ga nagnemo nagore ili nadole. Prave, paralelne linije će izgledati kao da jako konvergiraju. Ovi objektiv preuveličavaju elemente u kadru čineći perspektivu dramatičnijom a detalji u pozadini izgledaju udaljenije nego što jesu [2].

**4.1 Optički dizajn ultra širokougaonih objektiv**

Ultra širokougaoni objektiv dolaze u dve varijante: riblje oko (eng. fisheye) objektiv sa krivolinijskom barel distorzijom i pravolinijska sočiva koje su dizajnirane tako da prave linije u sceni izgledaju pravo (neiskrivljeno) na slici. Što je manja žižna daljina to je teže je da se dobije pravolinijska korektnost. Kod objektiv riblje oko vizuelni ugao je blizu ili više od 180 stepeni u jednom pravcu. Dok kružni objektiv riblje oko bi predstavljao sliku u obliku kruga.

**4.2 Asferična sočiva**

Ovi elementi pomažu jer smanjuju nivo distorzije kao i u eliminaciji sferne aberacije kod sočiva sa maksimalnim otvorima blende. U osnovi, asferični elementi mogu da optimizuju fokus centralnih i ivičnih zraka svetlosti [3]. Postoje tri vrste asferičnih sočiva: brušeni, oblikovani i hibridni.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Igor Karlović, docent.

## 5. PERSPEKTIVA I UGAO VIDLJIVOSTI

Perspektiva predstavlja odnos objekata prikazanih na fotografiji, odnosno njihove pozicije, veličinu i distancu. Ugao vidljivosti određuje koliki deo scene će biti zabeležen na filmu (senzoru), a određen je dijagonalom filma.

### 5.1 Asimetrija sočiva i uticaj na vidno polje

Ulazna pupila je otvor koji se vidi kada sočivo pogledamo sa prednje strane a izlazna pupila je fizički isti otvor samo posmatrano sa zadnje strane. Za savršeno simetrična sočiva ove pupile imaju iste vrednosti,  $P=1$ . Asimetrična sočiva pojavljuju se kod tele objektivna gde je  $p < 1$  i širokougaonih objektivna gde je  $P > 1$ .  $P$  je faktor uvećanja zenice (pupile) i definiše se kao odnos prečnika izlazne i ulazne pupile:

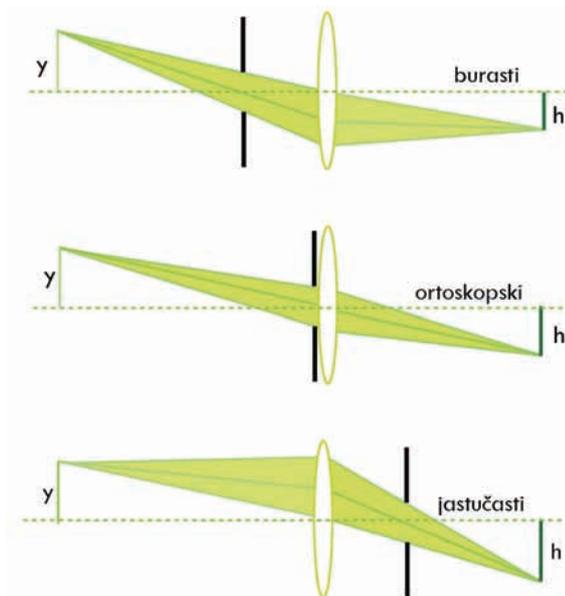
$$P = \frac{\text{dijametar izlazne pupile}}{\text{dijametar ulazne pupile}} \quad (1)$$

## 6. DISTORZIJA

Distorzija je oblik optičke aberacije koju je najlakše prepoznati zbog očiglednog deformisanja slike. Nastaje kao posledica asimetričnosti u konstrukciji objektivna i upotrebe dijafragme za kontrolu otvora objektivna. Idealna bi situacija bila kad bi dijafragma propuštala celi snop svetlosnih zraka na isti način kao i centralni zrak.

### 6.1 Poreklo distorzije

Čest uzrok distorzije je uvođenje dijafragme u sistemu (tankih) sočiva. Pozicija proreza utvrđuje veličinu i znak distorzije, kao što je prikazano na slici 1. na primeru pozitivnih sočiva [4].



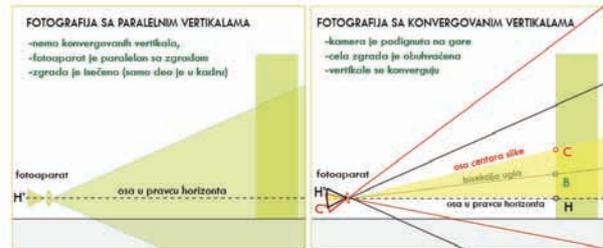
Slika 1. Uticaj pozicije blende na distorziju

Prave linije će biti iskrivljene kada je uvećanje  $h/y$  funkcija rastojanja od ose  $y$ . Gornja konfiguracija dovodi do situacije u kojoj se  $h/y$  smanjuje ka uglovima slike - burasta distorzija. Donja konfiguracija dovodi do situacije u kojoj  $h/y$  raste ka uglovima slike - jastučasta distorzija.

Veličina otvora blende nema uticaja na distorziju, pošto glavni zrak ne menja svoj put kada je otvor veći ili manji.

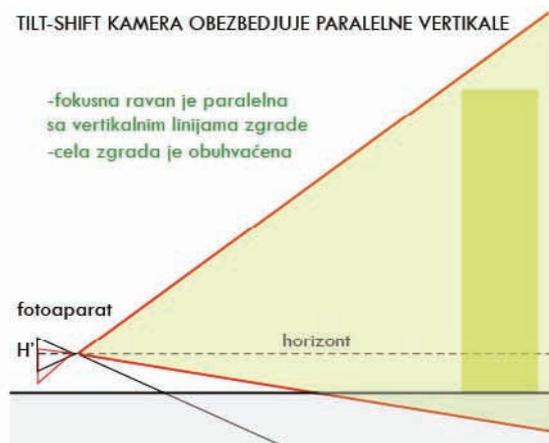
## 7. KONTROLA PERSPEKTIVE

Kontrola perspektive je postupak za uređivanje fotografija kako bi bolje odgovarale obično prihvatljivoj distorziji konstruisane perspektive. Digitalna fotografija je dosta toga promenila kao i softveri za uređivanje slika koji pružaju nove mogućnosti. Jedna od njih upravo se odnosi na korekciju konvergovanih vertikalna ("keystone" distorzije) zbog čega slike imaju trapezoidan oblik. Softveri i specijalna sočiva predstavljaju dva načina korekcije koja primenjujemo kako bi pravilno predstavili perspektivu na fotografijama[5].



Slika 2. Slika levo - paralelno postavljena kamera  
slika desno - kamera podignuta na gore

Konvergovane vertikale se mogu uspešno izbeći ako ravan slike (senzor) držimo paralelno sa vertikalnim linijama zgrade, međutim na ovaj način beležimo samo jedan njen deo (slika 2 levo). Ukoliko se kamera podigneme na gore dobijamo ceo plan zgrade ali sa narušenim paralelizmom u konačnom izgledu fotografije.



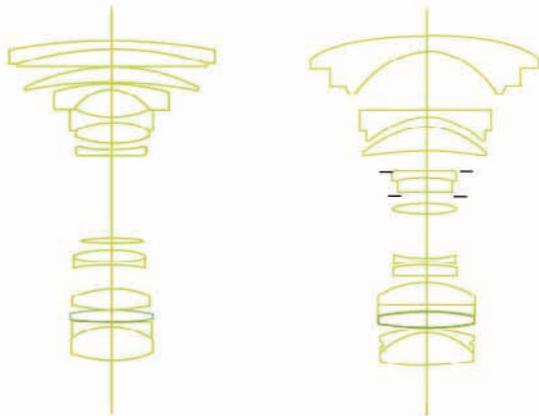
Slika 3. Kamera sa TS pomerljivim objektivom

Pomoću tilt-shift objektivna, umesto pomeranja aparata nagore, on se drži ravno i takav se usmeri ka subjektu. Da bi obuhvatili gornje delove visoke zgrade ili drugog subjekta, objektiv se pomera na taj način linije ostaju prave.

## 8. EKSPERIMENTALNI DEO

Eksperimentalna merenja su imala za cilj istraživanje osnovnih parametara kvaliteta (distorzija, hromatska aberacija i vinjetiranje) dva objektivna (slika 4.) Canon 10-22 mm i canon 60 mm na telu aparata Canon 550D. Na

osnovu dobijenih rezultata izvršena je ocena svakog objektiva njihovo međusobno poređenje, sve u cilju utvrđivanja zavisnosti kvaliteta objektiva od njegove žižne daljine odnosno kvaliteta izrade.



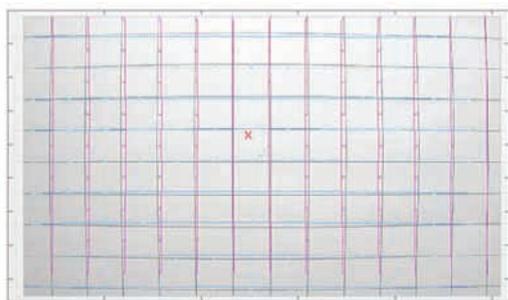
Slika 4. Levo Canon 60 mm. desno canon 10-22 mm

Generisanje test karti izvršeno je pomoću specijalizovanog "Imatest" softvera. Za potrebe eksperimenta korišćeni su moduli SFR, "Distortion" i "Light Falloff".

### 8.1 Ispitivanje distorzije

Razlikujemo dva tipa distorzije: burasta i jastučasta. Aberacija ove vrste najekstremnija je kod širokougaonih, telefoto i zum objektiva i to na tangencijalnim linijama blizu krajnjih ivica slike. Kod dobro centriranih objektiva distorzija je simetrična dok decentriranost može biti uzrokovano lošim proizvodnim kvalitetom ili zbog mehaničkog ošterećenja.

SMIA TV distorzija proračunava koeficijente koje dobijamo iz jednačina: trećeg reda ( $k_1$ ), jednačine petog reda ( $h_1, h_2$ ).

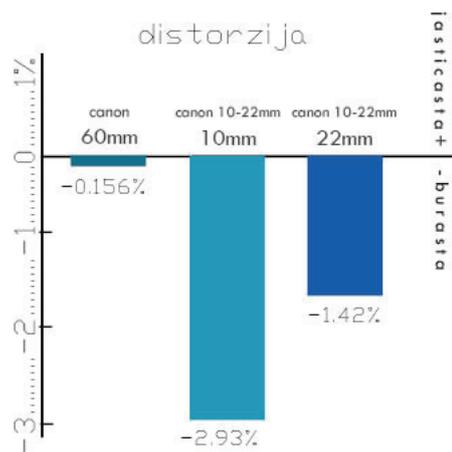


Slika 5. Proračun distorzije za žižnu daljinu 10 mm objektiva

Ultraširoki objektivu mogu da imaju izrazitu distorziju međutim Canon 10-22 mm pokazao je zadovoljavajuće rezultate na tom polju.

Na žižnoj daljini 10 mm distorzija se kreće ka burastoj (-2.93%) što je najveća izmerena vrednost. Žižna daljina 22mm ima znatno manji procenat izobličenja od svega -1.56%.

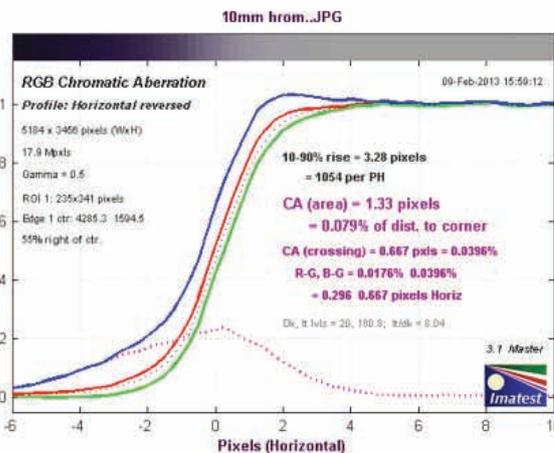
Objektiv Canon 60 mm je imao odlične rezultate sa samo -0.156% buraste distorzije.



Slika 6. Grafički prikaz poređenih rezultata distorzije

### 8.2 Testiranje hromatske aberacije

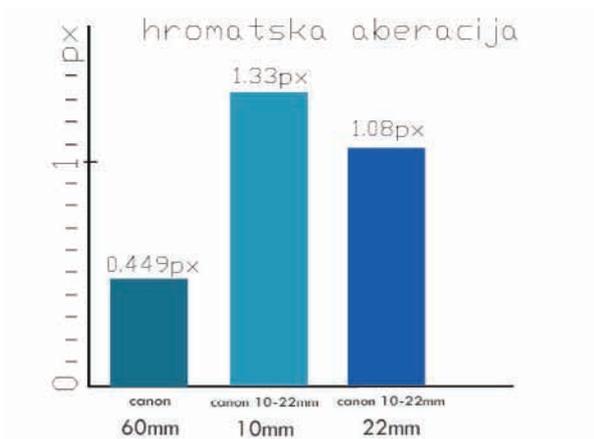
Hromatska aberacija je jedna od nekoliko aberacija koje degradiraju performanse objektiva. Nastaje zbog različitog indeksa prelamanja svetlosti različitih talasnih dužina. Kombinovanjem elemenata stakla sa različitim osobinama disperzije postiže se minimiziranje hromatske aberacije što predstavlja jedan od glavnih ciljeva prilikom dizajna sočiva. Rezultati analize fotografije regiona test karte načinjene pomoću objektiva Canon 10- (region u blizini desne stranice test- mete) prikazani su na slici 7.



Slika 7. Rezultati analize lateralne hromatske aberacije na žižnoj daljini 10mm za objektiv Canon 10-22 mm

Na osnovu analize rezultata testiranja hromatske aberacije utvrđeno je da su najmanje vrednosti kod objektiva Canon 60mm f/2.8 gde je površina aberacije samo 0.449 piksela. Hromatska aberacija ovog objektiva je beznačajna, pa se fotografije dobijene njegovim korišćenjem mogu štampati i na supstratima velikih formata bez bojazni da će biti vidljiva.

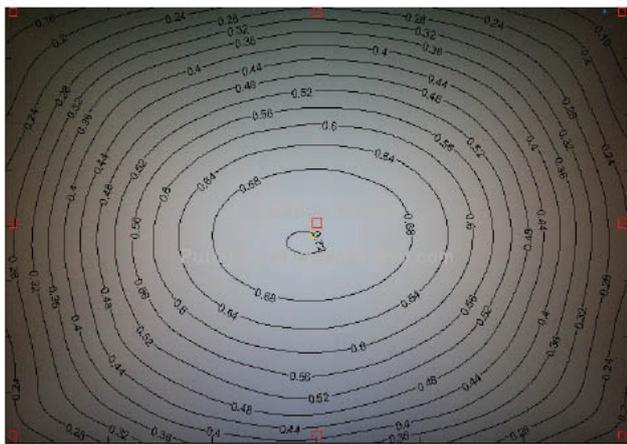
Objektiv Canon 10-22mm na obe žižne daljine karakteriše se umerenom hromatskom aberacijom, na 10mm zahvata 1.33 piksela dok na 22mm 1.08 piksela. Fotografije dobijene pomoću njih su pogodne za štampu malog i srednjeg formata. Ukoliko se štampaju na supstratima velikih formata hromatska aberacija može biti donekle vidljiva.



Slika 8. Grafički prikaz poređenih rezultata lateralne hromatske aberacije

### 8.3 Testiranje vinjetiranja kod objektivna

Vinjetiranje je pojava karakteristična za objektivne slabijeg kvaliteta, ali se javlja i na kvalitetnijim, naročito kod objektivna sa širokim uglom.



Slika 9. Konture osvetljenosti za žižnu daljinu 10 mm

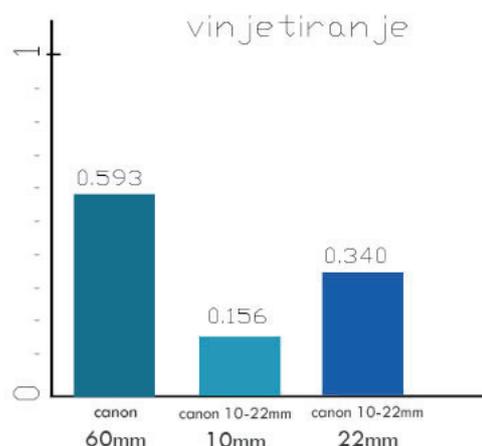
Grafički prikaz vinjetiranja objektivna izveden je postavkom najtamnijih vrednosti. Maksimalna vrednost 1 predstavlja potpunu osvetljenost. Na žižnoj daljini 10mm najtamnije polje od 0.156 referiše izrazit nivo vinjetiranja na uglovima fotografije. Objektiv Canon 10-22 mm na većoj žižnoj daljini ima vrednost zatamljenosti od 0.340 na čoškovima.

I u ovom pogledu makro objektiv Canon 60 mm zadržava najbolje rezultate (slika 10.) sa zatamljenjem 0.593.

## 9. ZAKLJUČAK

Detaljna ispitivanja i analize dale su rezultate o kvalitetu dva objektivna različitih namena. One pokazuju da oba objektivna imaju zadovoljavajuće karakteristike. Područje nešto veće distorzije i vinjetiranja predstavljeno je kod ultra širokougaonog objektivna Canon 10-22 mm, zbog daleko većeg vidnog ugla nego kod makro objektivna Canon 60 mm čije su vrednosti u pogledu svih aberacija minimalne. Sve veća uključenost visokokvalitetnih asferičnih sočiva u dizajn objektivna doprinosi manjim

vrednostima distorzije a samim tim smanjuje potrebu za dodatnom programskom korekcijom.



Slika 10. Grafički prikaz poređenih rezultata vinjetiranja

## 10. LITERATURA

- [1] Masters B. (2005.) Confocal Microscopy and Multiphoton Exsitation Microscopy: Optical Aberrations, Spie Press, WA, ISBN: 0-8194-6118-0
- [2] Norton B. (2001.) The Art of Outdoor Photography: Lenses form images, Voyageur Press, ISBN 0-89658-459-3, Canada
- [3] Photozone (n.d.) Special Lens Elements: Aspherical Elements, <http://www.photozone.de/special-lens-elements/>
- [4] Walree P. (2012.) Distortion, <http://toothwalker.org/optics/distortion.html#practice/>
- [5] Rodenstock (n.d.) Perspective control with lens shift or with your computer, <http://www.rodenstock-photo.com/en/main/download/professional-photography/>

### Adresa autora za kontakt:

**Marija Veljković**

marijagraf@gmail.com

**dr Igor Karlović**

karlovic@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**DIZAJN NASLOVNE STRANICE VEB SAJTA NA BAZI NALAZA IZ STUDIJA  
PRAĆENJA POGLEDA****HOMEPAGE DESIGN OF WEBSITE BASED ON EYE-TRACKING  
RESEARCH FINDINGS**

Bojan Malinović, Ivan Pinčjer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu predstavljena je istraživačka i naučna metoda eyetracking-a. Od njenog nastanka pa do današnjih dana. Prezentovane su teorijske osnove eyetracking-a, kao i same metode i instrumenti za njihovo pravilno i precizno izvođenje i merenje. Akcenat je stavljen na analizu glavnih parametara metode eyetracking-a i uspešne implementacije dobijenih podataka iz studija eyetracking-a u dizajnu naslovne stranice veb sajta "Digitalna Biografija". Zbog svoje realne primene, dobijeni podaci mogu biti iskorišćeni za dalju analizu i pomoć prilikom planiranja i dizajniranja budućih veb projekata.

**Abstract** – This thesis presents research and scientific method of eye-tracking from it's first beginnings until nowadays. Theoretical basis of eye-tracking is presented as well as methods and instruments for their precise measurement and performance. Accent is on analysis of main parameters of eye-tracking method and successful implementation of obtained data from eye-tracking study in homepage design of "Digital Biography" website. Because of it's real usage, obtained data can be used for further analysis and help in planning and designing future web projects.

**Ključne reči:** Praćenje pogleda (Eye tracking), veb dizajn.

**1. UVOD**

Eye-tracking je tehnika koja omogućava da se utvrde obrasci osobe pri kretanju očiju, kao i očne fiksacije i sakade. Jednostavnije rečeno termin "Eye Tracking" je merenje očnih aktivnosti. Gde gledamo, šta ignorišemo, kada trepćemo, kakav sadržaj ili objekat preskačemo prilikom pregledanja, kako zenica reaguje na različite stimulacije itd. Eye tracking tehnike i metode veoma pomažu dizajnerima računarskog softvera da procene upotrebljivost rasporeda elemenata na ekranu gde uređaji za praćenje jednostavno prate očne aktivnosti za kasnije studije i analize. Realni podaci iz eye-tracking studija takođe pomažu i veb dizajnerima, koji uz pomoć njih imaju uvid u to kako treba da planiraju i dizajniraju određene elemente i sekcije na veb sajtu u cilju postizanja najbolje moguće upotrebljivosti [1].

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio mr Uroš Nedeljković, docent.

Brojne studije praćenja očiju prilikom čitanja veb strana [2, 3] dale su dizajnerima vredne informacije i podatke o načinu pregledanja veb stranica, čitalačkom komforu, ustaljenim navikama samih ispitanika-test subjekata i pružile im veoma vredne realne podatke uz pomoć kojih su moguća precizna planiranja, analize i sama implementacija tih podataka u realnim projektima.

Cilj ovog rada jeste takođe da nalaze i iskustva iz brojnih studija na najbolji mogući način iskoristi za planiranje, projektovanje i dizajn naslovne stranice sajta "Digitalna Biografija".

**2. VIZUELNA PERCEPCIJA**

Vizuelna percepcija je sposobnost da se interpretira okruženje obradom informacija koje se nalaze u vidljivom svetlu. Rezultat percepcija je takođe poznat kao vid ili vizija.

**2.1. Fovealni i periferni vid**

Ljudski vid ima dva dela: mali centralni deo veoma visoke rezolucije, koji se naziva fovealni vid, i ogromnu većinu vidnog polja slabe rezolucije koje se naziva periferni vid. Pravo polje visoke rezolucije pokriva samo oko 2 stepena vidnog polja-veličine sličice na dužinu ruke ili jedne do dve reči na kompjuterskom ekranu pod najboljim uslovima. Ovo je najviše što možemo da vidimo jasno. Sve ostalo je zamagljeno jer spada više pod periferni nego pod fovealni vid.

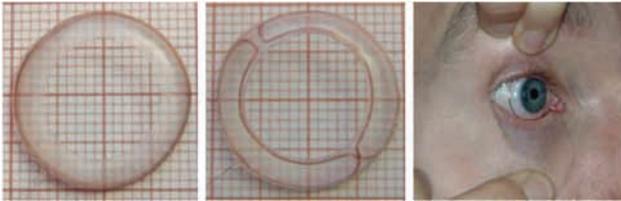
**2.2. Fiksacije i sakade**

Kada se oči odmaraju na nekom objektu, to se naziva fiksacijom. Brzi očni pokreti od jedne fiksacije do druge se nazivaju sakadama. S obzirom da se oči pokreću jako brzo, svaka sakada traje svega između jedne stotinke i jedne desetine sekunde. Fiksacije obično traju između jedne desetine i jedne polovine sekunde, tako da su i one poprilično brze [3].

**3. METODE PRAĆENJA OČNIH POKRETA**

Postoje tri različite metode praćenja očnih pokreta. Najdirektniji metod je fiksacija senzora za oko. Fiksacija malih poluga za očne jabučice pripada ovoj kategoriji, ali nije preporučljiva zbog visokog rizika od povreda. Sigurni način postavljanja senzora na oči jeste upotreba kontaktnih sočiva (*slika 1*).

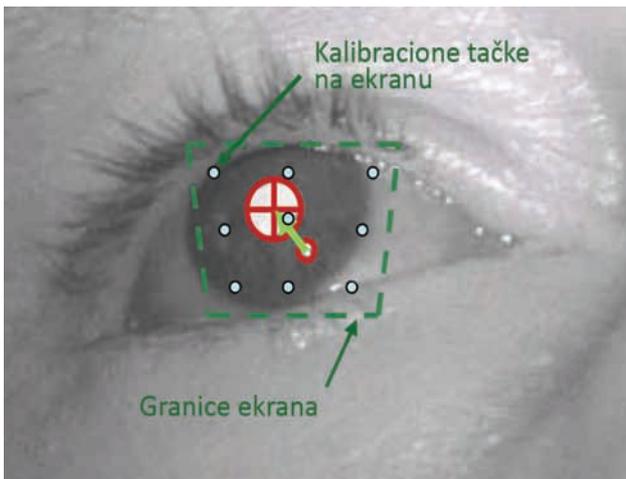
Još jedna metoda koja se primenjuje je elektrookulografija (EOG) gde su senzori prikačeni za kožu u okolini očiju i mere električno polje.



Slika 1. Očni kalemovi orijentacije u magnetnom polju

Velika prednost ove metode je njena sposobnost da detektuje očne pokrete čak i kad su oči zatvorene, npr. tokom spavanja. Treća metoda je metoda refleksije rožnjače. Zasnovana je na video zapisu refleksije rožnjače oka. Centralni deo ove metode podrazumeva video kameru povezanu za kompjuter za realnu obradu slike. Obrada slike podrazumeva uzimanje slike iz kamere i detekciju oka i zenica radi izračunavanja pravca pogleda. Velika prednost praćenja oka zasnovano na video zapisu je njena nenametljivost.

Uređaj za praćenje oka (*Erica*) ima infracrvenu kameru sa infracrvenim LED postavljenim unutar kamere da osvetli oko. Pozadina oka, retina, reflektuje infracrveno svetlo. Budući da osvetljenje ima isti pravac kao i optička osa kamere, kamera vidi reflektovan svetlost i zenica poprima belu boju (slika 2).



Slika 2. Vektor iz odsjaja do centra zenice i pozicije devet tačaka za kalibraciju

Bela zenica obezbeđuje veliki kontrast nezavisno od boje očiju (iris) i lako ga je detektovati softverom za obradu slika [4].

#### 4. METRIKA PRAĆENJA OKA I VIZUELNI PODACI

Za vizuelno merenje pažnje ljudi, najčešće se koriste sistemi praćenja oka-eye tracker-i. Izlazna informacija u istraživanjima i merenjima je često predstavljena u obliku toplotne karte koja pokazuje, koji objekat je dobio najviše pažnje. Kroz praćenje oka, metriku i vizuelizaciju, kao što su skeniranje putanja, toplotnih mapa i ponovljenih pogleda, rezultati se mogu lako tumačiti i biti predstavljeni na ubedljiv način.

##### 4.1. Uživo posmatranje i video

Moderni sistemi za praćenje pogleda dozvoljavaju posmatranje uživo pokrete očiju objekta. Moderator testa

upotrebljivosti može da posmatra poglede test korisnika, u kombinaciji sa ekranom u koji test osoba gleda. Uživo gledanje čini praćenje pogleda visokokorisnim instrumentom posmatranja. Moderator može momentalno da reaguje na ponašanje test osobe. Npr. kada test osoba ispituje objekat sa ponavljanjem moderator može direktno da pita test osobu šta misli o tom objektu (slika 3).



Slika 3. Posmatranje uživo pokazuje mapiran trag na sajtu, test subjekta i korisnikove zenice.

##### 4.2. Skeniranje putanje-grafički prikaz pogleda

Rezultujuće serije fiksacija i sakada se nazivaju skeniranom putanjom. Plave tačke obeležavaju fiksacije numeričkim redom, dok plave linije predstavljaju očne sakade (slika 4).



Slika 4. Skenirana putanja i očne fiksacije

##### 4.3. Vruće tačke

Vruće tačke (*hot spots*) prikazuju skup fiksacija oka i posmatranja ekrana. One sumiraju poziciju pogleda primljenog iz više sesija i korisnika i stvaraju mapu pristupačnih tačaka koja se zasniva na ovim podacima. Zavisno od tipa softvera za praćenje pogleda koji se koristi, vizualizacije vrućih tačaka se mogu primeniti za prikaz slajdova i internet stranica ili čak za scene unutar ekrana.

##### 4.4. Oblast interesovanja

Analize oblasti interesovanja dozvoljavaju definisanje oblasti unutar stranice i poređenje podataka praćenja pogleda za te oblasti, npr. broj fiksacija, njihovo trajanje itd. pokazuje definiciju oblasti na internet stranici. Te oblasti mogu biti meniji, slike, mogućnosti pretrage, sadržaj ili druge interesne tačke [5].

## 5. PRIORITETNE TAČKE I OBLASTI NA NASLOVNOJ STRANICI

Ljudi očekuju da se informacije koje su najvažnije, najosnovnije ili najviše vezane za naslov stranice ili teme na stranici pojavljuju u **prioritetnim tačkama**.

To su oblasti vizuelnih prioriteta na stranici. Svaki dizajn stranice determiniše koje oblasti su prioritetne tačke.

### 5.1. Lokacija

U većini slučajeva, u gornjem delu sadržaja, ispod globalne navigacije nalazi se visoko prioritetna oblast, dok su ostale oblasti sadržaja ispod manje važne. Oblast sa apsolutno najvišim prioritetom je na vrhu stranice odmah posle menija.

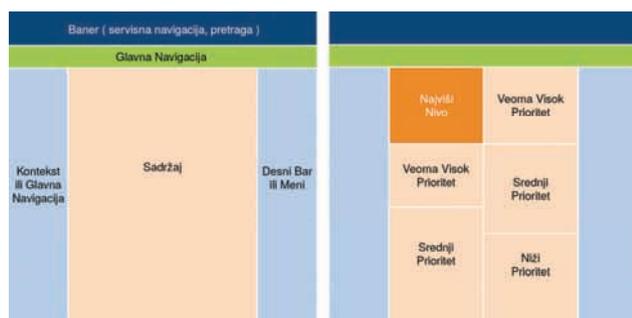
### 5.2. Veličina i naglašavanje

Veći ili deblji font, podvučen ili u boji. Fina je linija između privlačenja korisnikove pažnje i gubljenja iste. Dizajneri moraju da nađu balans između isticanja važnih informacija i pravljenja da liče na promocije ili neki drugi objekat koji korisnici mogu ignorisati.

### 5.3. Izgled u odnosu na ostatak stranice

Čak i nisko prioritetna oblast može izgledati kao visoko prioritetna, ako je ostatak stranice još nižeg prioriteta. Namenske vizuelne smernice kao što su izdužene sekcije belog prostora sa atraktivnim elementom na dnu, takođe mogu usmeriti pažnju korisnika na mesto gde se želi zadržati pogled korisnika, čak i pored ostalih dodataka na stranici.

Kada se usklađuje visoko prioritetni sadržaj na stranici, po pravilu gde ljudi najčešće gledaju je gore levo u odnosu na sadržaj na stranici. To je oblast sa najvišim prioritetom kod najčešće dizajniranih stranica koje imaju navigaciju na vrhu i sa leve strane, dok je bočni bar sa desne strane (*slika 7*).



Slika 7. Najčešće korišćen raspored na stranici. Slika desno pokazuje prioritetne tačke na stranici.

Sve ovo može da varira jer zavisi od kompletne postavke stranice [3].

## 6. DIZAJN NASLOVNE STRANICE SAJTA „DIGITALNA BIOGRAFIJA”

Postavka, planiranje i dizajn elemenata na naslovnoj stranici je urađena po uzoru na podatke iz studije opisane u teorijskom delu ovog rada. Delovi i elementi sajta koji su najčešće bili pregledani od strane korisnika tj. posetioca sajta su uvršteni u dizajn naslovne stranice uz

prethodno prilagođavanje svih elemenata i njihovih pozicija strukturi i svrsi same stranice.

### 6.1. Stil dizajna naslovne stranice

Dizajn naslovne stranice je stilski reduciran i osnova za razvoj sekcija i preglednost sadržaja na stranici, ali je takođe i dodato nekoliko komponenata koje su taj “minimalizam” malo učinile manje umerenim, zanimljivijim i pre svega prilagođenijim potrebama sajta.

### 6.2. Primenjena tipografija na stranici

Za tipografsko rešenje na sajtu “Digitalna Biografija” korišćena su 2 sans serifna fonta: TeX Gyre Heros i Colaborate. Za glavne naslove na stranici je korišćen Colaborate font sa svojim varijacijama (laki, tanki, podebljani, srednje podebljani). Za tekst sadržaja, podnaslova i kolona je korišćen TeX Gyre Heros.

### 6.3. Zaglavlje-header

Dizajn naslovne stranice je započeo prvom sekcijom - zaglavljem. Zaglavlje sajta „Digitalna biografija“ se sastoji od: logotipa, glavne navigacije (glavnog menija) i podnavigacije za kretanje po naslovnoj stranici (slika 8).

### 6.4. Sekcija - slajder

Najvažnija sekcija na stranici posle glavne navigacije. Upravo na ovu sekciju se najviše računa da skrene pažnju svojim izgledom i funkcionalnošću. Ovo je sekcija koja koristi 2 kolone, već kreirane pomoćnim linijama pri početnim postavkama. Takođe ova sekcija sadrži u sebi dva glavna elementa: glavnu sliku i tekst boks sa glavnim naslovom i 2 dugmeta.

### 6.5. Sekcija – karakteristike

Druga po važnosti sekcija sadržaja je sekcija sa karakteristikama šablona biografija. Ova sekcija se nalazi ispod prevoja (below the fold), što znači da nije vidljiva korisnicima bez listanja stranice prema dole.

### 6.6. Sekcija – skorije biografije

Kod ove sekcije se javlja jedna specifičnost, a to je pojava pozadine u boji i prisutvo slika šablona digitalnih biografija. U njoj se nalaze prikazana 4 poslednja objavljena šablona u vidu mini galerije i blok teksta koji sačinjavaju: naslov, tekst i akcijsko dugme. Sve 4 slike šablona su raspoređene u 2 kolone i 2 reda sa vertikalnim i horizontalnim rastojanjem od 42 piksela.

### 6.7. Sekcija – promo

Ova sekcija služi da bi promovisala proizvod, grupu proizvoda ili neku uslugu na sajtu. Takođe može da služi i kao zadirkivač (teaser) na stranici kako bi posetiocu skrenula pažnju na proizvod ili uslugu u najavi. Ova sekcija pokazuje korisniku da se na sajtu nešto dešava, da postoji dinamika i da svojim učlanjivanjem na sajt dobija priliku za neke nove proizvode, usluge u bliskoj budućnosti.

### 6.8. Sekcija – budimo u kontaktu

Ova sekcija je podeljena na 2 dela. Jedan deo čine socijalne mreže, a drugi čini prijava korisnika na bilten sajta (newsletter).

### 6.9. Podnožje-footer

Uzevši u obzir sve aspekte dizajna i sadržaja na stranici, došlo se do željenih sekcija koje će činiti podnožje stranice i samog sajta. Da bi sav željeni sadržaj mogao da se smesti u podnožje, potrebno je bilo da se podeli u 4 kolone. Širina svake kolone pojedinačno je 225 piksela, sa

međusobnim rastojanjem od 20 piksela. U prvoj koloni se nalazi mini sekcija “poslednja biografija”. Ona sadrži naziv poslednjeg objavljenog šablona digitalne biografije, sliku šablona i njegov kratak opis. U drugoj koloni je odlučeno da stoje poruke sa tviter (twitter) socijalne mreže. Postavljeno je da se prikazuju poslednje 3 poruke sa tviter naloga sajta digitalne biografije. U trećoj koloni primenjuje pravilo da bi u podnožju trebalo da se nađe sve ono što nije našlo svoje mesto u gornjem delu stranice i postavlja se mini sekcija “poslednja vest”. U podnožju se nalazi samo poslednja vest, koja služi kao link ka unutrašnjoj stranici “vesti”. U četvrtoj koloni se nalaze 2 mini sekcije: uskoro i pratite nas na. Mini sekcija “uskoro” je namenjena korisnicima koji žele da vide na kojoj digitalnoj biografiji dizajneri i programeri trenutno rade i kada će se taj šablon digitalne biografije naći na sajtu. U najmanjoj sekciji “pratite nas na” nalaze se ikonice socijalnih mreža sajta na fejsbuku i tvisiteru kao i ikonica za RSS. U globalnu navigaciju su smešteni svi bitni linkovi ka unutrašnjim stranicama sajta koji nisu stali u glavnu navigaciju na vrhu stranice u zaglavlju. Kompletan izgled naslovne stranice sajta “Digitalna Biografija” može da se vidi na slici 6.

## 7. ZAKLJUČAK

Opšti zaključak u vezi primene *eye tracking* metoda za komercijalne veb sajt projekte je da je u većini slučajeva preterana, pa čak i nepotrebna. Dobar, efektivan dizajn veb strana može se preduprediti proučavanjem do sada objavljenih nalaza iz različitih ili sabranih studija što je i slučaj u ovom radu.

Međutim, korišćenje *eye tracking*-a može biti dobra strategija ako je u kombinaciji sa tradicionalnim tehnikama i u veoma specifičnim slučajevima. Dosta je kvantitativnih argumenta koji idu u prilog *eye trackingu*, između ostalog u *eye tracking* studije i istraživanja je vredno ulagati u slučaju veoma velikih budžeta u studijama testiranja upotrebljivosti, kod sajtova kod kojih prihodi zavise u velikoj meri od postavljanja reklama i drugih vrsta oglašavanja, kao i kod sistema koji omogućavaju (ili zavise) velike transakcije.

U takvim slučajevima, malo poboljšanje upotrebljivosti će sačuvati kompaniji mnogo novca.

Takođe tu je i činjenica da ispitivač upotrebljivosti dobija dodatne informacije kada koristi metodu *eye trackinga*, što ne bi bio slučaj da se koriste ograničavajuće tradicionalne metode testiranja

## 8. LITERATURA

- [1] H. Drewes, *Eye Gaze Tracking for Human Computer Interaction*, 2010.
- [2] A. Bojko, "Using Eye Tracking to Compare Web Page Designs: A Case Study," *Journal of Usability Studies*, vol. 1, no. 3, pp. 112-120, 2006.
- [3] J. Nielsen and K. Pernice, *Eyetracking Web Usability*, New Riders, 2009.
- [4] A. T. Duchowski, *Eye tracking methodology: Theory and practice*, vol. 373, Springer, 2007.

- [5] D. C. Richardson and M. J. Spivey, "Eye-Tracking: Characteristics and Methods," in *Encyclopedia of biomaterials and biomedical engineering*, 2004, pp. 568-572.



Slika 6. Izgled završene naslovne stranice

### Adrese autora za kontakt:

Bojan Malinović  
info@bokche.com

Ivan Pinčjer  
pintier@uns.ac.rs

**ELEMENTI ČITALAČKOG KOMFORA I NJIHOVA PRIMENA NA PRELOMU  
NAUČNOG ČASOPISA JGED****ELEMENTS OF READING COMFORT AND ITS APPLICATION ON SCIENTIFIC  
JOURNAL JGED**

Žarko Jović, Uroš Nedeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad bavi se istraživanjem komfora u naučno-stručnim publikacijama. Publikacije ovakvog karaktera veoma su važne, kako za informisanje o novim saznanjima tako i za promociju institucije koja ih izdaje. Stoga se mora voditi briga o komforu i uopšte o upotrebljivosti. Iako postoje starija istraživanja od 1920. do 1950., koja su se bavila ovom tematikom, posmatrana su novija istraživanja, s obzirom na nalet novih tehnologija koja utiču na doživljaj komfora. Došlo se do saznanja da je dinamika u tekstu bitna, da je strukturna organizacija veoma bitna, kao i da je poravnanje sa obe strane samo navika koja nema naučno uporište u tvrdnjama da je „tako bolje“. Na kraju, nakon navoda mnogih relevantnih pravila za ovu oblast uslediće pokušaj da se daju realni predlozi za prelom naučnog izdanja JGED koji bi bili zapravo produkt svih analiza i u skladu sa rezultatima iz navedenih istraživanja.*

**Abstract** – *This paper is researching reading comfort in scientific journals. Publications with such properties are very important for informing community about new scientific advance and for promoting publisher. That is why is important to take care about reading comfort and usability. Although there are some researcher conducted from 1920's through 1950's, only newer researches has been opted regarding the fact that new technologies could have impact on perception of comfort. It was concluded that text dynamic is very important, that structural organization is also very important and that is justified alignment only a habit that has no scientific evidence in claims that "that's proper alignment". Finally, numerous allegations of relevant policies in this area will be followed by an attempt to provide realistic proposals that will actually be the product itself in accordance with all the best results from these studies.*

**Ključne reči:** *tipografija, čitkost, čitljivost, prelom*

**1. UVOD**

Kada govorimo o kvalitetu materijala i načinu na koji on prenosi informacije, problem koji se predstavlja, a koji je

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio mr Uroš Nedeljković, docent.**

zaista složen je prenošenje naučnih informacija. Naime, poznato je da naučne publikacije u svojim redovima kriju izuzetno važne informacije koje moraju biti razumljive, jasne i nedvosmislene. Za mnoge od ovih zahteva zadužen je sam izgled grafičkog proizvoda i pravila koja su već godinama dokazivana.

Kako bi neka organizacija gradila svoj imidž u naučno istraživačkom svetu, mora da se posveti i pravilnom prenošenju informacija o rezultatima istraživanja koje sprovodi, a pogotovo ogranak studijske grupe koja je vezana za samu grafičku struku. Od takve institucije se očekuje besprekoran kvalitet koji bi samom pojavom reprezentovao istraživačke domete.

Recimo, organizacija koja stoji iza izdavanja naučnog rada, na primer FTN u Novom Sadu, se predstavlja i stvara imidž tehnološkog lidera i zato se smatra da bi sav prelom teksta, sve ilustracije, pa i način distribucije morali da budu besprekorni.

**2. ELEMENTI ČITALAČKOG KOMFORA**

Akademski časopis (žurnal) je periodično izdanje, naučno-stručnog sadržaja, recenzirano od strane ljudi sličnih kompetencija, a odnosi se na određenu akademsku disciplinu. Akademski časopisi služe kao forumi za saopštavanje i prezentaciju rezultata novih, kao i kritiku postojećih istraživanja.

Sadržaj je obično u obliku članaka koji predstavljaju originalna istraživanja, recenzije ranijih istraživanja i recenzije raznih knjiga.

**3.1 Čitkost**

„Čitkost je osobina jezičkih znakova koja određuje kako se svaki znak identifikuje i razlikuje od drugih, a u zavisnosti je od osobina kao što su širina poteza ili oblik znakova i prostora između znakova“ [1]. Tako da, kada se oblici različitih slova u okviru jednog pisma mogu razlikovati jedni od drugih veoma brzo, kažemo da je to pismo veoma čitko.

Razlika se mora napraviti između čitkosti pojedinačnog znaka i čitkosti štampanog teksta. Čitkost samog znaka je zapravo lakoća kojom osoba može identifikovati individualni znak u pismu, dok se čitljivost teksta odnosi na lakoću sa kojom se grupa znakova ispravno identifikuje kao reč, sa rezultatom da čitalac doživljava tekst kao smislene rečenice.

Veoma je važno ovde naglasiti da se termin istraživanje čitkosti često koristi da izrazi ne samo čitkost, već i ostale faktore koji podržavaju tipografsku praksu. Stoga je veoma bitno dobro proučiti istraživanje pre usvajanja objavljenih rezultata.

Naime, čitkost u štampanom tekstu je istraživana u prošlosti i to ne retko. Međutim, rezultati koji su dobijeni u prošlosti, nikako ne mogu odražavati sadašnjost, naročito nakon uvođenja mnogih tehnologija koje su promenile sam način čitanja. Tako, uvođenjem sve većih formata novina i korišćenjem ostalih digitalnih medija, je došlo do promene sveopšteg modela prepoznavanja znakova. Iz tog razloga je bitno da se u daljim istraživanjima tipografije obraćamo što novijim izvorima, koji su pored promenjenih razumevanja o shvatanju teksta primenjivali i veoma savremenu tehniku i metode za dobijanje rezultata istraživanja.

### 3.2 Čitljivost

„Čitljivost je kvalitativna odlika koja čini mogućim prepoznavanje informacionog sadržaja materijala kada je predstavljen jezičkim simbolima u smislaone grupacije kao što su reči, rečenice ili sintagme. Čitljivost zavisi mnogo više od razmaka između znakova i grupa znakova, njihovih kombinacijama u rečenicama i ostalim oblicima, razmaka između linija i margina, nego od specifičnih odlika znakova“ [1].

Za visok stepen čitljivosti, kompozicija teksta mora da pruži lak pristup informacijama koje su sadržane u samom tekstu, ali takođe i u tabelama, fusnotama i ostalim specijalnim formatima teksta. Dakle, dok za određena pisma možemo da kažemo da su čitka, po definiciji ne smemo ih nazvati i čitljivima; tipografski dizajn, pak, kao celina, se može nazvati čitljivim ukoliko ispunjava te kriterijume.

Za razliku od kompozicije, čitljivost takođe pokriva i probleme u vokabularu, strukturama rečenica i misaonosti odnosa izraženih rečima. Takvi aspekti su uslovljeni preciznim izražavanjem na nedvosmislen (nesumnjiv) način. To zapravo spada u domen odgovornosti autora, ne slovoslagača.

Kao i čitkost, čitljivost se meri na nekoliko načina. Pored razvoja ocene (indeksa) lakoće čitanja, koja po prirodi nisu u vezi sa prelomom, studije brzine čitanja, zamora očiju, i razumljivosti su često sprovedene. Međutim, većina istraživanja i literatura ne navodi da li je njegova tema čitkost ili merenje čitljivosti. Zapravo, termin čitkost i čitljivost izazivaju zabunu zato što su to dva koncepta definisana na mnogo načina.

### 3.3 Vidljivost (uočljivost)

Što se više linija teksta izdvaja od ostalih informacija koje su prikazane, kažemo da onda ima veću uočljivost. Tekstovima koji su veoma uočljivi se pridaje mnogo više pažnje, nego ostalim vizuelnim objektima, bilo kakve strukture, a kojima nedostaje uočljivosti. To je osnovni kvalitet koji se traži u dizajnu, na primer, znakova opasnosti, saobraćajnih informacija, reklamnim posterima velikog formata (bilbordi) itd.

Tekst u udžbenicima i ostalim naučnim publikacijama, sa druge strane, ne treba da bude uočljiv. Ali, kada određene

reči u tekstu zahtevaju više pažnje od ostalih, oni se često štampaju tako da bi se istakle, koristeći se drugim stilom ili rezom pisma, koji omogućavaju veći kontrast u odnosu na okolni, tekst. Naravno, mora se voditi računa da je i taj tekst kojem povećavamo kontrastnost, čitljiv i čitak. Tipografska istraživanja o uočljivosti su se često bavila efektom podvlačenja, promenom veličine likova i tako dalje, koristeći se merenjima o pomeranju očiju i razumnosti/ razumljivosti.

Čitljivosti i uočljivost su veoma bitni. Za udžbenike i naučne radove je, opet nasuprot svemu, bitna visoka čitkost i čitljivost, ali je uočljivost ne tako potrebna osobina. Treba napomenuti, da, tipografsko pismo ne treba da zadovolji samo ergonomske kriterijume. Takođe, ono mora da bude u skladu sa njegovom primenom.

## 4. KLASIFIKACIJA TIPOGRAFSKIH PISAMA U SLUŽBI ERGONOMIJE

Postoje razni sistemi klasifikacije koji mogu da nam pomognu pri grupisanju velikog izbora pisama. Pošto različite države mogu koristiti različite zvanične sisteme, od koristi bi bilo da razgovaramo o jednom sistemu i da zaboravimo ostale. Radije ćemo se osvrnuti na sistem koji uključuje osobine najčešće korišćenje u svetskim sistemima klasifikacije. Mnoge od ovih osobina imaju i više od jednog imena. Ovo može stvoriti i malu konfuziju kada upoređujemo različite publikacije o pismima.

Razlika od četiri klasifikacije slova služi svrsi većini istraživača. Ove klase su:

- Roman,
- Gothic,
- Script i
- Black

Klasa *Roman* uključuje sva pisma sa *serifima*; „male kukice na krajevima svakog slova ili znaka“. Ilustracija 1 prikazuje klase pisama. *Grotesk* pisma nemaju serife. Iako odsustvo serifa nije jedina osobina ove grupe, ona je po tome dobila ime i *Sans Serif*. *Script* grupa je simulirani, tečni rukopis, dok *Black* pisma jesu derivat Nemačkog ručnog pisanja iz XV veka.

Times Roman  
Helvetica  
Brush Script  
Cloister Black

**Ilustracija 1.** Četiri osnovna tipa pisma, Roman, Gothic, Script i Black, respektivno.

Iako ove četiri klasifikacije mogu biti korisne za određene svrhe, previše su elementarne da bi bile od velike koristi dizajnerima.

Često se prave i klasifikacije kao što su *book type* i *display type*. Ova razlika, je još i manja, ali se ove klasifikacije još uvek sreću.

## Tipografsko pismo (**typeface**) ili font?

Iako su se ova dva termina koristila za dve različite stvari, često se mešaju, pa se tako čini da su sada sinonimi. Dok „tipografsko pismo“ služi da opiše dizajn koji je dostupan u različitim veličinama i rezovima, „font“ se odnosi na jedan rez (stil), u jednoj veličini. Tako onda kažemo da je Helvetica pismo, dok je **10pt Helvetica Bold** font.

### 4.1 Uticaj serifa

Možda je jedan od najspornijih elemenata tipografskog zanata serif, mali detalj na terminalu koji formira slovo. Odbačeni od tipografa Bauhaus i Konstruktivističkog doba na početku XX veka, vratili su se kao važan element u štamparstvu u kasnijem periodu.

*Roman* tip pisma ima serife, dok *Gothic* nema. Često se pretpostavlja da serifi čine *Roman* pisma više čitkim, ali ovo je opasna generalizacija. Mnogo istraživanja je sprovedeno kako bi se odgovorilo na to pitanje. Međutim, jasni odgovori nisu pronađeni. Problem je što svako istraživanje pruža upoređivanje ograničenog izbora pisama, što rezultira različitim ishodima. *Aernout de Beaufort Wijnholds* [2] u svom radu navodi da se istraživanja: Phillips (1977), Brachfeld (1964), Crossland i Johnson (1928), Pyke (1926) i Kerr (1926), slažu da su pisma sa serifima čitkija nego pisma bez serifa kada se posmatraju iz daleka. Tinker i Paterson (1928) nisu našli značajnije razlike, dok je Ovink (1938) zaključio da postoje i neki bezserifni likovi koji su čitkiji iz daleka.

Istraživanje koje su sprovedeli Morris et al. [3] govori o tome da su autori koristili set specijalno dizajniranih likova iz familije Lucida, sa time da se dva reza razlikuju samo po postojanju serifa.

Autori zaključuju da se tekst sa slovima bez serifa čita 20% brže od onog sa serifima, ali pri veoma malim veličinama slova, toliko malim da su na granicama kritičnim za štampu. Međutim, pri većim veličinama slova razlika je bila zanemarljiva. Upoređivanje je rađeno koristeći metodu brze uzastopne vizuelne prezentacije. Međutim, pitanje uticaja serifa na čitalačke performanse ostaje otvoreno.

### 4.2 Kurziv

Uopšteno je mišljenje da je kurziv slab u čitkosti, za razliku od normalnog stila. U poređenju sa normalnim znakovima, kurzivi su už i zbijeni. A po ergonomskim standardima, osnovni oblik kurziva nije sličan običnim znakovima. Ali svakako kurziv i dan danas ima veliku privlačnu moć zbog svoje elegancije.

Zbog toga što kurziv nije toliko čitak ovaj stil je najbolje koristiti povremeno (mestimično). Trenutna praksa i korespondira sa ovim jer se kurziv koristi da naglasi specijalne ili novouvedene izraze i koristi se još za naslove, ali ne i za dugačke tekstove. Široko je poznato da su kurzivi veoma korisni da naglase individualne reči u tekstu (uočljivost) i da dobro prenose poruku (uočljivost).

Razlika između pravog kurziva i elektronski generisanog treba da se poznaje. Elektronski generisani kurziv je zapravo obično pismo koje je zakošeno računarski kako bi simuliralo efekat tradicionalnog kurziva, dok je pravi kurziv zapravo pismo koje je dizajnirano posebno i

odvojeno od glavnog (regular) pisma. Iako nema istraživanja koja su radila na njihovim međusobnim odlikama, može se reći da računarski generisan kurziv odražava mnogo bolje originalno pismo i manje je „rukom pisan“, za razliku od pravog kurziva.

## 5. PRELAMANJE TEKSTA

Stono izdavaštvo (DTP) dozvoljava da se koriste brojna pisma u različitim veličinama i stilovima, ali to ne znači da ih treba sve koristiti ili koristiti što više njih. Korišćenje specijalnih efekata može biti pogodno za pozivnice za neku neozbiljnu žurku, ali kada je izveštaj, prezentacija ili naučni rad u pitanju, tada je potrebno obratiti pažnju na samu komunikaciju i na efektnost prenošenja informacije sa papira (medijuma) do čitaoca.

Nijedno istraživanje nije objavljeno o razmacima između reči, a da je razmak bio samostalna varijabla istraživanja. Sve tvrdnje o optimalnom razmaku između reči su zapravo proizvod eksperimentisanja ljudi širom sveta.

U slučaju naučnih radova, najveći kompliment dizajnu je da ukoliko ga niko ne primeti, to znači da nije bilo ničega da ometa čitaoca od primarne uloge teksta, da informiše.

Dobar tipografski dizajn je u dobrim navikama: činiti tekst što čitkijim, praviti naslove lakim za uočavanje, tabele lakim za praćenje. Ukratko, biti pažljiv prema čitaocima.

### 5.1 Poravnanje na levo

Kada je tekst poravnat samo na levo, sve linije teksta počinju od iste udaljenosti sa leve strane, tj. leva margina je fiksirana, a desna margina u svakom redu varira, rezultirajući krzavošću sa desne strane, kada se posmatra ceo paragraf.

## 6. PRIMENA OSNOVA ERGONOMIJE NA NAUČNU PUBLIKACIJU JGED

### Methods and procedures

Before conducting measurements of printed textile materials, the performance of two used instruments with different measuring geometries was firstly evaluated in terms of precision and accuracy according to standard ASTM E2214-08 (2008).

**Ilustracija 2.** Predlog preloma teksta u JGED-u

Prelom u publikaciji JGED, ilustracija 2, će se raditi u pismu *Calibri Light*, veličine 9, poravnat na levo u širini preloma od 7,3cm. Mnogi autori ovakav tipografski slog ističu kao najpovoljniji tip preloma koji omogućava dobru čitljivost [vidi 1, 4, 5]. Prored je podešen uz pomoć osnovne linije (*baseline*) u razmaku od 12 tačaka (12pt).

Ilustracija 3 prikazuje na koji način je organizovana unutrašnjost JGED-a. Dvostubačni prelom omogućava idealan odnos između dužine preloma, koji po svim istraživačima u ovoj oblasti treba da iznosi između 50 do 70 znakova u redu, i zauzetog prostora.



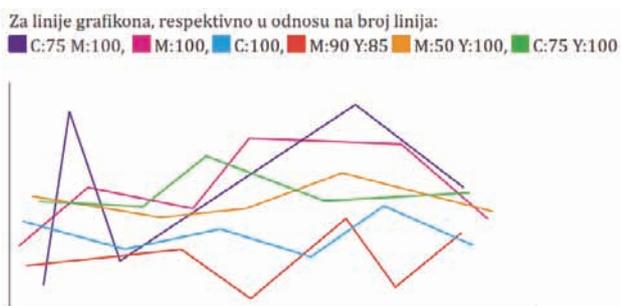
Ilustracija 3. Aranzman preloma u JGED-u



Ilustracija 4. Naslovna strana i znak publikacije JGED

Pored čitkosti i čitljivosti, neophodno je bilo napraviti i prepoznatljivi identitet publikacije. To je urađeno uz pomoć knjige grafičkih standarda, koja je rađena za departman GRID-a. Ilustracija 4 prikazuje naslovnu stranu i logo JGED-a.

Kako je veliki značaj u vizualnom aspektu imaju i ilustracije predložena je standardizacija grafikona i tabela, koristeći principe prikazane na ilustraciji 5. Kako bi publikacija imala još veći uticaj na vizuelni identitet poželjno je uniformisati sve grafikone u publikaciji.



Ilustracija 5. Šablon grafikona

## 7. ZAKLJUČAK

Govoreći o samom praktičnom delu, tj. same upotrebe elemenata čitalačkog komfora na naučnu publikaciju JGED, može se zaključiti da je napravljen pomak u odnosu na dosadašnji način rada.

Pre svega postignuto je raspoznavanje izdanja, dat je određeni pečat vizuelnim identitetom, pa se javlja i nada većem uspehu publikacije u međunarodnoj stručnoj javnosti.

Pored vizuelnih prednosti, postoji očekivanje da će se ovakav empirijski pristup vizuelnim komunikacijama sve više koristiti i da će se koristiti naučni i dokazivi argumenti za određene načine aranžiranja i slaganja teksta.

Takođe, mora se dati preporuka za sprovođenje istraživanja o čitalačkom komforu na našem prostoru, s obzirom na specifičnu osobinu stanovništva koji upotrebljava i latinično i ćirilčno pismo. Ovo istraživanje bi trebalo podeliti u nekoliko starosnih grupa zbog drugačijeg davanja prednosti jednom pismu kroz istoriju. Kao relevantna institucija, FTN i odsek Grafičkog inženjerstva i dizajna bi trebali da poseduju podatke o kvalitetu i kvantitetu čitalačke sposobnosti, s obzirom da su to inženjerski (empirijski) podaci koji u mnogome mogu koristiti razvoju vizuelne komunikacije.

## 8. LITERATURA

- [1] Ernest James McCormick, Mark S. Sanders (1993). Human factors in engineering and design. McGraw-Hill.
- [2] Aernout de Beaufort Wijnholds (1997). Using Type: The Typographer's Craftsmanship and the Ergonomist's Research. Utrecht, NL: Psychonomics Department, Utrecht University, The Netherlands
- [3] Morris, R. A., Aquilante, K., Yager, D., Bigelow, C., 2002. Serifs slow RSVP reading at very small sizes but don't matter at larger sizes. In: SID 2002, San Jose, CA: Digest of Technical Papers. The Society for Information Display, pp. 244–247.
- [4] Sofie Beier (2009). Typeface Legibility: Towards defining familiarity. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of the Royal College of Art for the degree of Doctor of Philosophy.
- [5] James Felici (2012). The Complete Manual of Typography: A Guide to Setting Perfect Type, Second Edition. Berkeley, CA, USA: Adobe Press books.
- [6] Slobodan, N., Miodrag N., (1998). Grafičko oblikovanje i pismo: elementi za formiranje grafičkih komunikacija. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

### Adrese autora za kontakt:

joviczarko@gmail.com

urosned@uns.ac.rs

**UTICAJ OBLIKA PROIZVODA NA SUBJEKTIVNU OCENU KARAKTERISTIKA  
DIZAJNA PROIZVODA****THE INFLUENCE OF PRODUCTS SHAPE ON THE SUBJECTIVE  
JUDGEMENT OF PRODUCT DESIGN**

Jelena Medenica, Gojko Vladić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratka sadržaj** - U radu su prikazani rezultati istraživanja koje je imalo za cilj da ispita i utvrdi uticaj oblika, kao elementa kompozicije, na subjektivnu ocenu karakteristika proizvoda. Ručni sat je korišćen kao reprezentativan proizvod. Varijacije oblika ručnog sata ispitanici su ocenjivali na bipolarnim skalama procene, prema pet deskriptora. Istraživanje je pokazalo da oblik, kao element kompozicije, ima veliki uticaj na ocenu karakteristika dizajna. Dobijeni rezultati istraživanja se mogu koristiti kao smernice u procesu dizajniranja ručnog sata.

**Abstract** - This paper presents the results of the research aimed to investigate and establish the importance of shape, as element of composition, on the subjective assessment of the watch shape. Representational forms of the wrist watch respondents assess on a seven-member bipolar scales depending on the five descriptors. Research has shown that shape, as a element of composition, has big influence on respondents opinion. The obtained results can be used as directions in watch designing process.

**Ključne reči:** oblik, kompozicija, industrijski dizajn, ručni sat.

**1. UVOD**

Industrijski dizajn je primenjena umetnost koja se odnosi na celokupan izgled i funkciju krajnjeg proizvoda. Dizajniranje ili industrijsko oblikovanje proizvoda podrazumeva razradu estetskih odlika proizvoda, tako da se vizuelni atributi dizajniranih proizvoda prilagođavaju ukusu budućih korisnika [1].

Industrijski dizajn se primenjuje na širok spektar industrijskih proizvoda, modnih predmeta i ručnih radova, tehničkih i medicinskih instrumenata do satova, nakita i drugih luksuznih predmeta; od proizvoda za domaćinstvo, igračkaka i električnih aparata do vozila i građevinskih struktura; od dezena tekstila do sportske opreme, kao i u proizvodnji pakovanja, ambalaže i posebne opreme proizvoda [2].

Po pravilu, industrijski dizajn se sastoji od [2]:

- trodimenzionalnih karakteristika kao što je oblik, proizvoda,

- dvodimenzionalnih karakteristika, kao što su, ukrasi, uzorci, linije ili boja proizvoda,
- ili kombinacija jedne ili više ovih karakteristika.

Oblik, kao element kompozicije, predstavlja jedan od najbitnih faktora koji utiče na izbor potencijalnog kupca. Ovaj element često može biti presudan pri izboru velikog broja iste vrste proizvoda. Različitim oblicima proizvođači pokušavaju da skrenu pažnju na svoj proizvod i njegovim zanimljivim idejnim rešenjima postave prednost i konkurenciju u odnosu na ostale proizvode i nateraju potrošača da se odluči za baš taj proizvod [3]. U ovom radu pažnja je usmerena na oblik proizvoda, odnosno konkretno na oblik ručnog sata.

**2. CILJEVI I ZADACI ISTRAŽIVANJA**

Polje istraživanja ovog rada jeste istraživanje dopadljivosti proizvoda na osnovu jednog od osnovnih elemenata kompozicije - oblika. U radu će biti prikazano istraživanje čiji je osnovni cilj bio da se utvrdi da li oblici ručnih satova imaju uticaj na estetske preferencije ispitanika. U istraživanju je potrebno odrediti značaj uticaja i međusobnih korelacija karakteristika prilikom ocenjivanja reprezentativnih oblika ručnih satova kako bi se mogle odrediti smernice za proces dizajniranja odgovarajućeg modela ručnog sata. Ciljna grupa ovog istraživanja su poslovni mladi ljudi.

**3. METOD****3.1. Ispitanici**

U eksperimentu je učestvovalo četrdeset slučajno odabranih osoba, od toga 20 muškog a 20 ženskog pola. S obzirom da se istraživanje sprovodi sa ciljem dobijanja smernica za optimalan dizajn ručnog sata koji je namenjen poslovnim mladim ljudima, ispitanici su starosne dobi od 23 do 33 godina.

**3.2. Stimulusi**

U cilju izbora stimulusa za eksperiment izvršeno je predistraživanje, gde je ispitanicima prikazano 30 različitih oblika sata, koji su modelovani u programu Adobe Illustrator. Na osnovu rezultata su eliminisani slični i neprimereni oblici. Ispitanici su na osnovu ponuđenih deskriptora karakteristika dizajna: lepota, praktičnost, skladnost, zanimljivost i prijatnost oblika sata ocenjivali ponuđene modele. Svaka od ovih pet karakteristika je prikazana na skali od negativnih do pozitivnih vrednosti. Na skali lepote vrednosti idu od ružnog, što predstavlja potpuno negativnu, do lepog što

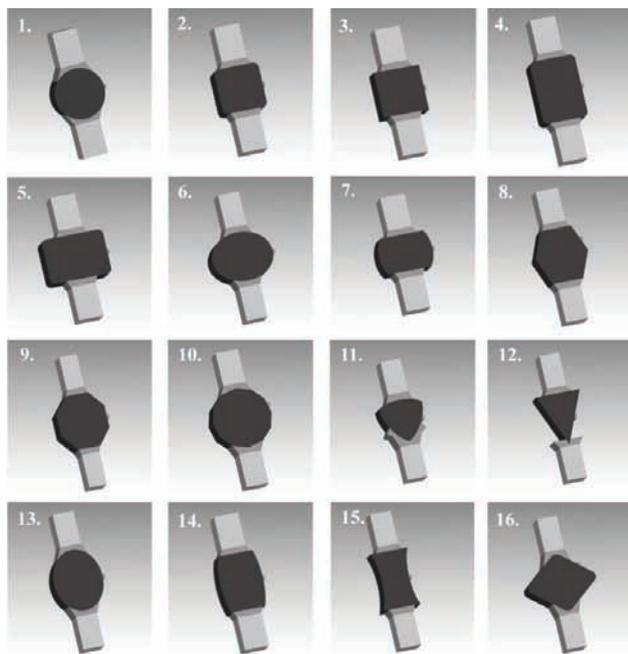
**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Siniša Kuzmanović, red. prof.**

predstavlja potpuno pozitivnu vrednost. Na skali praktičnosti vrednosti se kreću od nepraktičnog što predstavlja negativnu, do praktičnog, što predstavlja pozitivnu vrednost. Na skali skladnosti vrednosti se kreću od neskladnog do skladnog. Na skali zanimljivosti i prijatnosti, vrednosti se kreću od dosadnog i neprijatnog koje predstavljaju krajnje negativne, do zanimljivog i prijatnog, koje predstavljaju potpuno pozitivne vrednosti. Broj stimulusa je prvenstveno sveden na 16 oblika na osnovu ocena koje su najbolje odražavale karakteristike oblika sata, a zatim na konačnih 5 oblika, čiji rezultati su korišćeni za dalje analize.

Svi oblici satova spadaju u geometrijske oblike i mogu se podeliti u tri grupe: obli, rogljasti i trouglasti oblici. Prema tipu oblika postoji podela na oblike sa elementima zaobljenja i oblike bez elemenata zaobljenja.

Svi oblici su predstavljeni u trodimenzionalnom pogledu, na istim podlogama (gradijent sive i bele). Svaki od njih je sive, odnosno neutralne boje kako ne bi postojao uticaj boje na procenu karakteristika. Pošto se ocenjuje oblik sata, to je jedini element u kompoziciji koji se razlikuje, dok svi ostali delovi sata ostaju isti (narukvica, navijač itd.), da bi se izbegao uticaj ostalih elemenata na ocenu oblika sata. Slika 1. prikazuje oblike koji su korišćeni u ispitivanju, a koje su po njihovim karakteristikama ispitanici izdvojili od originalnih 30 oblika.



Slika 1. Stimulusi koji su korišćeni u istraživanju

### 3.3. Instrument

Istraživanje je izvršeno koristeći prikaz oblika ručnog sata i sedmočlane bipolarne skale procene uz svaki ponuđeni oblik sata, na čijim krajevima se nalaze karakteristike suprotnog značenja (slika 2.).

Ocena -3 podrazumeva potpuno negativan stav prema datom obliku, dok ocena +3 ukazuje na potpuno pozitivan stav prema datom obliku.

ružno	-3 -2 -1 0 1 2 3	lepo
nepraktično	-3 -2 -1 0 1 2 3	praktično
neskladno	-3 -2 -1 0 1 2 3	skladno
dosadno	-3 -2 -1 0 1 2 3	zanimljivo
neprijatno	-3 -2 -1 0 1 2 3	prijatno

Slika 2. Skale procene za ocenjivanje karakteristika prema ponuđenom deskriptoru

Ispitanici su imali mogućnost da ocene sve oblike sata na osnovu 5 postavljenih karakteristika suprotnog značenja. Karakteristike su birane tako što je u predistraživanju svakom ispitaniku traženo da opišu date oblike sata sa par reči, za koje smatraju da najviše odgovaraju datom obliku. Od dobijenih opisa izdvojeni su sledeći parovi koji su korišćeni kao deskriptori: ružno - lepo, nepraktično - praktično, neskladno - skladno, dosadno - zanimljivo i neprijatno - prijatno. Za ocenu oblika sata smatra se da je najbitniji estetski kriterijum, ružno - lepo, jer predstavlja presudni faktor pri izboru kupca.

### 3.4. Procedura

Ispitanicima je predstavljena anketa u PDF formatu koju su popunjavali putem računara. Pre popunjavanja ankete je objašnjeno značenje ocena, način popunjavanja i ocenjivanja oblika. Ispitanici su za svaki od 16 oblika ocenjivali 5 karakteristika na bipolarnim skalama procene. Pre svakog ocenjivanja je objašnjeno da se ocenjuju oblici sata kao elementa kompozicije, da je sat namenjen mladim poslovnim ljudima, ciljna grupa kojoj svi ispitanici i pripadaju, i da na osnovu ličnog shvatanja ocene koji im se oblik najviše sviđa kao korisnicima sata, koliko je određeni oblik pogodan za korišćenje, lak za rukovanje i upotrebu. Nije postojalo ograničeno vreme za ocenjivanje oblika. Ispitanici nisu imali nikakvu komunikaciju među sobom, niti bilo kakve konsultacije u pogledu ocenjivanja.

### 4. REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci dobijeni u anketi su pripremljeni tako da formiraju matricu pogodnu za dalju obradu, u programu MS Excel, a potom statistički obrađeni u programu Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Bipolarna skala je prebačena u unipolarnu skalu radi lakše obrade podataka:

-3	-2	-1	0	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7

Ocena za svaki oblik je dobijena računanjem srednje vrednosti ocena svih 5 skala, a zatim računanjem ukupnog proseka svih učesnika, da bi se dobila jedinstvena ocena za svaki oblik sata. Na taj način je dobijeno 16 ocena sortiranih po veličini, od kojih je 5 sa najvišim vrednostima izdvojeno radi daljeg ispitivanja. Na slici 3. je prikazano prvih 5 oblika sata koji su dobili najbolje ocene, poređani od oblika sa najvećom ocenom na prvom mestu, do oblika sa najmanjom ocenom na poslednjem mestu.



Slika 3. Oblici sata koji su dobili najviše ocene

Najbolje ocene su dobili rogljasti i obli (zaobljeni) oblici, dok su trouglasti oblici dobijali znatno niže ocene, što ukazuje da se ljudi pretežno opredeljuju za klasične oblike. Iako po obliku različiti, zajedničko za sve izdvojene oblike satova je zaobljenost. Na primer, oblik 2 je kockast, ali ima zaobljene ivice, dok oblik 10 ima oštre ivice, ali ipak reprezentuje krug. Oblici koji imaju zaobljenja se smatraju elegantnijim, lepšim i praktičnijim od oblika koji nemaju zaobljenja.

Najbolju ocenu je dobio oblik 1, a to je sat kruznog oblika. Ovaj rezultat je i očekivan, jer je krug najzastupljeniji i najšire prihvaćen oblik sata zbog svojih dobrih karakteristika. Krug kao savršena geometrijska figura sa najvećom simetrijom predstavlja omiljen geometrijski oblik kod ljudi i osnovu velikog broja dizajna [4].

Urađene su sledeće analize:

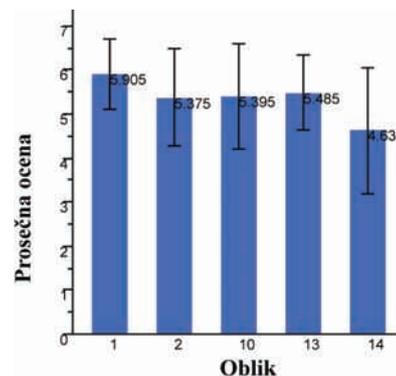
- Opisne statistike (proseci, standardne devijacije),
- Analiza varijanse ANOVA sa ponovljenim merenjima - da bi se utvrdilo da li postoji statistički značajan efekat između pet najbolje ocenjenih oblika na ukupnu subjektivnu ocenu učesnika,
- Analiza varijanse ANOVA sa ponovljenim merenjima - da bi se utvrdilo da li postoje značajne razlike između pet najbolje ocenjenih oblika na njihove pojedinačne karakteristike (lepota, praktičnost, skladnost, zanimljivost, prijatnost).

Prvu analizu predstavljaju opisne statistike. Tabela 1. pokazuje prosečne ocene za svaku od kategorija (lepota, praktičnost, skladnost, zanimljivost i prijatnost), kao i krajnju ocenu za 5 najbolje ocenjenih oblika. Ovi oblici su podeljeni u dve generalne klase na osnovu njihovog izgleda: obli i rogljasti oblici (u tabeli označeni kao O - obli i R - rogljasti oblik).

Tabela 1. Prosečne ocene kriterijuma za ocenjivanje oblika

klasa	oblik	lep.	prak.	sklad.	za nim.	prijat.	ocena
O	1	5.9	6.4	6.45	4.6	6.15	5.9
O	13	5.4	5.85	5.925	4.65	5.6	5.48
O	10	5.17	5.4	5.375	5.6	5.42	5.39
R	2	5.12	5.45	5.675	5.15	5.47	5.37
R	14	4.6	4.87	4.875	4.27	4.52	4.63

Slika 4. pokazuje grafički prikaz prosečne ocene za pet najbolje ocenjenih oblika, gde vertikalne linije na svakom grafikonu pokazuju standardne devijacije proseka.



Slika 4. Grafički prikaz standardnih devijacija proseka

Statističkom obradom rezultata u programu Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) je utvrđeno da li postoji statistički značajan uticaj oblika sata na krajnju ocenu. Kako su svi učesnici ocenili sve oblike, primenjena je analiza varijanse sa ponovljenim merenjima. U ovoj analizi nezavisna promenljiva je bila oblik sata sa 5 nivoa (oblici 1, 2, 10, 13, 14), a zavisna promenljiva je krajnja ocena. U svim analizama, rezultati su uzeti kao značajni ako je p - vrednost manja od 0.05 (p - vrednost pokazuje da li je razlika statistički značajna). Kao rezultat, analiza je pokazala statistički značajan efekat oblika sata na krajnju ocenu ( $F(4,156)=7.777$ ,  $p<0.0001$ ).

Poznato je da su razlike između polova dosta česte. Da bi se ispitalo da li je to slučaj i u ovom istraživanju, urađene su analize kojima će se utvrditi da li postoji razlika u ocenjivanju oblika sata između muškog i ženskog pola. Da bi se utvrdilo da li postoji značajna razlika u krajnjoj oceni, uvršten je "pol" kao promenljiva između subjekata u prethodnu analizu varijanse. Analiza je pokazala da uticaj pola nije statistički značajan ( $F(1,38)=1.073$ ,  $p=0.307$ ), kao ni interakcija između pola i oblika sata ( $F(4,152)=1.062$ ,  $p=0.377$ ).

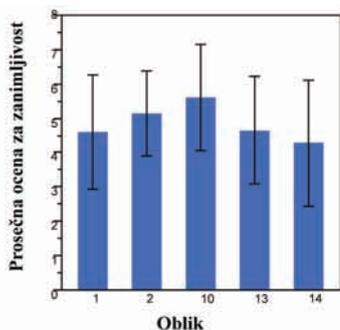
Izvršena je i analiza kojom će se pokazati kako se ovih 5 oblika razlikuje po pojedinačnim karakteristikama (lepota, praktičnost, skladnost, zanimljivost i prijatnost). U tu svrhu su urađene zasebne analize varijanse sa ponovljenim merenjima, pri čemu je oblik i dalje bila nezavisna promenljiva, a pojedinačne karakteristike su bile zavisne promenljive. Pokazalo se da oblik ima značajan efekat na svaku od pojedinačnih karakteristika, što se može videti na tabeli 2.

Tabela 2. Uticaj oblika na svaku od karakteristika sata

Karakteristika	F-vrednost	p-vrednost
Lepota	$F(4,156)=5.490$	$<0.0001$
Praktičnost	$F(4,156)=8.502$	$<0.0001$
Skladnost	$F(4,156)=11.039$	$<0.0001$
Zanimljivost	$F(4,156)=5.302$	$<0.0001$
Prijatnost	$F(4,156)=8.632$	$<0.0001$

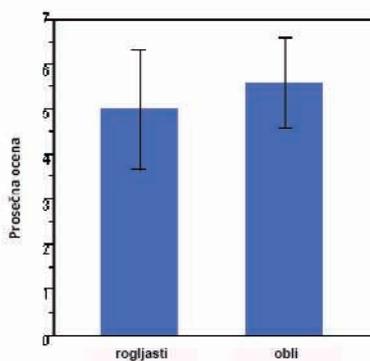
Statističko poređenje parova oblika prema njihovoj zanimljivosti je ukazalo na značajne razlike između oblika 10 i svih ostalih ( $p<0.01$ ) osim oblika broj 2

( $p=0.133$ ). Oblik 10 (a takođe i oblik 2) pri poređenju sa ostalim oblicima sadrži najviše detalja koji doprinose zanimljivosti njegovog izgleda. Oblik 1 iako ocenjen kao najlepší se nije pokazao i kao najzanimljiviji. Da zanimljivost nije presudna karakteristika pri izboru oblika sata se pokazalo kao tačno u datim ispitivanjima, sa obzirom da je oblik 10 rangiran kao treći. Slika 5. pokazuje grafički prikaz prosečne ocene za zanimljivost svakog od oblika.



Slika 5. Grafički prikaz prosečne ocene za zanimljivost

Svi prethodno analizirani oblici se mogu podeliti na rogljaste i oble oblike. Zbog toga je izvršeno upoređivanje koje će pokazati da li postoje razlike u oceni između ove dve generalne grupe. Na slici 6. su prikazani proseci.



Slika 6. Grafički prikaz poređenja prosečne ocene rogljastih i oblih oblika

Izvršen je test kako bi se utvrdilo da li postoje razlike u oceni između oblih i rogljastih oblika, kao najbolje ocenjenih grupa oblika. One-sample t-test je pokazao statistički značajnu razliku između ove dve grupe:  $t(198)=3.604$ ,  $p=0.0004$ . Obli oblici su rangirani bolje u odnosu na rogljaste oblike. Ovaj rezultat se takođe mogao očekivati i na osnovu rezultata prikazanih na slici 1, gde se može videti da tri najbolje rangirana oblika upravo pripadaju grupi oblih, a poslednja dva grupi rogljastih oblika.

Na osnovu rezultata koji su dobijeni u datom istraživanju je modelovan sat. Da bi proizvod odavao utisak skladne kompozicije, u izradi rešenja dizajna je veoma bitna umerena zastupljenost svake od karakteristika koje se ispituju. Modelovano rešenje predstavlja rezultat direktne primene rezultata istraživanja. Ispunivši uslove ankete i pravila komponovanja dobijeno je prilično jednostavno rešenje, koje je potrebno oplemeniti atributima koji bi ga izdvojili od konkurencije i uticali na celokupan estetski

kvalitet proizvoda. Na slici 7. je prikazano rešenje dobijeno kao rezultat istraživanja.



Slika 7. Rešenje sata dobijeno direktnom primenom rezultata istraživanja

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenog istraživanja, došlo se do saznanja koji oblici satova najviše odgovaraju ciljnog grupi kojoj je sat namenjen. Istraživanja su pokazala da u kompoziciji sata, oblik ima bitnu ulogu i može značajno uticati na odluku kupca o kupovini datog proizvoda. Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao parametar koji treba uzeti u obzir pri dizajnu ručnog sata, obzirom da je zadatak kompozicije da objedini sve elemente koji čine neki proizvod tako da omogućavaju ostvarenje estetske i funkcionalne uloge. Ovde se pokazalo da oblik, kao jedan od elemenata kompozicije, ima veliku ulogu pri oblikovanju ručnog sata i da čini bitan deo kompozicije proizvoda.

## 6. LITERATURA

- [1] M. Fruht, "Industrijski dizajn", Privredni pregled, Beograd, 1981.
- [2] S. Kuzmanović, "Industrijski dizajn", Novi Sad, 2008.
- [3] D. Cvetković, D. Marković, "Dizajn pakovanja", Beograd, 2010.
- [4] R. Arnhajm, "Umetnost i vizuelno opažanje", Univerzitet umetnosti, Beograd, 1987.
- [5] D. Norman, "The Design of Everyday Things", USA, 1988.

### Kratka biografija:



**Jelena Medenica** je rođena u Novom Sadu 1986. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn – Industrijski dizajn odbranila je 2013. godine.  
email: yelena.medenica@gmail.com



**MSc Gojko Vladić.**  
email: vladieg@uns.ac.rs

## ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ СТАДИОНА ЗА АМЕРИЧКИ ФУДБАЛ У НОВОМ САДУ CONCEPTUAL DESIGN OF AMERICAN FOOTBALL STADIUM IN NOVI SAD

Катарина Милојковић, Радивоје Динуловић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

### Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ

**Кратак садржај:** *Навијачки стадион је онај стадион који је пројектован по таквим принципима да својим физичким (материјалним) и симболичким (нематеријалним) особинама доприноси позитивном доживљају америчког фудбала и подиже атмосферу на виши ниво. То наравно не значи да на таквим објектима не треба да буду испоштовани основни захтеви као што су сагледивост терена, функционалност објекта, могућност евакуације. Напротив, сваки стадион мора да буде функционалан и безбедан за све кориснике. Циљ овог рада је да кроз пажљиву анализу одабране локације, примера из праксе и анализе типологије стадиона прикаже једно идејно архитектонско решење стадиона на изабраној локацији.*

**Abstract :** *Stadium for supporters is a kind of stadium that has physical (material) and symbolic (non-material) properties and is designed on such principles which will enable it to contribute to positive experience of the game of American football, as well as to lift the spirits of supporters. That, of course, does not mean that such structures should ignore basic demands such as view of the field, functionality, evacuation routes. To the contrary, every stadium must conform to standards of functionality and safety for all visitors. The aim of this master thesis is to after a careful analysis of selected location, examples from the practice, architectural analysis typology of stadium, propose a conceptual design for the stadium at the selected location.*

**Кључне речи:** *Стадион, спорт, амерички фудбал*

### 1. УВОД

У суштини, спортски стадион је огромна позорница на којој се приказују херојска дела. Из такве комбинације драмске функције и монументалне величине проистиче моћна грађанска архитектура.

Први велики прототип, Колесеум у Риму, достигао је тај идеал, што је малом броју других стадиона од тада пошло за руком [1]. Најгори су они који одају утисак непријатних места која шире депресију у свом окружењу дуги период времена када су празни и не користе се, што је у оштром контрасту са кратким периодима екстремних гужви на дане када се одигравају утакмице.

### НАПОМЕНА:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.**

Најбољи стадиони су они који су пријатни, безбедни и нуде пријатну поподневну или вечерњу забаву, али чак ни то није довољно да би архитектонски били изврсни. Покушај да се разни нивои седења, рампи или степеница, и огромне кровне конструкције споје у један складан и диван архитектонски идеал је прави изазов. Толико је тежак да често делује да га је немогуће решити, па спортски стадиони често делују као велики груби објекти који су ван сразмере у односу на своје окружење и у сукобу једно са другим, и често са грубим завршним детаљима и обрадама. Потребно је пуно детаља да би се овај простор учинио импресивним, креативним и врло живим.

### 2. РАЗВОЈ СТАДИОНА КРОЗ ИСТОРИЈУ

Историју спортских објеката можемо поделити на три периода.

#### 2.1. Први период

Почиње од самог почетка деловања људи у спортским дисциплинама. Пољане су биле први такви простори намењени за спортске активности, а трибине су настале као последица интересовања људи за спортска збивања. Користећи принципе позоришта античке Грчке, почеле су се градити трибине прилагођене потребама спорта. Тај период је трајао до краја IV века, када је хришћанска црква забранила олимпијске игре као и сва спортска надметања, што је довело до престанка градње значајних спортских објеката [2].

#### 2.2. Други период

Почиње током XVI века, када спонтано настају разне спортске дисциплине. Нова колевка спорта је Француска, у којој су се организовали разни спортски фестивали и такмичења. Најзначајнији догађај су прве Олимпијске игре које су се одржале 1896. године. Од тада почињу да се граде врло значајни спортски објекти који су импозантни одраз свог времена.

#### 2.3. Трећи период

То је период XXI века, где је изградња стадиона подразумева употребу најсавременијих технологија, савремених принципа пројектовања (мултифункционалност), као и тежњу за економском исплативоћу. Самим тим стадиони треће генерације теже максимизацији посећивања и самоиздржавању.

### 3. СТАДИОНИ ГЕНЕРАЦИЈЕ 20. ВЕКА

Према Бари Лову, из лондонског архитектонског бироа ХОК, модерни стадиони могу се поделити на три "генерације". Стадиони прве генерације настали

су крајем 19. века у енглеским индустријским градовима и на европском континенту. Позадина су правила такмичења за одређене врсте спортова која су у то време први пут утврђена и која омогућују фер такмичења. Њихови захтеви су се одразили и на спортске објекте и пренесени су и на друга стецишта спорта, јер је расло јавно интресовање за спорт. Спортистима и њиховим присталицама је омогућено да лакше путују, а то је условљено и изградњом железничке мреже заједно са напредујућом индустријализацијом. На иницијативу барона Пјера де Кубертена 1896. године у Атини одржале су се прве Олимпијске игре. Појам “мултифункционалност” за стадионе, као што су Вајт Сити стадион у Лондону (1908) или претходник немачког стадиона Берлин (1913), није само номенклатура, већ градитељски организациони принцип. У овим “отвореним стадионима” одржавају се паралелно разне врсте спортова. У велики круг тркачких стаза биле су чак интегрисане и дрвене стазе за бицикличке трке. Двдесетих година изграђени су у Немачкој бројни спортски паркови који су повезивали више специјализованих стадиона зеленим пејзажним парком у један ансамбл и представљали су израз друштвеног уздицања спорта. Након II светског рата настали су стадиони друге генерације. Њихова грађевинска обликованост најчешће је базирана на висећим или укопаним стадионима, чије су доње галерије положене директно или преко подконструкције на обронак. Велики догађај, Олимпијске игре 1972. и из њих произишло ФИФА фудбалско Светско првенство 1974. довели су до градитељског бума у области немачких спортских објеката. Претежно су грађени радијални објекти са кровном конструкцијом од префабрикованих армирано-бетонских елемената. Ово делимично или потпуно наткривање одговарало је растућим захтевима гледалаца за комфором, тако су санитарно уређење, киосци и рефлекторско осветљење постали технички стандарди и чине доживљај спорта могућим и за ТВ преносе. На данашњим стадионим треће генерације ова својства су због даље растућих захтева унапређена. Притом, видљиве су велике промене њихове “мултифункционалне” корисне структуре. [3] То се јасно види и у чињеници да данашњи стадиони служе максимизацији посећивања а не само спортској сврси. Као неки од примера могу се узети данас најнапредније стадионе на свету “Птичје гнездо” у Пекингу, који представља врхунску промоцију кинеског народа, и нови “Вембли” у Лондону као модел фудбалског култа и финансијске промишљености.

## 4. СТУДИЈА СЛУЧАЈА

### 4.1. Вембли стадион, Лондон, Велика Британија

Стадион Вембли је највећи у целости покривени стадион у Европи, а други по капацитету. Пројектанти бироа Фостер и партнери и ХОК спорт, су покушали нешто вратити од старог стадиона. Тако су симболи старог Вемблија, куле које су стајале на јужној страни, вратили гигантским луком који је

постао нови знак по коме људи познају Вембли (слика 1.). Лук нагнут под углом од  $22^\circ$  од вертикале, својом висином од 133 m постао је визуелни репер на силуети Лондона. Он се за време битнијих догађаја осветљава што још више доприноси утиску и доживљају објекта.



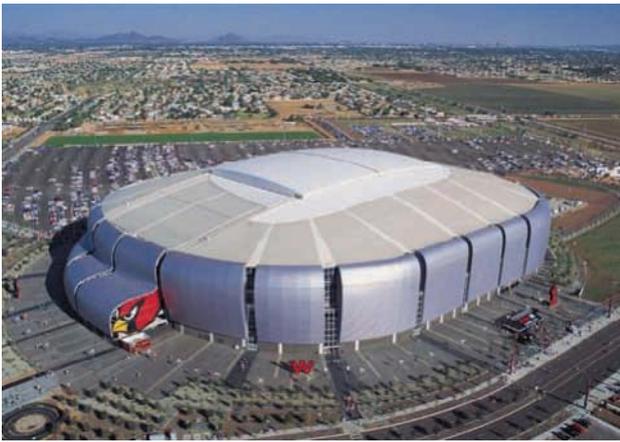
Слика 1. Вембли стадион у Лондону

По структури, то је челична просторна решетка, кружног попречног пресека од 7m и распоном од 315m. Кров стадиона је конструкција са највећим распоном икада изведеним код спортских објеката. Поред визуелне и естетске улоге, лук је интегрални део носеће конструкције покретног крова. Покретне секције крова, површине 50 000m<sup>2</sup>, померају се тако да обезбеде оптималну осветљеност терена а по потреби се може делимично или скроз затворити за непуних 15 минута. Трибине стадиона организоване су у три галерије, од којих прва има најмањи пад, а трећа највећи како како би се обезбедили оптимални услови за праћење утакмице. Као и многи савремени објекти и Вембли има део покретних трибина. Прва галерија се делимично може увући испод објекта како би се обезбедио додатни простор за монтирање атлетске стазе или за потребе неке друге манифестације. У веома краткој историји нови Вембли захваљујући добром маркетингу и бренду који представља, успео је вратити добар део уложених средстава, што спортским догађајима, што концертима или додатним садржајима, ресторанима, кафеима, конференцијским салама.

### 4.2. Стадион Универзитета Феникс, Аризона

У иначе сасушеном пејзажу такозване Долине Сунца, треперећи нови стадион НФЛ-а Аризона Кардиналс издиже се као необична али пријатна појава. Двоструко закривљен челични омотач објекта, рефлектује светлост различито током дана (слика 2.). Ноћу стадион делује као да светли у мраку, сјајећи изнутра кроз 21 застакљени отвор.

Према речима архитекте, дизајнера објекта Питера Ајзенмана, инспирација за форму, увијену и подељену, био је кактус који је “становник” Аризона пустиње и природни симбол Америке.



Слика 2. Стадион Универзитета Феникс

Али, као додатак ентеријеру који је изненађујуће смео за америчке спортске објекте, 450 милиона \$ вредан стадион има неколико високо техничких функција које привлаче пажњу. Природно травнато поље, може да се откопља ван објекта кроз отвор преко јужне стране. Распоред осигурава довољно светла трави и такође обезбеђује погодну подлогу за одржавање концерата и других активности. Други импресивни покретни део стадиона је покретни кров. Пошто су се Кардинали преселили из Сент Луиса 1988. године, тим је играо под окрутним сунцем на отвореном стадиону Темпе, у Аризони, где су утакмице биле слабо посећене, посебно на почетку сезоне. Али сада, гледаоци могу да гледају игре у осенченом климатизованом комфору. Бољи поглед на акције на терену је условио обликовање четири армирано-бетонске трибине. Са 63.000 седишта и могућности да се прошири за 10.000 места за потребе попут Фиеста и Супер Бола, комуникација је била главни проблем планирања. Да би учинили вертикалну комуникацију ефикасном, предузимачи су искористили земљу од ископа да направе насип око стадиона, допуштајући терену да буде 11 m спуштен испод нивоа насипа и главног хола. Око 40% гледалаца силази после уласка ка седиштима доњег нивоа.

## 5. ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА СТАДИОНА

### 5.1. Опис локације

Стадион је смештен на једном од главних булеvara у граду, Булевару Европе. Ова локација пружа све што је стадиону потребно и услед недостатка садржаја који би привлачили људе овом делу града, изградњом стадиона створио би се нови спортски центар који би уз додатне садржаје оживео тај део града. Неизграђеност блока омогућава отворене видике са булеvara који пролазе северно и источно од стадиона. У околним блоковима се налазе углавном модерна здања, тако да својим постојањем не нарушава амбијент града и омогућен је слободан рад на његовој форми. Предност локације је могућност обезбеђивања довољног броја паркинг места. При избору локације вођено је рачуна да овај објекат буде у функцији и данима када нема утакмица, како у унутрашњости

тако и као функција везе са околином и пролазницима јер је важно имати и један упечатљив спортски објекат у урбаном подручју.

### 5.2. О предложеном решењу

Идејним пројектом је дато решење - стадион са четири засебна дела трибине које су у угловима повезани великим улазним холовима. Основни концепт се заснива управо на формирању великих улазних холова у угловима објекта из којих гледаоци приступају својим местима на трибинама и помоћним садржајима који се налазе у подтрибинском простору. Све четири трибине су потпуно независне и садрже санитарне чворове, киоске за храну и пиће, собе за медицинску помоћ и обезбеђење, и велике холове за окупљање и освежење пре и у паузама утакмице. Садржаји објекта распоређени су на 4 нивоа - сутерен, приземље и два спрата.

Сутеренска етажа се налази испод западне трибине и у њој су смешетене просторије намењене играчима, као и део просторија техничког блока. Приземље источне, јужне и северне трибине намењено је искључиво гледаоцима док се на главној западној трибини у приземљу налазе улази намењени играчима и медијима, ВИП/службени улаз, као и засебан економски улаз. Поред просторија потребних за организацију и одржавање спортских приредби, ту се налазе још просторије намењене медијима, медицински блок, просторије клуба као и техничке просторије. Првим спратом источне трибине доминира велики хол намењен гледаоцима који се може користити и као изложбени простор, док се на првом спрату главне западне трибине налази велики кафе као и просторије управе стадиона.

На другом спрату западне трибине налазе се апартмани за ВИП званице, спонзоре као и особе са инвалидитетом. На истој етажи налази се још и кафе, и апартмани за играче.



Слика 3. Модел новопројектованог стадиона

Основа објекта следи функционалне потребе и описује габарит састављен од лука елипсе. Сама форма стадиона (слика 3.) се састоји из два дела, самог терена и мреже постављене као опна око њега која је и најзапаженији део објекта. Омотач стадиона је направљена од ЕТФЕ фолија, док конструкцију објекта чине армирано-бетонски стубови, а основни материјали који ће се користити како у ентеријеру тако и у екстеријеру јесу челик, бетон и стакло.

## 6. ЗАКЉУЧАК

Овај објекат је осмишљен као савремени архитектонски израз у погледу обликовања и непосредног окружења, репрезентативног карактера, примереног духу времена у коме настаје (функцијом, обликовањем и примењеним материјалима). Циљ је да својом функционалношћу и изразом постане нови архитектонски симбол Новог Сада, који ће омогућити развој како америчког фудбала у овом граду, тако и у ширем региону, али и допринети развоју и оживљавању простора Бистрице.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Geraint John, Rod Sheard, Ben Vickery, “*Stadia:*

*Design and Development Guides*”, Oxford 2000.

[2] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[3] Часопис: “DETAIL”/stadien, Serie 2005, 9

### Кратка биографија:



**Катарина Милојковић** је рођена у Приштини 1982. године. Мастер рад је одбранила на Факултету техничких наука, из области Архитектонског пројектовања у септембру 2013. године.



**Др Радивоје Динуловић** (1957) је редовни професор на Департману за архитектуру и урбанизам на Факултету техничких наука у Новом Саду. Бави се пројектовањем, историјом, теоријом и критиком архитектонског и сценског простора.

**ARHITEKTONSKO - URBANISTIČKA STUDIJA APARTMANSKOG NASELJA NA DIVČIBARAMA****ARCHITECTURAL – URBAN STUDY OF APARTMENT HOUSING IN DIVCIBARE**Predrag Petković, Bojan Tepavčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U radu je predstavljen projekat apartmanskog naselja. Nastao je kao rezultat analiza tipologija stanovanja i njihovog razvoja, tradicionalne gradnje, neposrednog okruženja i razvoja održivog turizma.

**Abstract** – Study presents the project of apartment complex. It is created as a result of analysis such as housing typology and development, traditional construction, close environment and sustainable tourism.

**Ključne reči:** Arhitektura, stanovanje, narodno graditeljstvo, prirodno okruženje

**1. UVOD**

Apartmentna naselja su relativno nova urbanističko-arhitektonska tipologija stanovanja proizašla iz čovekove potrebe za životom u prirodnom okruženju. Ta potreba se kroz istoriju i civilizacijski razvoj suštinski nije menjala. Menjala su se samo izražajna sredstva.

Arhitektonska studija apartmanskog naselja bavi se potrebama modernog društva i tržišta a predstavlja pokušaj nastanka arhitekture po meri čoveka.

**2. TIPOLOGIJE STANOVANJA, ISTORIJSKI RAZVOJ NASELJA, NARODNO GRADITELJSTVO I ODRŽIVI TURIZAM**

Sa razvojem prvih privrednih grana – poljoprivredom i stočarstvom, razvijale su se i prve ljudske nastambe. Prva naselja najčešće su bila organizovana u zavisnosti od konfiguracije terena i samog stanja kolektivne svesti zajednice.

**2.1. Stanovanje**

Osnovna podela stanovanja je na jednorodnično i višerodnično. Prvi tip je svakako i najstariji, dok je drugi tip stanovanja razvijen sa razvojem urbanih struktura. Jednorodnično stanovanje je upravo ona tipologija koja je očuvala ognjište kao smisao porodice, a ujedno sa razvojem civilizacije i tehnike i tehnologije pogotovo u XX veku postala je i znak staleža, u nekim slučajevima luksuza pogotovo u urbanim sredinama.

Zapravo, taj odnos koji postoji između jednorodničnog i višerodničnog krucijalno nije promenjen od vremena antike.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Tepavčević, docent.**

**2.2. Razvoj naselja na teritoriji Srbije**

Kao jedno od najznačajnijih naselja iz perioda paleolita je Lepenski Vir. To je bilo gusto izgrađeno naselje uz obalu Dunava, površine oko 1500m<sup>2</sup>, sa nekoliko stotina stanovnika. Poredak u izgradnji i grupisanju kuća ukazuje na protourban karakter naselja. Prisutan je jedan te isti tip kuća, kosouglog oblika u osnovi (uglovi od 45-60 stepeni), iste orijentacije, okrenute pročeljem ka istoku i Dunavu [slika 1].

Slika 1. *Skica naselja Lepenski Vir*

Transformacija naselja od ruralne ka urbanoj sredini su donele jednu novu izgrađenu sredinu i dokaz kontrole čoveka nad prirodom. Dva osnovna tipa naselja koja razlikujemo na ovim prostorima su razbijeni starovlaški i zbijeni vojvođanski tip, a dva osnovna tipa kuće su dinarska brvnara i moravska kuća. U zavisnosti od lokalnih uslova i jedan i drugi tip kuće je bio modifikovan i prilagođavan.

**2.3. Narodno graditeljstvo**

Tipična seoska planinska kuća [slika 2] u osnovi je bila pravougaona, često dvodelna. Baza kuće, se koristio kao ostavni, podrumski prostor jer je pad terena to dozvoljavao. Krovovi su viševodni i izuzetno strmi zbog klimatskih uslova.

Slika 2. *Planinska seoska kuća levo i magaza desno*

Shodno životnim potrebama toga vremena seosko domaćinstvo u svom sastavu osim seoske kuće broji više zasebnih objekata od kojih su najznačajniji *vajati, magaze i kačare, koševi i ambari*.

### 2.3. Održivi turizam

Održivi turizam u svom najčistijem smislu, podrazumeva privrednu granu koja vrši minimalan uticaj na životnu sredinu i lokalnu kulturu, istovremeno pomažući sticanje zarade, nova radna mesta i zaštitu lokalnih ekosistema. Naime, to je odgovoran turizam koji se prijateljski odnosi prema prirodnoj i kulturnoj baštini.

Najjednostavnija definicija jeste da se pod održivim turizmom podrazumeva svaki vid turizma koji doprinosi zaštiti životne sredine, socijalnog i ekonomskog integriteta i unapređivanju prirodnih, stvorenih i kulturnih vrednosti na trajnoj osnovi.

Istraživanje tradicionalne gradnje, razvoja naselja, tipova i oblika seoskih i planinskih kuća na teritoriji Srbije veoma je bitno za projekat apartmanskog naselja. Poznavanje tradicionalne gradnje kao i njen razvoj gradi svest o okruženju u kom je naselje smešteno. Seoska kuća sa kraja 18. veka kao i ostali objekti koji su činili jedno domaćinstvo imaju veliki uticaj na oblikovno estetsku dimenziju projekta.

## 3. PRIMERI PLANINSKIH NASELJA

### 3.1. Kraljevi konaci, Zlatibor

Apartmansko naselje izvedeno 1994. godine je u vlasništvu turističkog preduzeća "Zlatibor turist" sastoji iz 23 luksuzno opremljenih apartmana. Arhitektura naselja je spoj tradicionalne zlatiborske brvnare i moderne dvojne autonomne građevine sa višestrukim duplex sistemom [slika 3].



Slika 3. Kraljevi konaci, Zlatibor

### 3.2. Nirvana Mountains, JVA, Norveška

Kompleks apartmana na padinama Gundbrandsdalena prati pad terena. U pitanju su objekti sa po 4 apartmana u svakom, od prefabrikovanih drvenih elemenata. Različitim grupacijom objekata formirani su drugaciji međuprostorni odnosi koji formiraju jednu jedinstvenu celinu, na taj način obrazujući deo naselja sa

karakterističnim, isto oblikovanim objektima koji doprinose identitetu fragmenta pejzaža [slika4].



Slika 4. Nirvana Mountains apartments, JVA, Norveška

### 3.3. Bebića Luka, Okolina Valjeva

Bebića Luka, zaseok sela Vujinovača, je zaštićena etno celina udaljena 25 km jugozapadno od Valjeva. Staro seosko naselje spontano je nastajalo na južnoj padini planine Jablanik, uz rečicu Jablanicu, u drugoj polovini 19. veka. Nastala na rodbinskoj osnovi, predstavlja model u organizaciji sela ovog dela Srbije 19. veka. Brojnost starih sačuvanih stambenih i ekonomskih zgrada i pokretnih predmeta u njima, kao i njihova sraslost sa prirodnim ambijentom, čine ovu ruralnu celinu jedinstvenom u Srbiji [slika 5]. Bebića Luka zajedno sa manastirom Pustinja (16. vek) predstavlja etno turističku celinu Valjevske regije.



Slika 5. Bebića Luka, okolina Valjeva

## 4. PROJEKAT APARTMANSKOG NASELJA

Projekat podrazumeva arhitektonsko urbanističku analizu apartmanskog naselja smeštenog na planini Maljen u širem centru turističkog centra Divčibara. Apartmansko naselje podrazumeva planiranje 26 nezavisnih apartmana i

restorana kao centralnog sadržaja. Uz restoran je planiran i jedan poslovni apartman. Parcela koju projekat pokriva je u nagibu i povezana je sa kolskom saobraćajnicom čitavom svojom južnom stranom. Takođe parcela pripada zoni predviđenoj za izgradnju vikend naselja kao i turističkih objekata. Apartmani su projektovani kao nezavisni jednorodni objekti prosečne kvadrature 95m<sup>2</sup>. Do svakog apartmana je omogućena kolska komunikacija.

#### 4.1. Lokacija

Divčibare je gradsko naselje u opštini Valjevo u Kolubarskom okrugu na planini Maljen. Nalazi se na visini od 980-1000 metara nadmorske visine. U ovoj oblasti takođe postoje četiri stroga rezervata prirode: Crna reka, Čalački potok, Zabalac i Vražji vir.

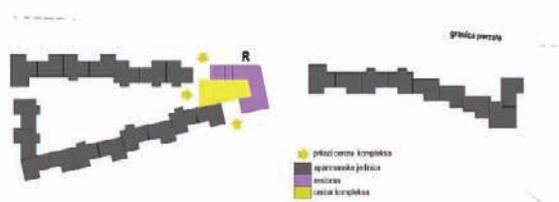
Apartmansko naselje se nalazi u oblasti Golubac i od turističkog centra Divčibara je putem udaljeno oko 1,9km. Sa glavnim sadržajima Divčibara je povezano već formiranim kolskim saobraćajnicama kao i raznovrsnim pešačkim stazama.

#### 4.2. Prostorna organizacija apartmanskog kompleksa

Kompleks apartmana je organizovan u dva zasebna dela objekata u nizu na pokrenutom terenu [slika 7]. Prvi deo objekata sadrži 9 apartmana koji su u „otvorenom“ položaju u odnosu na parcelu tj. zajedno čine slobodnostojeći niz. Drugi niz čini 17 povezanih apartmana na način da organizuju jednu „zatvorenu“ urbanu strukturu tj. unutrašnje dvorište[slika 6]. Na spoju dva niza nalazi se restoran kao središnja i najvažnija funkcija kompleksa. Uz restoran ka unutrašnjem dvorištu formiran je mali trg koji možemo nazvati centar kompleksa. U sklopu restorana i u njegovoj funkciji nalazi se još jedan apartman. Ovakvo prostorno planiranje je uslovljeno samim oblikom parcele kao i važećim urbanističko tehničkim propisima Divčibara.



Slika 6. Perspektivni prikaz centra kompleksa



Slika 7. Šema prostorne organizacije

#### 4.3. Tipska apartmanska jedinica

Tipske jedinice su spratnosti P+Pot. I prosečne kvadrature oko 95m<sup>2</sup>. Svaka jedinica ima zaseban kolski pristup. Apartmanske jedinice raspolažu sa dnevnim boravkom sa kuhinjom i trpezarijom, toaletom, kupatilom i odeljkom za spavanje kao i pomoćnim prostorijama. Dnevna zona je organizovana u prizemlju jedinice, smaknute visinske razlike poda u odnosu na ulazni deo, organizovana oko kamina(ognjišta) i velikim i brojnim fasadnim otvorima u direktnom je međuodnosu sa okruženjem [slika 8].



Slika 8. Perspektivni prikaz apartmanskih jedinica

#### 4.4. Restoran

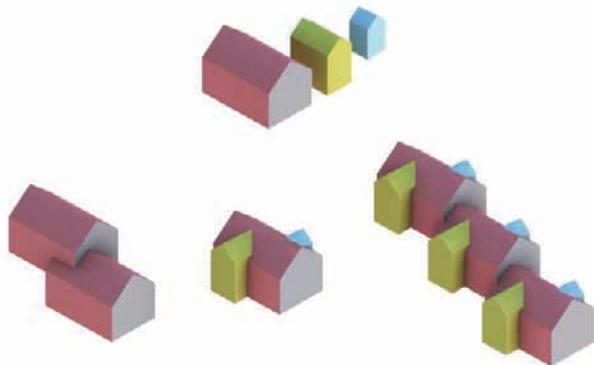
Restoran je planiran kao proizvod potreba velikog broja apartmana. Iako u neposrednoj blizini postoji veliki broj hotela i ugostiteljskih objekata sličnog tipa apartmanskom kompleksu je bilo potrebno mesto okupljanja, središte dešavanja i prepoznatljivost. Restoran je spratnosti Po+Pr+Pot i okvirne je ukupne neto kvadrature 240m<sup>2</sup>. U svom sklopu sa posebnim ulazom nalazi se dvoetažni apartman ukupne neto kvadrature od 40m<sup>2</sup>. Apartman je u funkciji restorana. U strukturalnom smislu restoran je sa apartmanskim jedinicama gornjeg niza povezan preko natkrivenih pasarela[slika9]. U gabaritu restorana nalazi se i tehnička prostorija rezervisana za smeštaj električnih instalacija. Restoran je funkcionalno podeljen u tri celine po etažama a one između sebe povezane dvokrakim stepeništem.



Slika 9. Perspektivni prikaz restorana

#### 4.5. Oblikovanje apartmanskog kompleksa

Prilikom oblikovanja projekta cilj je bio da se održi tradicionalan izgled planinske kuće. Po uzoru na dinarsku brvnaru i uz poštovanje planinskih klimatskih uslova formirana je jednostavna geometrija elementa sa „dve vode“. Naizmeničnim ponavljanjem tog elementa, dodavanjem novog istog ili manjeg, pomeranjem u odnosu na teren i poziciju gradi se jedna dinamična urbana celina [slika 10]. Prvo nastaje tipska jedinica, apartman odnosno kuća u svom potpuno nezavisnom obliku. Zatim tipska jedinica, iako jednostavna u svojoj jednini, organizovanom repeticijom formira kompleksnu geometriju naselja [slika 11].



Slika 10. Šema ponavljanja elemenata



Slika 11. Perspektivni prikaz unutrašnjeg dvorišta

#### 4.6. Materijalizacija-konstrukcija apartmana

Konstrukcija apartmana kao i restorana je skeletni sistem sačinjen od AB stubova i greda na trakastim temeljima. Spoljni zidovi su rađeni od termo blokova u podužnom malteru debljine 25cm sa spoljašnjom oblogom od rendisane daske ili termoizolacione fasade u debljini od 10cm. Spajanjem objekata postignuta je velika ušteda u materijalu i izvođenju. Birani materijali kao i način gradnje su posledica ekonomskog uticaja, tradicionalne gradnje, klimatskih uslova i dostupnosti.

#### 4.7. Uticaj objekata na životnu sredinu

Apartmani su smešteni u planinskom naselju Divčibare u čijoj neposrednoj blizini se nalaze strogi rezevati prirode (Crna reka, Čalački potok, Zabalac i Vražji vir). Kompleks apartmana je oblikovan tako da svojom spratnošću ne narušavaju vizuelni identitet naselja. Korišćeni su ekološki prihvatljivi materijali. Jedna od prednosti organizacije apartmana jeste upravo raspored objekata u nizu koji podstiče energetske efikasnost objekata i procenat gubitka toplotne energije je znatno niži nego u slučaju slobodnostojećih objekata. Povoljna arhitektura grupisanih objekata omogućila je primenu solarnih kolektora za dobijanje tople vode i solarnih panela za dobijanje dela električne energije.

### 5. ZAKLJUČAK

Arhitektonskom studijom dat je predlog projekta apartmanskog naselja baziran na principima narodnog graditeljstva, održivog turizma i odnosa čoveka sa prirodnim okruženjem. Projekat apartmanskog naselja u najvećem delu koristi metod oponašanja tradicionalne gradnje upotrebom karakterističnih oblika i materijala. Srpska sela su preživela velike migracije mladih i dobar ali ne i jedini način da se ona ponovo ožive jeste seoski turizam. Na sreću on je zaista u procvatu jer sve su veća interesovanja za boravak u seoskim domaćinstvima. Projekat Apartmanskog naselja je upravo i posledica tog interesovanja.

### 6. LITERATURA

- [1] Radović, Ranko: *Novi vrt stari kavez*, Stilos, Novi Sad, 2005.
- [2] Deroko, Aleksandar: *Narodno neimarstvo*, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd, 1968.
- [3] Findrik, Ranko: *Narodno neimarstvo-stanovanje*, Beograd, 1994.

#### Kratka biografija:



**Predrag Petković** rođen je u Valjevu 1980. god. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, septembra 2013. god.



**Bojan Tepavčević** magistrirao i doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.

**PROJEKTOVANJE STAMBENO-POSLOVNOG KOMPLEKSA U SKLADU SA  
PRINCIPIMA ODRŽIVOG RAZVOJA****DESIGN OF RESIDENTIAL AND COMERCIAL COMPLEX IN ACCORDANCE WITH  
PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Mina Radić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – *Održivi razvoj zahteva visok nivo svesti o različitim mogućnostima očuvanja kvaliteta životne sredine. U arhitekturi ta svest se ogleda u svim fazama projektovanja: od orijentacije i položaja objekta, preko primene održivih sistema do odabira ekoloških materijala i njegovog transporta. U referatu su najpre objašnjene glavne osnove savremenog pristupa održivom projektovanju, a potom je dato konkretno idejno rešenje stambeno-poslovnog kompleksa na Novom Beogradu proisteklo iz studije slučaja. Ono je primer kako se i na našem podneblju mogu iskoristiti potencijali obnovljivih izvora energije i kako mali urbanistički poduhvati mogu da doprinesu prekinutoj integraciji ljudi i prirode.*

**Abstract** - *Sustainable development requires high level of awareness about the different possibilities of preserving environmental quality. In architecture, this awareness is reflected in all design stages: the orientation and position of an object, through the implementation of sustainable systems to the selection of eco-friendly materials and its transport. The paper explains the main fundamentals of the modern approach to sustainable design first, and then it is given conceptual design solution of residential and commercial complex in Belgrade as a result of case studies. It is an example of taking advantages of renewable energy resources in our environment, and how small urban ventures can contribute to the discontinued integration of the people and nature.*

**Ključne reči:** *održivost, studija slučaja, proces projektovanja, stambeno-poslovni kompleks*

**1. UVOD**

Ubrzanim tehnološkim razvojem u XX veku narušen je balans između prirode i čoveka. Posledice toga najviše se osećaju u urbanim sredinama, zbog čega je neophodno baš u njima stvoriti najozbiljnije poduhvate sjedinjavanja čoveka i prirodnih sadržaja. Taj cilj pred urbaniste i arhitekta postavlja izazove osmišljavanja savremenih metoda izgradnje pejzažno-urbanih struktura na slobodnim gradskim površinama, krovovima i fasadama. Potreba za novim pristupom i drugačijim održivim arhitektonskim rešenjima od dosadašnjih, uslovljena je zagađenjima koji su na upozoravajućem nivou.

**NAPOMENA:**

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

**2. ODRŽIVA ARHITEKTURA**

Terminološki problem reči „održivost“ leži u tome što je njena upotreba široko rasprostranjena. Izveden je iz pojma održivog ekonomskog razvoja, razvoja koji se može održavati prirodnim resursima i koji predstavlja brigu današnjeg društva o budućim generacijama. Pojam održive arhitekture ima sveobuhvatno značenje koje se svodi na pitanja ekonomskih, političkih i ekoloških aspekata u građenju.

Glavni cilj održive arhitekture je da smanji negativan uticaj objekata na životnu sredinu, što postavlja nove i velike izazove. Svako buduće planiranje i projektovanje mora da ima racionalan i odgovoran pristup korišćenju energije i upotrebe obnovljivih izvora energije. Održiva arhitektura uključuje i korišćenje recikliranih ili polovnih materijala jer se smanjenjem korišćenja novih materijala direktno smanjuje energija koja se koristi za njihovu proizvodnju. Zato je njihova upotreba danas apsolutna nužnost.

Održiva arhitektura takođe podrazumeva integrisanje zgrada u ukupan ekološki sistem kroz delove naselja i gradova što zahteva analize na urbanističkom nivou, ali i na arhitektonskom u smislu konstrukcije i oblikovanja. Ekološki objekti podrazumevaju sve načine izgradnje koji koriste obnovljive izvore energije i upotrebu energetske efikasne tehnologije i metoda u projektovanju i građenju. Pritom, oni poštuju održivost i tradicionalan pristup građenju i korišćenje prirodnih, nezagađujućih i recikliranih materijala kao i odnosa prema pejzažno-urbanim strukturama, spoljnom i unutrašnjem vazduhu, vodi, upotrebi kišnice, termalnoj udobnosti unutrašnjeg prostora, medicini stanovanja i drugim aspektima stanovanja koji nam omogućavaju komfor.

Glavni cilj pri projektovanju takvih objekata jeste njihova integracija sa prirodom poput živog organizma, čime se istovremeno osigurava nenarušavanje okruženja i budi ekološka svest koja obavezuje na razmišljanje o životu u skladu sa prirodom.

**3. ZAKLJUČAK STUDIJE SLUČAJA**

Protekle decenije u prvi plan je stavljen razvoj ekološkog i održivog načina građenja, uvođenje standarda energetske efikasnosti, kao i razvoj solarnih sistema i tehnologija, čime su potvrđeni značaj i primena metoda pasivnih solarnih sistema u arhitekturi kao nezaobilaznog pristupa projektovanju zgrada bilo koje namene. Posebnu pogodnost predstavlja činjenica da za hvatanje sunčeve energije nisu potrebni posebni uređaji, već se sama zgrada koristi kao prijemnik, odnosno njene velike zastakljene površine orijentisane prema jugu.

Pored upotrebe pasivnih i aktivnih održivih sistema, brojni izvedeni projekti su primeri postojanja drugih načina postizanja održivosti kao što je to korišćenje recikliranih materijala za izgradnju. Nadoknađivanje gradskih pejzažno-urbanih struktura i povećavanje biodiverziteta različitih flora i fauna za šta su primer *CaixaForum* u Madridu i *Prefectural Internacional Hall* u Japanu, pored brojnih prednosti bude ljudsku svest o važnosti ovakvih arhitektonsko-urbanističkih poduhvata. *Prefectural Internacional Hall* predstavlja jedan od najznačajnijih projekata čiji je cilj razvoj teme veštački stvorene površine i vertikalne bašte, pristup arhitektonskim projektima koji je postao široko rasprostranjen danas. Glavni cilj pri projektovanju vertikalnih bašti jeste nadoknađivanje gradskih pejzažno-urbanih struktura na čijem su mestu izgrađeni objekti. Prednost ove vrste fasade je u tome što može da se postavi na bilo koji tip zida i da poboljša njegovu estetiku. Projekat *Bed ZED* u Londonu primer je kako se može ograničiti korišćenje vozila, pa se ovaj kompleks upravo iz tog razloga smatra bitnim s' obzirom da istovremeno rešava problem okruženja i arhitektonskog kvaliteta kompleksa. Projektant Yeang je godinama pokušavao da dokaže tvrdnju da visoke zgrade ne mogu biti štetne za okruženje zato što su oblakoderi neophodni za rešavanje problema porasta populacije i dostupnih površina. I najzad, jedan od najpoznatijih dobitnika Prickerove nagrade, arhitekta Renco Pijano sa čitavim svojim timom koji je zapošljen u njegovoj radionici, u okviru svakog projekta radi na kvalitetnom uklapanju objekta u kontekst njegove okoline razmišljanjem da mora postojati simbioza između potreba javnosti, pojedinca, zgrade i njene okoline.

#### **4. PROJEKTOVANJE STAMBENO-POSLOVNOG KOMPLEKSA U SKLADU SA PRINCIPIMA ODŽIVOG RAZVOJA**

##### **4.1 RASPORED OBJEKATA NA PARCELI**

Uticaj urbanističkog planiranja naselja je od velikog značaja za optimalno funkcionisanje solarnih sistema, jer od izbora lokacije i dispozicije objekata zavisi mogućnost pravilne orijentacije velikih zastakljenih površina i solarnih elemenata, odnosno stepen njihove izloženosti prema promenljivim godišnjim putanjama sunca.

Jedno od prvih solarnih naselja na našoj planeti je neolitsko naselje Lepenski Vir locirano uz obalu Dunava. Formirano je od objekata trapezoidne osnove čija je uža strana izložena pravcu dominantnih hladnih severozapadnih vetrova, a šira u pravcu istoka. Ove kuće predstavljaju ideju vodilju pri projektovanju savremeno dizajniranih pasivnih solarnih objekata.

Da bi se koristila sunčeva energija, neophodno je pre svega uvažiti uslove lokacije i pozicioniranja same zgrade na osnovu intenziteta i upadnih uglova zračenja, broja sunčanih dana i dužine insolacije, što će u značajnoj meri odrediti njenu buduću arhitektonsku i energetska koncepciju. Visine objekata i razmak između zgrada, kao i visine staklenih površina na fasadama i postojanje zastora ili nadstrešnica diktiraju upadni uglovi sunčevih zraka koji se određuju na osnovu geografske širine lokacije predviđene za projektovanje. Objekti čije su bočne fasade orijentisane u pravcu istok – zapad

obebeđuju veliku površinu orijentisanu prema jugu, što je idealan položaj za maksimalnu insolaciju.

Poštujući uslove okruženja pri urbanističkom planiranju, stvaraju se preduslovi za održivo funkcionisanje objekata. U suprotnom, primena pasivnih i aktivnih sistema ne može biti u potpunosti produktivna. Primeri studije slučaja potvrđuju potrebu za analizama odnosa u okruženju jer one ograničavaju proces projektovanja i određuju odabir održivih sistema.

##### **4.2 UTICAJ OBLIKA**

Kako energetska efikasnost objekta zavisi od odnosa površina njenog spoljnog omotača i korisne površine unutrašnjeg prostora, veoma je značajno postizanje minimalne površine spoljnog omotača. Kod višespratnih stambenih zgrada moguće je znatno smanjiti faktor oblika jer je u tom slučaju odnos površine spoljnih zidova i volumena znatno manji.

Faktor oblika utiče na količinu zahvaćene sunčeve energije, zbog čega zgrade sa kvadratnom osnovom nemaju idealan oblik, već su to zgrade čija je forma izdužena i orijentisane su u pravcu istok – zapad. Horizontalni upadni uglovi i putanja Sunca određuju idealan oblik građevine - krug ili polukrug izložen južnoj strani sveta. Zaobljenom formom objekta eliminišu se hladni mostovi i smanjuje se ukupna površina fasadnih zidova.

Simboličko značenje forme objekta dovodi u pitanje smisao prostora. Kako prirodne forme odlikuje bogatstvo različitosti, u prirodi ne postoji vidljivo ponavljanje jednoobraznih formi i jednoličnosti, dok urbanistički blokovi najčešće predstavljaju suprotno. Pošto forma ovakvih objekata treba da predstavlja oličjenje prirode i da ujedno bude u skladu sa okolnim objektima, rešenje jeste upotreba prirodnih materijala i planiranje pejzažno-urbanih struktura u što većoj meri.

##### **4.3 PROCES PROJEKTOVANJA**

Proces projektovanja u skladu sa principima održivog razvoja podrazumeva da razmišljanje o uštedi energije i zaštiti životne sredine ne može početi tek onda kada je objekat isplaniran i doveden do završne faze izvođačkog projekta. On počinje u fazi planiranja stvaranja prirodnih uslova u gradskim blokovima kroz ostvarivanje različitih pejzažnih (travnjaka, parkova, drvoreda) i vodenih struktura koje treba da hlade i prečišćavaju vazduh. Tako se na ekološki način amortizuju zagrevanja od asfalta, betona i saobraćaja, što mikroklimu čini ugodnijom. Tokom procesa projektovanja, kako bi se unapredila održivost samog objekta potrebno je obratiti posebnu pažnju na položaj pojedinih elemenata. Jedan od takvih je vetrobran koji služi kao zaštita od izloženosti preovladavajućim vetrovima. Njegov položaj zavisi od orijentacije ulaznih vrata. Termoprekid, odnosno predsofblje formira termički tampon između spoljašnje i komforne temperature unutrašnjeg prostora. Izolacija zidova i krovova može biti standardna (korišćenjem različitih vrsta veštački proizvedenih izolacionih materijala), dinamička (ventilacija putem duple opne ili ventilacionih zidova), pojačana (berme), a može se postići i korišćenjem svetlih boja završnih slojeva (ili tamnih ako je zagrevanje važnije). Posebni oblici izolacije koji uz to imaju i brojne druge funkcije (estetsku, akustičku,

funkciju proizvodnje kiseonika i dr.) jesu zeleni krov i vertikalne bašte. Oni podrazumevaju konstruktivne slojeve, odgovarajuće vrste biljaka, navodnjavanje i drenažu. Prilikom projektovanja za sve transparentne otvore potrebno je predvideti materijal koji nema veliki koeficijent toplotne provodljivosti ( $U$  [ $\text{kW}/\text{m}^2$ ]). Staklo sa low-e coating premazom sprečava prodor toplotnih i UV zračenja. Na prozorima i balkonskim vratima neophodno je predvideti trostruko staklo sa argonom ili vakuumom između.

#### 4.4 RASPORED PROSTORIJA

Raspored prostorija određen je stranama sveta. Kako je najpogodnije da najveći deo objekta bude orijentisan prema jugu i direktnim sunčevim zracima, pogodno je na toj strani projektovati prostorije u kojima se provodi najviše vremena. One imaju dobro dnevno osvetljenje i tokom čitave godine dobitke od sunčevog zračenja. Savetuje se sađenje listopadnog drveća u prostoru ispred koje će leti štiti od pregrevanja, a zimi kada lišće opadne dozvoljavaće prodor sunčevih zraka. Severna strana sveta predstavlja nepovoljnu termičku orijentaciju, zbog čega je ona pogodna za smeštaj pomoćnih prostorija, ulazne zone, stepeništa i liftova. Tako orijentisane prostorije nemaju dovoljno dnevnog svetla tokom čitave godine, pa su toplotni dobici zanemarljivo mali. U prostoru ispred savetuje se sadnja zimzelenog drveća koje će štiti od hladnih vetrova. Zapadna strana je izložena direktnim sunčevim zracima u popodnevnom časovima, zbog čega je prema toj strani sveta najbolje orijentisati kuhinjski i trpezarijski prostor, hodnike i stepeništa. Kako bi se izbeglo eventualno pregrevanje u letnjem periodu, moguće je predvideti vertikalno senčenje. Istočna strana sveta je izložena direktnim sunčevim zracima u jutarnjim časovima, zbog čega bi na toj strani sveta bilo najpogodnije predvideti spavaće sobe.

### 5. IDEJNI PROJEKAT STAMBENO-POSLOVNOG KOMPLEKSA NA NOVOM BEOGRADU

#### 5.1 LOKACIJA

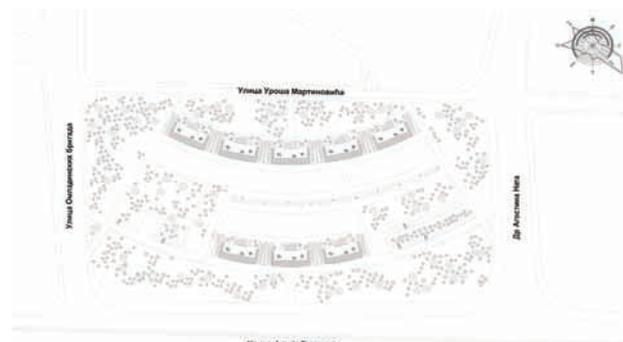
Blok se nalazi na Novom Beogradu u neposrednoj blizini šoping centra „Delta City”, a ograničen je Ulicama Jurija Gagarina na južnoj, Dr Agostina Neta na istočnoj, Uroša Martinovića na severnoj i Omladinskih brigada na zapadnoj strani. Ukupna površina parcele je  $64\,080\text{m}^2$ , dok je planirana izgrađena površina  $6\,600\text{m}^2$ . Indeks zauzetosti na parceli je 10,3.



Slika 1. Satelitski snimak lokacije sa okolinom

Kolski pristupi kompleksu su iz Ulica Omladinskih brigada i Dr Agostina Neta, pešački su iz Ulica Jurija Gagarina i Uroša Martinovića, dok je servisni pristup iz

Ulice Uroša Martinovića. Ulazi u stambene delove objekta su sa severne strane, dok su ulazi u prizemlja čija je namena javna, sa južne strane. Linije gradskog prevoza koje povezuju blok sa ostalim delovima grada su autobuske (95, 68 i 60, minibus E1 i E6) i tramvajske (7, 7L, 9 i 11).



Slika 2. Situacija novoprojektovanog kompleksa

#### 5.2 FORMA OBJEKTA

Neposredna blizina stambeno-poslovnog kompleksa „Belville” direktno je uticala na oblik i visinu planiranog kompleksa. Objekti su raspoređeni u dva polukružna niza prvenstveno radi najefikasnije insolacije, dok sam radijus proističe od oblika poslovnog objekta naselja „Belville”. U okviru kompleksa razlikuju se dve spratnosti kako objekti koji su u drugom nizu ne bi bili u senci. Spratnost tri objekta koji čine prvi niz okrenut ka Ulici Jurija Gagarina je Po+P+5, i ona je određena na osnovu upadnog ugla sunčevih zraka za 21. decembar u 9h i 15h, dok je spratnost drugog niza sačinjenog od pet identičnih objekata Po+P+11 što je u skladu sa spratnošću objekata naselja „Belville” i visinom susednog objekta „Delta City”.

Prilikom projektovanja nastojalo se na tome da blok ostane prirodna celina, zbog čega se posebno vodilo računa o zadržavanju što većeg broja vegetacija, pa je i forma objekta delimično proistekla odatle. Zadržane vegetacije predstavljaju tampon zonu kao vid akustičkog rešenja buke koju proizvodi saobraćaj visoko frekventne Ulice Jurija Gagarina, a ujedno i zaštitu od pregrevanja.

#### 5.3 FUNKCIJA

Svih osam objekata u okviru bloka imaju prizemlja javnih namena. U dužem nizu objekata sastavljenog od pet zgrada planirani su sadržaji koji zadovoljavaju većinu svakodnevnih potreba stanara: market, apoteka, obdanište, teretana, velnes centar, različite zanatske delatnosti, kafići i restorani. U prizemljima kraćeg niza koga čine tri identična objekta planirani su poslovni prostori kako se ova namena ne bi mešala sa stanovanjem i to: banka, pošta, sale za sastanke i konferencije i lokali predviđeni za kancelarije.

Objekti dužeg niza imaju po četiri stana na svakom spratu od kojih su tri dvoiposobna i jedan garsonjera što je ukupno 220, dok objekti kraćeg niza imaju pet stanova po spratu od kojih su dva dvoiposobna i tri garsonjere, ukupno 75 stanova. Ukupan broj stanova u kompleksu je 295. Na svakom spratu se nalaze vešernice namenjene isključivo stanarima tog sprata.

Parking prostor za stanare kompleksa obezbeđen je u podrumima objekata, dok se parking za posetioce poslovnog dela nalazi u okviru parcele na nivou kote terena, a pristupa mu se iz Ulice Dr Agostina Neta I Uroša Martinovića. Kako je u okviru bloka predviđeno postojanje vertikalne farme, poseban parking ispred samog objekta namenjen je zaposlenima.

#### 5.4 KONSTRUKCIJA I MATERIJALIZACIJA

Konstruktivni sistem je skeletni sa stubovima dimenzija 30x30cm postavljenim na rasponima od 6,6m. Spoljni zid na severnoj fasadi na kom je postavljena vertikalna bašta je armirano betonski, dok su ostali spoljni zidovi termički od Ytong blokova debljine 30cm i termoizolacijom debljine 8cm. Na objektima su predviđeni ravni krovovi čiji je pad 2%. Oni su prohodni zato što se na njihovim delovima nalaze bašte i fotonaponski paneli.

Na objektima se nalaze velike staklene površine radi postizanja efekta staklene bašte u vidu zid zavese, ali i zbog osvetljenja stepenišnog prostora i mogućnosti prirodne ventilacije.

#### 5.5 INSTALACIJE

Objekti su priključeni na postojeću električnu i vodovodno-kanalizacionu infrastrukturnu mrežu. Na krovovima objekata predviđeno je po 105 fotonaponskih panela, dok su za zagrevanje vode predviđene geotermalne vertikalne sonde.

Prilikom projektovanja posebna pažnja posvećena je prirodnoj ventilaciji objekta koja je omogućena postojanjem otvora na zid zavese na severnoj fasadi i otvora iznad ulaznih vrata svakog stana. U slučajevima gde nije bilo uslova za sprovođenje prirodne ventilacije kupatila i kuhinja, postavljeni su ventilacioni kanali. Ventilacione cevi sa ventilatorima potrebne snage predviđene su u kupatilima teretane, velnes centra i restorana.

#### 5.6 ODRŽIVOST I UTICAJ OBJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Prilikom projektovanja i planiranja rasporeda objekata na parceli, uzeta je u obzir forma i međusobna udaljenost objekata koja je proračunata na osnovu horizontalnih i vertikalnih upadnih uglova sunca. Od pasivnih održivih sistema planirano je korišćenje staklene bašte čija je unutrašnja površina tamne boje jer kao takva ima svojstvo termalne mase.

Na krovovima objekata predviđeni su fotonaponski paneli kojima bi se obezbeđivala struja za uređaje niskog napona.

Kako je velika površina objekta pod staklom, predviđeni su brisoleji koji bi funkcionisali pomoću inteligentnog sistema. Oni imaju delove sa mogućnošću pomeranja oko svojih vertikalnih osa i ujedno mogu da se sklapaju i klize u pravcu horizontalne ose. Napravljeni su od drveta kako bi se uklapali u prirodnu sredinu bloka čija je površina najvećim delom pod različitim vegetacijama.

Na severnim fasadama objekata predviđeni su vertikalni vrtovi, a na krovovima pejzažne strukture koje imaju brojne pogodnosti po pitanju održivosti.

Sistemom za sakupljanje kišnice obezbeđuje se voda koja se prerađuje i skladišti na svakom spratu kako bi se koristila za ispiranje toaleta, za zalivanje trave i

vertikalnih vrtova sistemom kap po kap, kao i za protivpožarni splinker sistem instalacija. Sakupljanje kišnice ograničava korišćenje vode iz lokalnog sistema samo na vodu za piće.

Grejanje i hlađenje prostora postizalo bi se pomoću geotermalnih vertikalnih sonde koje bi zagrevale vodu potrebnu za podno grejanje i sanitarnu upotrebu. Okvirna dubina postavljanja je 4m, dok je međusobna udaljenost 2m.

U okviru kompleksa predviđena je vertikalna farma koja bi pored svojih brojnih funkcija predstavljala simbol održivosti i gradski reper.

## 6. ZAKLJUČAK

Projekat je zasnovan na studiji slučaja i predstavlja primer kako se različite održive tehnologije mogu primeniti i na nasem podneblju koje ima odlične klimatske predispozicije (nadprosečni broj sunčanih dana na evropskom nivou). Izgradnja kompleksa za stanovanje sa niskom potrošnjom energije širom sveta već je postala svakodnevna praksa. Međutim, iskustvo u primeni različitih načina kombinovanja aktivnih i pasivnih sistema nije jedini preduslov za ovakve arhitektonsko-urbanističke poduhvate. Takođe je potrebna i spremnost za drugačijim načinom života vođenim visokim nivoom ekološke svesti, što je velika promena u odnosu na današnje standarde življenja.

## 7. LITERATURA

1. Jodidio, Philip, *“Green Architecture Now”*, Tachen, London, 2009.
2. Jodidio, Philip, *“Architecture Now 6”*, Tachen, London, 2009.
3. Terranova, Antonino, Spirito, Gianpaola, Leone, Sabrina, Leone, Spita, *“Ecostructures, forms of sustainable architecture”*, White star publisher, Vercelli, 2009.
4. *“Održiva gradnja i urbane oaze”*, Ecoist, Beograd, 2012.
5. *“Еко кућа”*, Магазин за еко архитектуру и културу број 01, Београд, 2011.

### Kratka biografija:



**Mina Radić** je rođena 1989. godine u Kragujevcu, Republika Srbija. Diplomirala je na Fakultetu za graditeljski menadžment, departman za Arhitekturu i urbanizam Univerziteta Union Nikola Tesla 2012. godine. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje kompleksnih programa u septembru 2013. godine.

**IDEJNI PROJEKAT OBDANIŠTA U BEOGRADU  
CONCEPTUAL DESIGN OF KINDERGARTEN IN BELGRADE**Sanja Braković, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada jeste novo idejno rešenje obdaništa, u naselju Čukarička Padina. Cilj je da lokacija, koja je godinama namenjena obrazovnoj ustanovi, zadovolji potrebe dece i roditelja iz ovog naselja. Objekat svojom jedinstvenošću i raznolikim sadržajem treba da zadovolji potrebe korisnika.

**Abstract** – This study is the conceptual design of a new kindergarten in the settlement Čukarička Padina. The aim is that the site, which for years has meant an educational institution, satisfy the needs of children and parents in this neighborhood. Object with its uniqueness and variety of content to meet the needs of the user.

**Ključne reči:** Obdanište, deca, mobilijar, modernizacija

**1. UVOD**

Zabavište (od nemačkog Kindergarten, što u bukvalnom prevodu znači "dečiji vrt") je obrazovna predškolska ustanova za decu. Pojam je kreirao Fridrih Frobel za Institut za igru i aktivnost dece koji je kreiran 1837. godine u Bad Blankenburgu, kao društveno iskustvo za decu za njihov prelaz od kuće do škole. Njegov cilj je bio da deca treba da budu zbrinuti i negovana u "dečijem vrtu" kao biljke u bašti.

Vrtić je termin koji se koristi širom sveta da opiše čitav niz različitih institucija koje su razvijene za decu, uzrasta od dve do sedam godina, u zavisnosti od zemlje. Mnoge aktivnosti razvijene od strane Frobela se koriste širom sveta pod drugim imenima. Pevanje i uzgajanje biljka su postali sastavni deo životnog učenja. Igranje, aktivnosti, iskustva i socijalne interakcije su sada široko prihvaćena kao suštinski aspekt razvoja veština i znanja.

U većini zemalja, obdaništa su deo predškolskog sistema u ranom obrazovanju dece.

U Sjedinjenim Američkim Državama, kao i u delovima Australije, kao što su Novi Južni Vels, Tasmanija i Austalijska centralna oblast, vrtić je reč često usmerena da opiše prve godine obrazovanja u osnovnoj ili srednjoj školi. U nekim od tih zemalja je obavezno da roditelji šalju decu u vrtić (generalno, u uzrastu od pete godine do 1. septembra školske godine). U drugim delovima Australije, izraz 'sprema' se koristi za obavezno predškolsko i obdanište (ili "Kinder") odnosi se na regulisani dnevni boravak za trogodišnju i četvorogodišnju decu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, docent.**

U Sjedinjenim Državama, mnoge države imaju u širokoj ponudi besplatan jednogodišnji vrtić za decu od pet do šest godina, ali nije obavezan, dok druge države zahtevaju da deca pohađaju vrtić svih pet godina. Izraz predškolsko, ili ređe "Pre-K", (ranije, jaslice) se koristi da se odnosi na decu koja nisu dovoljno stara da idu u obdanište. Takođe, neka američka školska područja su obezbedila poludnevni i celodnevni vrtić, po izboru roditelja.

U britanskom engleskom, obdanište ili jaslice su uobičajeni termin za predškolsko vaspitanje i obrazovanje, a vrtić se retko koristi, osim u kontekstu posebnih pristupa obrazovanju, kao što je Štajner-Valdorf obrazovanje (obrazovni filozofija koju je osnovao Rudolf Štajner).

**2. ISTRAŽIVANJE**

Fridrih Frobel je stvorio ime vrtić u nemačkom jeziku 1840. godine. U doba kada je škola bila je ograničena na decu koja su učila da čitaju i pišu kod kuće, bilo je mnogo pokušaja da se škola postane dostupnija deci žena koji su radile u fabrikama. U Škotskoj 1816. godine, Robert Owen, filozof i pedagog, otvorio je prvu školu odojčadi u Nev Lanarku. U vezi sa njegovim preduzećem zadružnih mlinova, Robert Owen je želeo da deca treba dobiju dobru moralno obrazovanje, i na taj način budu spremna za rad u mlinovima u Nju Lanarku. Sistem koji je postavljen bio uspešan za "proizvodnju" poslušne i usaglašene dece koja su bila opismenjena i naučena numeričkoj veštini.

Drugu školu je otvorio Samuel Vilderspin u Londonu 1819. godine. Njegov rad je obezbedio model za školu za odojčad širom Engleska. 1823. godine on je objavio rad pod nazivom "Značaj edukacije siromašne dece", na osnovu svog iskustva u školi. On je počeo da radi za Udruženje društva zabavišta sledeće godine, informisajući druge o svojim stavovima o obrazovanju. On je takođe napisao "Sistem za odojčad, za razvoj fizičkih, intelektualnih i moralnih snaga dece od prve do sedme godine". Igra je bila važan deo sistema Vilderspin za obrazovanje, i on je zaslužan za pronalazak igrališta. Grofica Tereza Brunszvik (1775-1861) uticala da se ovaj primer implementira na Angialkertu (Angel Garden) 27. maja 1828. godine, u njenoj rezidenciji u Budimu. Ovaj koncept je postao popularan među plemstvom i srednjom klasom i bio je kopiran širom Ugarskog kraljevstva.

Fridrih Frobel (1782-1852) je otvorio Institut igre i aktivnosti 1837. godine u selu Bad Blankenburg u kneževini Schwarzburg-Rudolstadt, Tiringija, koji je preimenovan u vrtić 28. juna 1840, povodom obeležavanja četiristogodišnjicu od Gutenbergovog izuma. Žene obučene od strane Frobela otvorile su vrtiće širom Evrope i sveta.

Prvi vrtić u SAD osnovan je u Vattertaunu, u Viskonsinu, od strane Margarete Meier-Schurz 1856. I obrazovanje je sprovedeno na nemačkom. Njena sestra je osnovala prvo obdanište u Londonu, Engleskoj. U nekim sistemima vrtiću se zove nivo 0, koji je takođe ponekad klasifikovan kao "mešavina između vrtića i školskog režima".

1860. godine, Elizabet Pibodi je osnovala prvo obdanište na engleskom jeziku u Americi u Bostonu, nakon posete Vattertaunu i putovanju u Evropu. Prvi besplatan vrtić u Americi osnovao je 1870. godine Konrad Poppenhusen, nemački industrijalac i filantrop koji je naselio u College Point, NI, gde je osnovao Institut Poppenhusen, koji postoji i danas. Prvo javno finansirano obdanište u SAD je osnovano u Sent Luisu 1873. godine od strane Suzan Blou.

Prvi privatni vrtić u Kanadi je otvorila Vesleian Methodist crkva u Šarlottaunu, na ostrvu Princ Edvard 1870. godine, a do kraja decenije, bili su uobičajni u velikim kanadskim gradovima. Prve u zemlji Javne- školske ustanove i vrtići su osnovane u Berlinu, Ontariju 1882. godine (Centralna škola), i u Torontu 1883. godine. Godine 1885. Toronto Normalna škola otvorila je odeljenje za obdanišnu nastavu.

### 3. PRINCIPI PROJEKOVANJA VRTIĆA

Dudek, govori o arhitektonskom programu i prostorima neophodnim za savremeno obdanište. On govori da su sledeći prostori u enterijeru apsolutno neophodni:

- 1 soba za svaku grupu (što veća moguća, ali u svakom slučaju veći od minimalnog standarda i eventualno sa drugom nivou ili galeriji da pruži utočište za decu) - i svakako jedan poseban dodatni prostor koji pripada grupi, po mogućstvu povezan sa grupnom sobom;
- 1 velika sala koja prima svu decu (koja takodje treba da bude prostrana sa svetlim hodnikom); idealno 1 soba po grupi za odmor i spavanje, naročito u celodnevним vrtićima u kojima idu mala deca;
- 1 soba za gimnastiku, ritmiku itd (dele sve grupa);
- 1 kupatilo za svaku grupu (razmotriti njihovu poziciju, kao i njegove veličine, priključak vode i poziciju elemenata koja olakšavaju čišćenje) i odvojene toalete (po propisima) za svaku grupu;
- Kuhinja prilagodjena deci (razmotriti da li postoji potreba da se u potpunosti opremi kuhinja za svaku grupu);
- Soba za posebne aktivnosti kao što su učenje jezika i razvoj;
- Administrativna kancelarija (ako je moguće sa pogledom na ulaz, igrališta i unutrašnjost);
- 1 prostorija za relaksaciju, diskusiju, konsultacije, radnu pripremu i obeležavanje;
- Toaleti za odrasle (ako je moguće, odvojene toalete za osoblje i druge odrasle).
- Spolja: prostor za skladištenje i održavanje opreme za decu (skuteri, bicikli, itd).

Sve sobe i postrojenja (unutra i spolja) treba da budu dizajnirana i opremljena prema savremenim standardima i u cilju adekvatne vidljivosti (osvetljenja, dnevne svetlosti kad god je to moguće), a čujnost (akustika; efikasna zvučna izolacija na plafonima i zidovima i odgovarajuće podne obloge). Sva dečija čula treba rešiti u

pogledu materijala koji se koriste i prostorne strukture, odnosno mirisa i ukusa, dodira i orijentacije. Takođe, ovoj vrsti zgrade je potrebno mnogo prostora za predstavljanje dečijih "Umetničkih dela" i prostora koje koriste roditelji i javnosti (oglasne table, zidovi od plute, prozori i displej vitrine, reklamni stubovi, itd.)

Spoljni tereni se ponekad opisuju kao otvoreni prostori, bašte ili igrališta. Ono na šta se zapravo misli je zemljište na kojoj zgrada stoji i koja je suštinski predviđena za decu, ako ne čak i više nego unutrašnji prostori.

### 3.1. Pejzaž

Arhitekta pridaju značaj projektovanju jer smatraju da na taj način mogu znatno pomoći ili ometati zadovoljavajuće iskustvo učenja. Oni treba da misle duž pedagoških linija i pedagoškog plana u vezi životnog pristupa. Iznad svega, to znači da osnov treba da bude podsticanje dece da steknu prva iskustva i idealno bi bilo da igrališta sadrže: brda, planine, "blato", jamu, igraonicu, travnjak, livadu, gnezda, iglo ili tunel, peskovit prostora, terasu.

Kao što se vidi, postoji mnogo opcija i svi imaju neke veze sa prostorom i arhitekturom. Vrtić treba da bude projektovan tako da podstakne kognitivni, socijalni, emocionalni i motorički razvoj deteta. Posebno kako je detinjstvo često potisnuto u mnogim delovima društva danas, deci treba dati priliku da se igraju: npr da usaglese, vide, grade, eksperimentišu, prskaju se, penju, trče, guraju se, kriju se, klizaju itd.

### 4. ZGRADE VRTIĆA U SRBIJI

U okviru pomenutog naučnog projekta koji finansijski podržavaju Ministarstvo za nauku i prosvetu Republike Srbije, osnovni podaci i brojni tehnički podaci su prikupljeni s obzirom na veliki broj vrtića u Srbiji, uglavnom u jugoistočnom i centralnom regionu zemlje. Sledeća tabela 1. pokazuje preliminarne podatke koji se ovde smatraju značajnim za dalju analizu mogućih procesa renoviranja obdaništa.

Tabela 1 - Postojeće zgrade - Pregled prikupljenih podataka

Broj anketiranih objekata	25
Broj anketiranih gradova	16
Period izgradnje	1970-1989
Prosečna starost zgrade	31,5 godina
Prosečna površina u zgradi	1323m <sup>2</sup>
Prosečan broj dece u vrtićima	274
Prosečan broj učionica u zgradi	8,5
Prosečna veličina površine od učionici	59,5m <sup>2</sup>
Vrsta obloge	Opeka (83%), Gips (8,5%) Beton (8,5%)
Vrsta krova	Pod nagibom (83%) Na ravnom (17%)
Tip zastakljivanja prozora	Drvo (67%), Aluminijum (21,5%), PVC (21,5%)

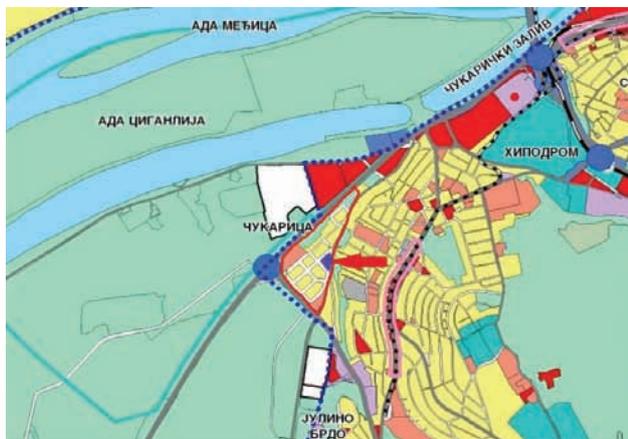
Tabela 1 pokazuje da su zgrade obdaništa u Srbiji pretežno stare, više od 30 godina je prosečna starost zgrade. Većina njih je izgrađena u periodu od '70 i '80 XX veka koji se može smatrati kao najplodniji period građevinske aktivnosti u Srbiji. Ovo je bilo pre raspada Jugoslavije i kasnije je imalo uticaja na veliku političku i ekonomsku krizu u Srbiji. Pre krize, bilo je dobro okruženje za velike investicije u oblasti socijalne zaštite i objekte za decu. Kasnije, situacija se promenila posle 2000. godine, ali još uvek ne postoji veliki napredak u

oblasti društvenih institucija koje su u potpunosti orijentisane ka vladi, državi i lokalnoj finansijskoj podršci. Dalje u sprovedenoj anketi, moglo se zaključiti da su postojeći objekti kvalitetno izgrađeni i sa dobrom praksom gradjenja tog vremena, ali kao mnogo veći problem je javlja kada je u pitanju osnovno redovno održavanje zgrada. U periodu od više od 30 godina, kao što je prikazano na slici 1, zgrada bi trebalo da je već prošla kroz brojne cikluse rekonstrukcije. Na primer, trebala bi da bude reaktivizovana fasada bar jednom do sada, usluge i instalacije takodje, dok je unutrašnjost trebala da se zameni do sada najmanje pet puta. Ipak, utvrđeno je da većina zgrada još nije obnovljena, osim nekim dodatnim nameštajem i drugom opremom (dečije igračke, itd) koji se uglavnom dobijaju putem humanitarnih donacija.

## 5. ANALIZA PREDLOŽENOG REŠENJA

### 5.1. Lokacija obdaništa

Novoprojektovani vrtić nalazi se u naselju Čukarička Padina u Beogradu. Parcela vrtića je sa dve strane ograničena ulicama Mladena Mitrića i Nikole Vučete, dok sa južne strane postoji tampon zona pešačke staze i zelenog pojasa iza kojeg se nalazi Radnička ulica. Objekti koji se nalaze u blizini parcele su uglavnom poluotvoreni blokovi, sa unutrašnjim dvorištem, stambenog karaktera. Zgrade su izgrađene 90-ih godina, u braon opeci i pikovanoj fasadi. Teren parcele je ravan.



Slika 2. Lokacija novoprojektovanog vrtića

### 5.2. Podaci o objektu

Dobrim geografskim položajem, objekat je zaštićen sa severne strane od hladnih vetrova a otvoren prema jugu, što poboljšava higijenske uslove objekta. Objekat treba da se lako i jeftino održava što se obezbeđuje pravilnim rasporedom prostorija, gde se obezbeđuje kontinuirano i kontrolisano strujanje vazduha čime se smanjuje upotreba jedinica za hlađenje i tako smanjuju troškovi za održavanje. Objekat je svojom formom i organizacijom prilagodjen potrebama dece. Objekat se sastoji iz dva bloka, sa natkrivenim unutrašnjim dvorištem čija je konstrukcija od prirodnih materijala, drveta i zelenila. Planirano je da novo obdanište bude pokriveno staklenim krovom sa brisolejima koji bi se pomerili u odnosu na upadni ugao sunčevih zraka kako bi se omogućila

prirodna svetlost u okviru objekta tokom celog dana. Na taj način se smanjuje grejanje prostorija u toku letnjeg perioda, a sprečava gubitak toplote u zimskom periodu. Odnosno u letnom periodu se smanjuje isijavanje toplote u okolinu koja je prijatnija za boravak, a takodje čuva vlagu u zemlji koja se tom prilikom polako ispušta.

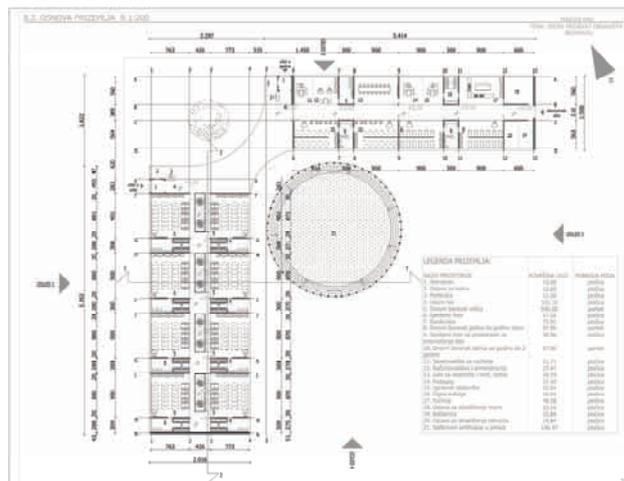
#### 5.2.1. Koncept objekta

Ideja za projektovanje ovakve vrste objekta proistekla je iz postojeće lokacije, i ali težilo se da objekat izbegne postojeću blokovsku strukturu, i da njenim korisnicima vizuelnu asocijaciju na namenu objekta.

#### 5.2.2 Prostorna organizacija

Objekat je projektovan u skladu sa gravitacionim područjem od 6000 stanovnika, čime je predviđen broj dece u vrtiću od 200 do 240. U odnosu na taj broj, formirano je 12 grupa, od toga 4 grupe su jaslice (2 grupe za decu do 12 meseci, a 2 grupe za decu do 3 godine), dok je 8 grupa predviđeno za stariju decu, od 3 do 7 godina. Prema ovom broju, u obdaništu je zaposleno 16 vaspitačica i 8 medicinskih sestara. U objektu su još zaposleni i upravnik, priholog, pedagog, sekretarica, 3 osobe koje rade u računovodstvu i administraciji, 6 koji rade u kuhinji i 2 spremačice.

1. Vrtić, za boravak dece od 3 do 7 godina..
2. Ekonomski deo i uprava koje imaju zajedničku ulaznu partiju sa vezom za kuhinju. U okviru ovog dela objekta nalazi se uprava i administracija, sanitarije i garderoba osoblja i dvojna kuhinja.
3. Igralište i zelene površine, nalaze se u sklopu objekta i van njega.



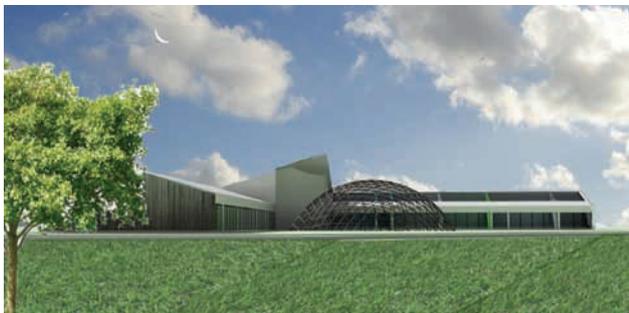
Slika 3. Skica novoprojektovanog vrtića

#### 5.2.3 Tehnički opis

Objekat obdaništa je po svom konstruktivnom sistemu skeletni.

Temelji samci su izbegnuti iz razloga što je tlo u toj zoni bloka slabije nosivosti. U blizini se nalazi močvarno tlo. Iz tog razloga postavljene su temeljne trake radi većeg sprejanja konstrukcije. Normalno, u pitanju je plitko fundiranje. Kopa se temeljna jama, zatim se postavlja sloj šljunka u visini od 20cm. Na ovaj sloj se izliva mršavi

beton. U sledecoj fazi postavlja se oplata za temeljne trake, naknadno se lije temeljni zid. U prostor između temeljnog zida i prirodnog tla se nabija prethodno iskopana zemlja. U daljoj fazi stavlja se sloj šljunka i sloj mršavog betona. Na kraju se postavlja armatura i u nju uliva beton MB40.



Slika 4. Pogled na novoprojektovani vrtić

#### 5.2.4 Primenjeni materijali

Može se reci ukratko da objekat po spoljašnjosti pripada beloj arhitekturi čime je vezan za objekte u okolini, dok je u unutrašnjosti vezan za prirodu.

Fasada obdaništa je dvostruka. Sastoji se od betonskog zida sa i staklenih površina od trostrukog termoizolirajućeg stakla. Postoje dve varijante:

Materijalizacija spoljne fasade (pored forme objekta) bila je glavni most pri uklapanju u dato okruženje. Beli paneli od mlečnog stakla koji se mogu sagledati samo sa ulice čine objekat transparentnijim i lakše prihvatljivim za okolni kontekst. Pri tome se vodilo računa o zakonskim normama o minimalnoj količini svetlosti u prostorijama za održavanje nastave (površina dela zida koji propušta svetlost u učionicu mora da bude najmanje 1/5 površine poda učionice).

Materijalizacija zidova okrenutih ka dvorištu je takođe u kombinaciji betonskog zida i staklenih panela od mlečnog stakla. Deo objekta koji pripada dvorištu, odnosno igraonica koja se koristi i za vreme lošijih vremenskih uslova je od drveta koji imaju puzavice na sebi koje sprječavaju prokišnjavanje za vreme kišnih dana. Ovi paneli svojom teksturom i bojom imaju za svrhu da stvore utisak intimnosti i zaštićenosti učenika koji se tu nalaze. Glavni cilj je bio da se postigne kontrast unutra-spolja. Veliku ulogu u materijalnom definisanju prostora čini zelenilo.



Slika 5. Pogled na novoprojektovani vrtić

## 6. ZAKLJUČAK

Prilikom projektovanja jedan od ključnih stavova bila je bezbednost dece u vrtiću. Imalo se na umu da prilikom neposredne opasnosti, ljudsko biće često ne reaguje trezvno. Da mu se sposobnosti za pravilno razlučivanje mogu smanjiti, pogotovo za decu u tom uzrastu. Tu je i fizički uticaj opasnosti. Gušenje usled nedostatka kiseonika izaziva padanje u nesvest. Nastaje panika. Zbog svega ovoga, proizišle su sledeće odluke koje su implementirane u projekat:

1. Najudaljenija tačka od izlaza za evakuaciju ne sme biti dalja od 30m.
2. Hodnici moraju biti što svedeniji ili da se sa velike udaljenosti mogu lako sagledati izlazi.
3. Postavljanje protivpožarnih zona da vatrogasna služba ima vremena da stigne pre nego što se požar proširi na celu zgradu.
4. Pojedine staklene površine u sebi sadrže tečnost između slojeva, što usporava zagrevanje prostorije sa druge strane.

## 7. LITERATURA

- [1] Pravilnik o uslovima za planiranje i projektovanje objekata u vezi sa nesmetanim kretanjem dece, starih, hendikepiranih i invalidnih lica, "Sl. Glasnik RS", br 18/97
- [2] Ernst Noufert *Bauntwurfslehre, Gradjevinska knjiga AD, Beograd*
- [3] Samuel Lorenzo Knapp (1846), "Female biography: containing notices of distinguished women" Philadelphia: Thomas Wardle

### Kratka biografija:



**Sanja Braković** rođena je u Peći 1989. godine. Master rad brani 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonsko projektovanje.



**Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. godine i vanredni profesor je na ovom fakultetu.

**PROJEKAT SOCIJALNOG STANOVANJA U NOVOM SADU****THE PROJECT OF SOCIAL HOUSING IN NOVI SAD**

Aleksandra Grbić, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Cilj studije socijalnog stanovanja u Novom Sadu je rešavanje problema zbrinjavanja najugroženijih grupa stanovništva. Pod ovim bi trebalo da se podrazumeva ne samo „krov nad glavom“, nego i obezbeđivanje svih uslova za kvalitetan život. Istovremeno je glavna ideja bila integracija ove vrste stanovanja u životnu sredinu, tačnije razbijanje predrasuda kada su u pitanju njegovi korisnici. Sve ovo bi bilo postignuto primenom savremenih načina izgradnje, bez ikakvih negativnih posledica na okolinu, koji bi kako svojim korisnicima, tako i posetiocima omogućilo prijatan boravak.

**Abstract** – *The purpose of social housing in Novi Sad is to solve the problem of taking care of the most vulnerable groups of the population. This could mean not only „the roof over the head“, but providing all necessary conditions for life of good quality. At the same time the main idea was to integrate this kind of housing to the environment, precisely to break all prejudice of their users. This could be achieved by using modern methods of construction, without negative effects on the environment, in order to make pleasant life and stay to the both - it's users and visitors.*

**Ključne reči:** *socijalno stanovanje, ugrožene grupe, modularnost, održivost, socijalizacija.*

**1. UVOD**

Stanovanje se kao ljudsko pravo navodi u mnogim međunarodnim dokumentima. Kao takvo ono zadovoljava jednu od osnovnih ljudskih potreba, tj. potrebu za opstankom, fizičkom zaštitom i sigurnošću. Zadovoljava, takođe, i mnoge druge čovekove psihološke, socijalne, ekonomske i kulturne potrebe. Tako se npr. u HABITAT Agendi (Istanbul 1996), ističe da: „Pristojan smeštaj znači i više od krova nad glavom“. Ako je tako, zbog čega se onda postavlja pitanje, zašto su neki ljudi lišeni ovog prava ili su ona samo delimično zadovoljena? Krivica se može tražiti u političkim, ekonomskim i društvenim prilikama državnih sistema. Prema tome, ova studija socijalnog stanovanja, kao jedini oblik pristupačnog stanovanja, ima za cilj buđenje državne, ali i svesti svakog pojedinca o važnosti zbrinjavanja ugroženih grupa stanovništva zbog dobrobiti celokupnog društva.

**NAPOMENA:**

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

**2. SOCIJALNO STANOVANJE****2.1. Definicija socijalnog stanovanja**

Iako se pojam socijalnog stanovanja definiše različito od strane mnogobrojnih autora, kao i u regulativama više država, ono što je zajedničko u svim tumačenjima jeste da je to vrsta stanovanja određenog standarda, koja se obezbeđuje uz podršku države. Domaćinstvima koja, iz različitih, a prvenstveno ekonomskih i socijalnih razloga, nisu u mogućnosti da sebi obezbede stambeni prostor po tržišnim uslovima, pomaže država. U Evropi je međunarodno prihvaćen termin „social housing“ i označava najšire poimanje državne podrške u stanovanju.

**2.2. Funkcije socijalnog stanovanja**

Osim što zadovoljava stambene potrebe ugroženih grupa, funkcije socijalnog stanovanja su i da podstakne razvoj nerazvijenih područja, da smanji loše uslove stanovanja u gradskim naseljima, kao i da poveća ponudu stanova sa nižim zakupninama.

**2.3. Ciljne grupe korisnika**

Najčešće ugrožene grupe su: staračka domaćinstva sa niskim prihodima, mladi koji traže prvo zaposlenje, samohrani roditelji, siromašne porodice u kojima privređuje samo jedan član ili su svi članovi nezaposleni, imigranti i izbeglice, pripadnici različitih etničkih grupa (romi), specifične grupe (beskućnici, žrtve nasilja u porodici, osobe sa invaliditetom i dr.).

**2.4. Socijalna kohezija**

Pod ovim pojmom se podrazumeva sposobnost jednog društva da osigura dobrobit svih svojih članova, a da pri tom izbegne bilo kakve podele, nejednakosti i diskriminaciju. Socijalna kohezija razvija solidarnost, obavezu pružanja pomoći osetljivim grupama. Prema ovome su socijalno stanovanje i socijalna kohezija nerazdvojni, jer je za normalno stanovanje osnovni preduslov postignuta socijalna kohezija u jednom društvu.

**2.5. Klasifikacija socijalnog stanovanja**

Socijalno stanovanje može se klasifikovati prema mnogim kriterijumima, a neki od njih su: javni oblici stanovanja, izvori finansiranja, organizacioni oblici, ciljne grupe, svojinski status, arhitektonske i urbanističke norme.

**3. KONCEPTI SOCIJALNOG STANOVANJA**

Poznata su dva koncepta socijalnog stanovanja zasnovana na kontekstu. Prvi model je primenjen u SAD-u i pokazao se veoma loše u praksi, jer su ta naselja postala stecište kriminala, droge, i prostitucije... Zbog toga je i usledilo rušenje grupacija socijalnog stanovanja u SAD-u.

Drugi model razvija se u Evropskim državama. Pokazao se mnogo uspešnijim, jer se zasnivao na greškama prvog koncepta, a u nastojanju da ih prevaziđe. Osim što se u ovom modelu vodilo računa o stambenom zbrinjavanju, istovremeno se poboljšavao kvalitet života i u drugim aspektima. Ovaj koncept je usvojen i koristi se i danas. Uz pomoć njega se pojam socijalnog stanovanja razvio, tako što je povećao broj korisničkih grupa i pospešio promociju već opisanog pojma socijalne kohezije.

## **4. ISTORIJA SOCIJALNOG STANOVANJA**

### **4.1. Socijalno stanovanje u Evropi**

Masovna izgradnja socijalnih stanova u Evropi započinje nakon Drugog svetskog rata. Uzrok ove pojave jesu velika ratna razaranja, osiromašenje stambenog fonda, kao i masovna pojava beskućništva. Najveća prekratnica, u razvoju socijalnog stanovanja, bila je privatizacija stanova na tržištu, koja je započeta u Velikoj Britaniji krajem sedamdesetih godina 20-og veka. U toku privatizacije je broj stambenih jedinica u javnom sektoru smanjen sa 34% na 24%. Međutim, privatizacija je pokazala svoje loše strane, naročito u pogledu povećanja broja beskućnika i pogoršanja uslova stanovanja ugroženih grupa. Danas se može reći da je do najvećih promena u konceptu socijalnog stanovanja pojedinih evropskih država došlo njihovim priključivanjem EU. O tome govore i brojni primeri ovakvog stanovanja sa unapređenim tehničkim i ekološkim svojstvima, kao i postojanje neprekidne težnje ka poboljšanjima i reformama u ovoj sferi.

### **4.2. Socijalno stanovanje u Srbiji**

Slično se desilo i u Srbiji, nakon 1990. godine. Pokrenutom privatizacijom društvenog stambenog fonda započinje i razvoj socijalnog stanovanja iz istih razloga kao i u drugim evropskim zemljama. Međutim, sve ovo je stagniralo dugi niz godina, da bi se konačno, stupanjem na snagu zakona o socijalnom stanovanju 2009. godine ovo razvilo samo u pojedinim gradovima. Trenutno se očekuje da se u narednom periodu razvije praksa zakonskog delovanja i u drugim opštinama i prema tome se osmišljavaju novi ciljevi, koncepti i modeli politike socijalnog stanovanja u službi poboljšanja trenutne situacije u državi na ovom polju [2].

## **5. URBANISTIČKI I ARHITEKTONSKI ASPEKTI SOCIJALNOG STANOVANJA**

Uloga urbanističkog i arhitektonskog projektovanja obuhvata fizičko oblikovanje stanovanja. Tačnije, njihov osnovni zadatak je da oblikuju sklopove i zgrade tako da oni omoguće određen i ekonomičan nivo bezbednosti, zaštićene privatnosti, vitaliteta i stambenog komfora.

### **5.1. Urbanistički aspekti**

Na početku projektovanja, neophodno je ispitati sve postojeće faktore same lokacije. Može se reći da u slučaju stanovanja, a prema tome i socijalnog, postoje tri vrste prostornih nivoa u pogledu lokacije: tipologije stambenih jedinica (stanova), stambenih sklopova (zgrada i urbanističkih grupacija poput blokova, ulica i manjih

četvrti), stambenih naselja i zona. Na osnovu ove podele je postavljena polazna tipologija stambenih objekata, u jedanaest obrazaca: super-blok, interpolacija, galerijski sistem, kolonija, partajski model, niz, kooperativa, porodično, montažno, adicija i reciklaža [1].

### **5.2. Arhitektonski aspekti**

Kada su ispoštovani svi aspekti urbanističkog projektovanja, neophodno je da arhitekta sve to poveže sa daljim razvojem idejnog rešenja, tačnije arhitektonskog oblikovanja. Postoji niz aspekata koje treba sagledati prilikom toga, ali su među njima najznačajniji sledeći: položaj objekta na parceli, funkcionalna organizacija, orijentacija, fleksibilnost, identitet i dr.

## **6. PRIMENA MODULARNIH - ODRŽIVIH SISTEMA U PROJEKTOVANJU SOCIJALNOG STANOVANJA**

Savremena istraživanja i iskustva graditeljske prakse u razvijenim zemljama, ukazuju na višestruki značaj i održivi potencijal modularne stambene izgradnje. Posebno se njena velika uloga ističe u zbrinjavanju socijalno ugroženih kategorija društva. Pod održivim socijalnim stanovanjem se podrazumeva aktivno učešće ugroženih grupa u socioekonomskom životu zajednice. On bi ujedno odgovarao na sve klimatske promene prilagođavanjem. Zbog toga se kao jedan od osnovnih preduslova održivog socijalnog stanovanja smatra adaptivnost. Ideja adaptivnog stanovanja je da pruži mogućnost efikasnijeg i dugoročnijeg korišćenja, tako da ispuni širok dijapazon promenljivih potreba korisnika. U arhitekturi se pojam modularnosti definiše kao stvaranje fleksibilnih i funkcionalnih rešenja uz pomoć samostalnih identičnih jedinica (modula). Ovaj pristup projektovanja zapravo podrazumeva upotrebu najsavremenijih saznanja o energetski efikasnoj gradnji, fleksibilnim konstruktivnim sistemima, racionalnoj organizaciji prostora, brzom i jeftinom gradnji, kao i visok stepen slobode oblikovanja i kreativnog izraza. Prema ovome, razlikuju se četiri aspekta modularnosti koji u sebi sadrže kapacitet adaptacije - prefabrikacija, transformabilnost, fleksibilnost i raznovrsnost. Na osnovu oblika i stepena zadovoljenja ovih kriterijuma, modularni sistemi se dalje mogu podeliti na dinamične i statične, pri čemu su se dinamični sistemi pokazali kao veoma praktični.

Održivost se u domenu arhitektonskog projektovanja socijalnog stanovanja definiše kroz ekonomsku, socijalnu i ekološku dobit. Prema ovome, primenom ovih sistema, osim što se postiže značajna redukcija štetnih materija, smanjuju se i energetski troškovi domaćinstva, unapređuje stambeni komfor i povećavaju se dugoročne vrednosti stambenog fonda.

## **7. PROJEKAT SOCIJALNOG STANOVANJA U NOVOM SADU**

### **7.1. Lokacija**

Lokacija predviđenog projekta socijalnog stanovanja u Novom Sadu je naselje Bistrica (Sl. 1). Parcela pripada većem skupu blokova, koji je oivičen saobraćajnicama I reda (Bulevar Evrope, Bulevar Vojvode Stepe, Bulevar Slobodana Janjića i ul. Radomira Radujkovića-Raše).

Prilikom projektovanja iskorišćene su već planirane transformacije tog dela grada. Odabrana parcela je trenutno neizgrađena, kvadratnog je oblika dimenzija 100m x 100m i ograničena je ulicama sa po dve kolovozne trake (maksimalne širine do 6m).



Slika 1. Planirana transformacija, šira situacija

Prednosti ove lokacije su svakako dobra povezanost sa centrom grada, kao i njen ubrzani razvoj poslednjih godina. Osim ovoga, potrebno je napomenuti i blizinu objekata obrazovne i verske namene, prisustvo zelenila, parking površina, kao i infrastrukturnu opremljenost.

Svakako bi se, na osnovu okružujućeg konteksta, moglo reći da je ova lokacija predviđena za izgradnju stambenih sklopova, koji su se naročito, u praksi, pokazali povoljnim za izgradnju socijalnog stanovanja. Konkretno, u ovom slučaju bi to prvenstveno bilo iz razloga njegove integracije u postojeće „obično“ stanovanje, pri čemu bi se izbegla diskriminacija korisničkih grupa. Samim tim bi bio ostvaren i obrnuti proces, u kojem bi formirane uređene slobodne površine novog kompleksa, osim što bi zadovoljavale potrebe svojih korisnika, istovremeno ponudile i prijatan boravak posetiocima. U skladu sa ovom idejom i analizama, novoformirani kompleks je projektovan u obliku otvorene kolonije sa povoljnom orijentacijom i međusobnim vezama lamela unutar nje (Sl. 2).



Slika 2. Uža situacija

## 7.2. Koncept

U razvoju koncepta upotrebljene su opisane prednosti modularnih održivih sistema. Za početak je iskorišćen modul 6m x 6m x 3m. Njegovom podelom na pola i međusobnim ređanjem u osnovi, dobijene su različite strukture stambenih jedinica. Ovo je podstaklo i primenu

skeletnog sistema, koji se smatra najpogodnijim prilikom izgradnje. Da bi se ostvarila dinamičnost na fasadi, početni modul je dalje podeljen na četiri jednaka dela. Izvlačenjem i uvlačenjem pojedinih modula formirani su arhitektonski elementi, lođe i terase. Njihova dominantnost bi svakako bila naglašena različitim bojama, pri čemu bi se sprečila moguća monotonija. Različita struktura stanova bi se ogledala i na fasadi. Ostatak modula bi imao otvore u obliku različitih veličina prozora.

Celokupna struktura bi bila saglediva na više načina, zahvaljujući predviđenim polutransparentnim, pokretnim panelima, koji bi pružali adekvatnu zaštitu prostorijama kako leti, tako i zimi.

Uzimajući u obzir kontekst, položaj lamela na parceli i primenjeni modularni sistem, može se reći da su na svakoj lameli prepoznatljive dve vrste fasada. Jedna, koja je okrenuta ka unutrašnjosti kompleksa i koja ostvaruje autentičnost (Sl. 3) i druga, jednostavnija, koja korespondira sa okolinom u smislu uklapanja u neposredno okruženje (Sl. 4). Međutim, one nikako ne bi trebalo da učine bočne fasade manje interesantnim. One se svakako ističu nesvakidašnjim rasporedom prozora, kao i ulaznim partijama.

Ovako formiranih 6 lamela nude 218 stambenih jedinica različitih struktura. Bez obzira da li se kreće od najmanjih ili najvećih modula, kompleks je svakako rasklopiv. Ovakav koncept bi se najviše mogao poistovetiti sa primerima statičke dinamičnosti, koja se ostvaruje u vizuelnom smislu. Međutim, pomenuto razlaganje definitivno može da ponudi i drugačije vidove funkcionalnosti, fleksibilnosti i estetike.



Slika 3. Fasada okrenuta ka unutrašnjosti kompleksa



Slika 4. Ulična fasada

## 7.3. Funkcija

Formirane su različite kvadrature stanova (Sl. 5) po ugledu na standardne strukture (garsonjera, jednosoban, jednoiposoban, dvoiposoban stan). Stanovi su dvostrano

orijentisani, u skladu sa povoljnom orijentacijom i već opisanim izgledima fasada. Zbog primenjenog modularnog sistema, moguće je praviti drugačije rasporede unutar samih jedinica, zatim je moguće organizovati veće i manje strukture, kao i njihove međusobne rasporede čime bi se omogućile i različite varijacije fasade. U ovome se ogleda fleksibilnost projektovanih jedinica i njihovo prilagođavanje potrebama korisnika, kao i vizuelnog poimanja celokupnog kompleksa.



Slika 5. Osnova prizemlja

Održivost ovog projekta je dodatno postignuta primenom održivih sistema i ekoloških materijala prilikom oblikovanja. (Sl. 6 i 7).

## 8. ZAKLJUČAK

Predloženi projekat socijalnog stanovanja nudi jedno od mogućih rešenja problema za zbrinjavanje ugroženog stanovništva. Konkretno se misli na omogućavanje komfornog života, kao i zadovoljavanje svih potreba potencijalnih korisnika.

Ovo bi moglo da se postigne primenom modularnih sistema čije se prednosti ogledaju u brzini izgradnje, efikasnosti i kontrolisanim mogućnostima transformacije, rastavljanja i reciklaže, varijabilnosti i fizičke pokretljivosti.

Međutim, nedostatak finansija i neupućenost u kvalitet ovakvih sistema predstavljaju glavnu prepreku u njihovoj primeni. To se prvenstveno ogleda u dogoročnoj perspektivi održivosti, kada bi troškovi trebalo da se smatraju zanemarljivim u poređenju sa postignutim efektima i značajnim uštedama u budućnosti. Zbog ovoga je svakako neophodna promocija svih socijalnih, ekonomskih i ekoloških prednosti ovakve izgradnje.

Ovim bi se prvenstveno dokazala njihova isplativost, u pogledu finansijske pristupačnosti za buduće korisnike, ali istovremeno i druge pogodnosti ovakvog savremenog načina stanovanja.

Korist od svega ovoga bi svakako imali i ljudi, koji nisu korisnici ovakvih sistema, naročito u pogledu očuvanja životne sredine, kao i mogućnosti korišćenja nekih sadržaja.

Ovim bi se sprečila sve prisutnija marginalizacija siromašnih uticaja u životnoj sredini. Moglo bi se zaključiti da je izgradnja neadaptivnih, neatraktivnih i neodrživih objekata socijalnog stanovanja, kao i drugih namena, štetna kako za korisnike i ceo državni sistem, tako i za prirodno okruženje.



Slika 6. Uređene slobodne površine, plato sa vodenim površinama



Slika 7. Uređene slobodne površine, dečje igralište

## 9. LITERATURA:

- [1] K. Petovar, Socijalno stanovanje, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [2] D. Damjanović, Ž. Gligorijević, Socijalno stanovanje: Prikaz stambenih politika Srbije i odabranih zemalja Evrope, PALGO Centar, Beograd, 2010.
- [3] V. Milić, Urbanistički aspekti socijalnog stanovanja, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2006.
- [4] T. Bajić, K. Pantović, Mogućnost primene modularnih sistema u projektovanju održivog i klimatski svesnog socijalnog stanovanja, APA - Priručnik za publikovanje, 2011.

### Kratka biografija:



**Aleksandra Grbić** rođena je u Loznici 1987. godine. Master rad brani 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonskog projektovanja.



**Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. godine i profesor je na ovom fakultetu.

## PROJEKAT TRŽNOG CENTRA - BEOGRAD THE PROJECT OF SHOPPING MALL - BEOGRAD

Katarina Spasić, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada jeste novo idejno rešenje tržnog centra, na mestu Beogradskog bazara, u Beogradu. Cilj je da lokacija, koja je dugi niz godina namenjena tržnici, oživi pozicioniranjem novog objekta, koji će svojim raznolikim sadržajem i ponudom zadovoljiti potrebe savremenih korisnika. Nakon analize trenutnog stanja na pomenutoj lokaciji, utvrđeno je da prirodni potencijal, koji Beogradski sajam nudi, nije dovoljno iskorišćen. S tim u vezi, uvođenje multifunkcionalnog tržnog centra, koji će posetiocima omogućiti kupovinu proizvoda širokog asortimana, zabavu, i druge uslužne delatnosti, bi modernizovalo nekada glavno mesto kupovine Beograđana. Na taj način, ostvarila bi se veza između trgovine i kulture (u halama Beogradskog sajma) u okviru jednog urbanog fragmenta, a fizički bi ostale zasebne strukture, što bi uticalo na kvalitetniji kulturni i društveni život grada.

**Abstract** – This study is the conceptual design of a new shopping center instead of Belgrade's bazaar, in city of Belgrade. The goal is that the location, which has for many years designed market, revive the positioning of the new facility, which will satisfy current user's needs with diverse content and different offers. After analyzing the current situation in the mentioned location, it was found that the natural potential that Belgrade fair offers not used enough. In this regard, the introduction of multifunctional shopping mall which offers a wide range of products, entertainment, and other service industries, will modernize the former principal place of purchase in Belgrade. In this way, relationship between trade and within an urban fragment could be made in halls of Belgrade Fair, but physically still separated structures, which influents to better cultural and social life of the city.

**Ključne reči:** tržni centar, multifunkcionalnost, potencijal, modernizacija

### 1. UVOD

Tržni Centar je moderna adaptacija istorijskog tržišta, koji sadrži jedan ili više maloprodajnih objekata, koji čine kompleks prodavnica, predstavljajući robnu marku. Takođe, mogu da sadrže restorane, banke, pozorišta, poslovne kancelarije, servisne stanice itd.

### NAPOMENA:

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

### 2. ULOGA I ZNAČAJ TRŽNOG CENTRA

Osnovna koncepcija tržnog centra ogleda se u stvaranju jedne fleksibilne, funkcionalno-složene, urbane celine, koja je jasno definisana i prostorno ograničena. Kompleksnost prostora nastaje preklapanjem jednostavnih formi, stvarajući specifičnu prostornu strukturu koja daje posebnost u korišćenju prostora, ogledajući se u atmosferi, senkama, svetlosti, otvorenosti, prozračnosti, fleksibilnosti, prilagodljivosti, inspirativnosti

Tržni centri svojom multifunkcionalnošću nude veliki izbor brendova, različitih uslužnih delatnosti, kulturnih sadržaja i slično. Prednost ovakvih objekata je što korisnicima istog "štede" vreme pružajući im mogućnost obavljanja najrazličitijih radnji u okviru jednog prostora. Takođe, međusobno povezane staze, u okviru tržnog centra, omogućavaju posetiocima lakši prelazak iz jednog dela u drugi.

### 3. ISTORIJAT TRŽNOG CENTRA

Jedan od najranijih primera javnih tržnih centara dolaze iz Starog Rima, na trgovima, gde se nalazio veliki broj prodavnica. Jedan od prvih tržnih centara je Trajanova prodavnica u Rimu, smeštena na Trajanovom trgu. Pretpostavlja se da je izgrađena oko 100-110. god.nove ere i smatra se najstarijim tržnim centrom u svetu, kao i pretečom "shopping-mall-a". Brojne pokrivene tržne arkade, kao što je u 19.veku Al Hamidiyah Souq u Damasku, u Siriji, mogu se smatrati pretečama današnjeg tržnog centra. Veliki Bazaar u Istanbulu je sagrađen u 15.veku i još uvek je jedan od najvećih pokrivenih tržnih centara u svetu, sa više od 58 ulica i 4000 radnji. Zatim, Gostiny Dvor u Sankt Peterburgu, koji je otvoren 1785.godine može se smatrati za jedan od prvih namenski izgrađenih tržnih kompleksa, koji je sadržao više od 100 radnji koje pokrivaju površinu od preko 53 000 m<sup>2</sup>. Takođe, postoje primeri tržnih centara iz 17. i 18. veka koji i danas rade. Jedan od njih je The Marche des Enfants-Rouges u Parizu, otvoren 1628.godine, zatim Oxford Covered Market u Oksfordu, u Engleskoj koji je otvoren 1774. godine i mnogi drugi.

Sa razvojem nauke i tehnologije dolazi do promena, između ostalog, i na planu društvenog i političkog života, ekonomskih i socijalnih prilika. Potrebe savremenog čoveka su sve zahtevnije, te se i razvoj tržnih centara u velikoj meri primetio.

U novijoj istoriji 20.veka prvi tržni centar je bio Country Club Plaza, čiji je osnivač J.C. Nichols kompanija, otvoren u Kansas City, Misuri 1922.godine. Prvi zatvoren mol se zvao Southdale u Edini, izgrađen 1956.godine. U 1980. godini razvijeni su džinovski megamolovi. The West Edmonton u Alberti, u Kanadi, otvoren je 1981.

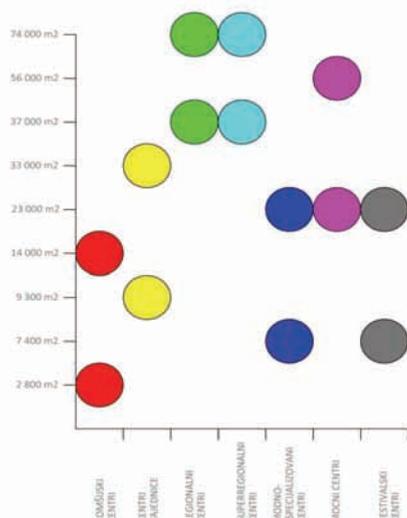
godine sa više od 800 prodavnica i hotela, zabavnim parkom, minijaturnim golf terenima, crkvom, vodenim parkom za sunčanje i surfovanje, zoološkim vrtom i 438m dugim jezerom.

#### 4. TIPOVI TRŽNIH CENTARA

Međunarodni savet tržnih centara klasifikuje 8 osnovnih tipova:

1. Komšijski centar
2. Centar zajednice
3. Regionalni centar
4. Superregionalni centar
5. Modno-specijalizovani centar
6. Moćni centar
7. Festivalski / Tematski centar
8. Outlet centar

Tipovi tržnih centara su klasifikovani po sadržaju koji poseduju, urbanoj sredini kojoj pripadaju, kao i kvadraturi kojom raspolažu (Slika br. 1).



Slika br. 1 Dijagram kvadratne površine kojom raspolažu tipovi tržnih centara, klasifikovanih od strane Međunarodnog saveta tržnih centara

### 5. NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE TRŽNOG CENTRA

#### 5.1. Lokacija

Beogradski Sajam predstavlja simbol brojnih kulturnih događaja, festivala i manifestacija. U sklopu sajamskih hala velikih raspona, predodređene za održavanje najrazličitijih promocija svetskih proizvođača iz različitih oblasti i privrednih grana, nalazi se i beogradski Bazar.

Nekada glavno mesto kupovine Beograđana, Bazar je danas slabo posećen. Sadrži 6 hala, s tim da su tri pasarelama spojene hale fizički odvojene od preostale tri hale, koje su takođe povezane. Predstavlja manju tržnicu u kojoj je pretežno izložena odeća i obuća.

Urbanistička dispozicija i dostupnost - lokacija pripada širem centru grada, delom izlazi na reku Savu, na opštini Savski Venac. Na slici broj 2 je prikazan položaj Beogradskog sajma u odnosu na celovito naselje, kao i

dostupnost lokaciji u odnosu na pojedina značajna mesta, obeležena u legendi.



Slika br. 2 Urbanistička dispozicija i dostupnost Beogradskog sajma

#### 5.2. Kontekst

Novoprojektovani objekat je smešten na parceli nekadašnje tri hale Beogradskog bazara. Parcela je oivičena Bulevarom vojvode Mišića, halama beogradskog sajma i Savskim kejom (Slika br. 3).



Slika br. 3 Prikaz dispozicije parcele u odnosu na okružujuće elemente lokacije

Postojeća parcela sadrži tržnicu manjeg kapaciteta sa jednom etažom, tj. beogradski bazar, koja ne zadovoljava potrebe savremenog čoveka. Danas su potrebni multifunkcionalni objekti, koji će svojim raznolikim sadržajem okupiti veliki broj ljudi, svih starosnih doba, odnosno potencijalnih potrošača. S toga je parcela sa tri postojeće bazarske hale iskorišćena za novo idejno rešenje tržnog centra. Parkiranje vozila koje je, postojećim stanjem predviđeno ispred objekta odnosno u ravni sa terenom, je zadržano na istom mestu s tim da je povećan broj parking prostora.

U neposrednoj blizini novoprojektovanog tržnog centra su hale beogradskog sajma sa različitim kulturnim dešavanjima u određenim vremenskim periodima u godini. Tako je nastala kombinacija različitih sadržaja kao i spajanje kulture i trgovine u okviru jednog fragmenta, a opet fizički odvojene celine koje međusobno korenspodiraju. Blizina reke Save je, takođe, veliki potencijal za privlačenje potencijalnih kupaca.

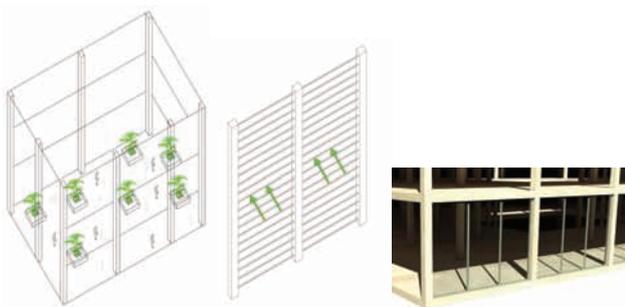
#### 5.3. Koncept

Tržni centar svojom namenom iziskuje prometnu i atraktivnu lokaciju, sa dobrom saobraćajnom povezanošću sa svim delovima grada. Namena beogradskog bazara je ostala nepromenjena s obzirom da

je u pitanju tržnica, međutim, novi tržni centar je znatno većeg kapaciteta, sa više sadržaja, asortimana robnih marki itd.

Koncept idejnog rešenja se pretežno zasniva na povezivanju spoljašnjosti i unutrašnjosti, s obzirom da lokacija poseduje prirodni i društveni potencijal za takav tip objekta. Ideja je da se povežu kultura i trgovina, s obzirom da je novoprojektovani objekat pozicioniran neposredno uz beogradski sajam, a da fizički ostanu zasebne celine. Veza je omogućena staklenim površinama u prizemlju, terasama na spratovima. Pored konekcije objekta sa okolinom, nasuprot današnjim "shopping mall-ovima"<sup>1</sup> projektovanim bez otvora odnosno prirodne svetlosti, ideja je, takođe, da se u sam objekat unese više prirodnih elemenata, što je postignuto prirodnim osvetljenjem putem staklenih površina, atriuma sa niskim rastinjem, terasama itd.

Ključni elementi kocepta ( Slika br. 4): atrium, pokretni paneli, staklene površine



Slika br. 4 (S leva na desno) Atrium, pokretni paneli i staklene površine

#### 5.4. Funkcija

Tržni centar je multifunkcionalnog karaktera koji, pored prodaje obuće i odeće, obuhvata i uslužne delatnosti u vidu ugostiteljstva, poštanske usluge, usluge turističke agencije, menjačnice itd. Takođe, korisnicima su dostupne i usluge za zabavu u vidu bioskopa, bilijar kluba i kluba za stoni tenis (Slika br. 5). Objekat zauzima površinu od 21 600 m<sup>2</sup>.

Objekat se sastoji iz tri nadzemne i jedne podzemne etaže, koja je namenjen parkiranju vozila. Sve funkcije objekta su skoncentrisane po obodu istog, dok je centar iskorišćen za horizontalnu komunikaciju/hodnik i atriume.

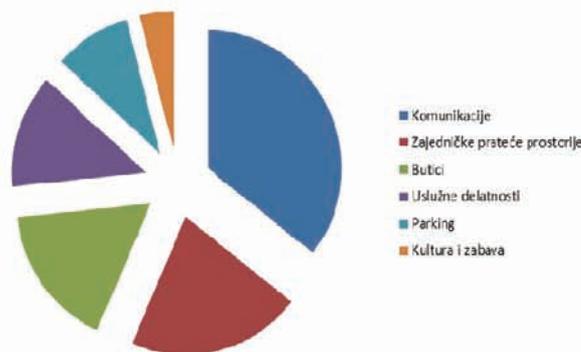
Podrum – garažni prostor, na koti –5.10m, namenjen stacionarnom saobraćaju isključivo za korisnike tržnog centra. Obuhvata površinu od 4680m<sup>2</sup>, sa 92 garažna mesta za parkiranje vozila. Pristup je omogućen iz Bulevara vojvode Mišića do zadnje strane fasade, gde je pozicionirana rampa sa nagibom od 18%. Povezivanje sa višim etažama se vrši putem vertikalnih komunikacija odnosno eskalatora, stepeništa i liftova. Pored parking prostora i komunikacija, garaža sadrži magacine i druge prateće prostorije kao što su agregat, toplotna podstanica i hidrovod.

Prizemlje – nivo namenjen prodaji različitih robnih marki. Obuhvata površinu od 5560 m<sup>2</sup>. Pored butika, prizemlje

sadrži i druge uslužne delatnosti kao što su kafe-bar, menjačnica itd. Buticima nije omogućen pristup spolja, već isključivo horizontalnom komunikacijom-hodnikom, širine pretežno 7m, koji je jasno prikazan u centralnom delu objekta. Kvadratura prodavnica/butika pretežno zavisi od sadržaja, asortimana robne marke. Svaki butik sadrži sanitarni čvor namenjen za zaposlene, ostavu, magacin i garderober. U prizemlju se, takođe, nalaze dva toaleta namenjena korisnicima tržnog centra. Vertikalne komunikacije su rešene uvođenjem eskalatora, liftova za posetioce, teretnih liftova za prenos robe unutar objekta.

Prvi sprat – nivo na 5.10m iznad kote terena. Obuhvata površinu od 5630m<sup>2</sup>. Sadrži butike, kafe –bar i igraonicu za decu koja obuhvata i terasu. Svaki butik, kao i u prizemlju, sadrži sanitarni čvor za zaposlene, ostavu, magacin i garderober.

Drugi sprat – nivo na koti +10.20m iznad kote terena. Obuhvata površinu od 5730m<sup>2</sup>. Namenjen je pretežno zabavi u vidu bioskopa, bilijarskog kluba i kluba za stoni tenis, kao i ugostiteljskim sadržajima kao što su restorani brze hrane i druge prateće prostorije.



Slika br. 5 Dijagram odnosa površina po sektorima<sup>2</sup>

#### 5.5. Konstrukcija i materijali

Projektom se predviđa skeletni konstruktivni sistem. Rasteri između stubova od armiranog betona iznose pretežno 7m.

Temelji su rešeni u vidu temelja samca, postavljenih ispod stubova, koji primaju sve statičke i dinamičke uticaje koji deluju na njih. Međuspratnu konstrukciju čini armirano-betonska ploča, debljine 40cm. Vertikalne komunikacije, koje čine liftovi, eskalatori i stepenište su postavljeni prema propisima na najdužoj razdaljini od 30m.<sup>3</sup>

Krov je ravan i neprohodan. Sadrži čeličnu konstrukciju sa ispunom od stakla, koja se po potrebi otvaraju. U trenutku kada su stakla otvorena, objekat dobija atrium, dok se zenitalno osvetljenje ostvaruje sa zatvorenim krovnim otvorom

<sup>1</sup> Eng. Shopping mall – Tržnica; tržni centar velikih razmera, najčešće multifunkcionalnog karaktera

<sup>2</sup> Dijagram se odnosi na kvadraturu celog novoprojektovanog objekta

<sup>3</sup> Prema propisima za zaštitu od požara: Najduži put iz neke prostorije u jednom požarnom sektoru do stepeništa ne sme biti duži od 30 m za objekte visine do 75 m

Spoljašnji zidovi u prizemlju su od termoizolacionog stakla debljine 2cm, koje je čeličnim okvirima prikačeno za stubove. Spoljašnji zidovi na spratovima zapravo predstavljaju ispunu između armirano-betonskih stubova i sastoje se od giter bloka, termoizolacije i aluminijskih panela od 2 cm, kao završne fasadne obloge. Unutrašnji zidovi su od opeke, debljine 12cm. Zidovi koji ograđuju liftove i požarno stepenište su od armiranog betona, debljine 40cm.

Terase - predstavljaju glavnu vezu između unutrašnjosti objekta i spoljašnjosti, zbog čega čine glavni element koncepta idejnog rešenja. Naime, sadrže brisoleje koji ograđuju terase, čija je namena opuštanje i zabava (Slika br. 6). Time je postignuta ugodna atmosfera u prirodnom ambijentu, koje obiluje zelenilom (Slika br. 7).



Slika br. 6 Brisoleji na terasi novoprojektovanog tržnog centra



Slika br. 7 Terasa na novoprojektovanom objektu ostvaruju vezu sa okolinom

Plato ispred glavnog ulaza u tržni centar, je uvođenjem pet stepenika sa po 15cm visine podignut do nivoa prizemlja za 75cm. S obzirom da nivelacija terena nije ujednačena, uvedene su dve vertikalne komunikacije u vidu stepeništa i rampe za invalide, koje će premostiti visinsku razliku terena koji vodi do prizemnog nivoa. Plato je popločan kamenim pločama dimenzija 50x50cm.

## 6. ZAKLJUČAK

Tržni centri su u pojedinim zemljama glavno mesto zbivanja, susretanja i obavljanja skoro svih dnevnih obaveza. Naime, ponudom najrazličitijih usluga, predstavljaju "grad u gradu".

To se posebno odnosi na tržne centre koji u svojoj ponudi sadrže i stanovanje, hotele itd. Samim tim, pored mogućnosti kupovine, smeštaja, ugostiteljskih usluga, zabave, ulepšavanja u kozmetičkim salonima, rekreacije, kulturnog uzdizanja, ovakvi tipovi objekata pospešuju socijalizaciju među korisnicima. Raznolikost sadržaja u okviru takvog arhitektonskog rešenja, gde je primarna delatnost trgovina, povećava zainteresovanost, atraktivnost, popularnost kako među populacijom mesta kome zgrada pripada, tako i među turistima. Zbog velike posećenosti i atraktivnosti objekata multifunkcionalnog karaktera, veoma je bitna reprezentativnost istog, u smislu arhitektonskog oblikovanja, estetskih elemenata, oblikovanja unutrašnjeg prostora, funkcionalnosti, osvetljenosti, bezbednosti, atraktivnosti itd.

## 7. LITERATURA

- [1] W. Hosquel, *Architecture for the Retail Trade*, 1996
- [2] E. Nojfert, *Arhitektonsko projektovanje*, Katalogizacija i publikacija Narodna biblioteka Srbije, Beograd
- [3] M. Stojčić, *Arhitekton (časopis)*, izdanje 14, maj / jun / jul 2012, European architect doo, Beograd, Srbija

### Kratka biografija:



**Katarina Spasić** rođena je u Beogradu 1987. godine. Master rad brani 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonsko projektovanje.



**Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. godine i profesor je na ovom fakultetu.

**ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ВИЗИТОРСКОГ ЦЕНТРА НА ЛОКАЛИТЕТУ АНИНЕ КОД  
ЛАЈКОВЦА****PRELIMINARY PROJECT OF THE VISITOR CENTER AT THE SITE ANINE NEAR  
LAJKOVAC**

Ана Недић, Нађа Куртовић Фолић, Мирјана Сладић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

**Област - АРХИТЕКТУРА**

**Кратак садржај** - Локалитет Анине представља једно од најзначајнијих и највећих налазишта из римског периода на територији западне Србије. Локација садржи материјалне трагове виле рустика из III и IV века, и од ширег је значаја за науку и културу. Кроз рад се указује на квалитете, особености, потенцијале локалитета за даљи развој, као и оправданост пројекта. Организовањем различитих програма објекат визиторског центра треба да омогући финансијска средства за даља истраживања и развој будућег археолошког парка.

**Кључне речи:** архитектура, визиторски центар, локалитет Анине, Лајковац, вила рустика, римски период

**Abstract** – *The Site Anine is one of the most important and largest archaeological site from the Roman age in Western Serbia. The site contains material traces of villa rustica from III and IV century, and it has great significance to science and culture. Through the work, it points to the quality, characteristics, potential of the site for further development, as well as justification of the project. By organizing different programs visitor center should provide funding for further research and development of future archaeological park.*

**Key words:** architecture, visitor center, the archaeological site Anine, Lajkovac villa rustica, roman age

**1. УВОД**

Један од археолошки најслабије истражених делова наше земље представља простор северозападне Србије. Оваква ситуација рефлектовала се у археолошкој литератури бројним недоумицама и нагађањима везаним за поменути простор. Предмет истраживања је вила рустика из античког периода, на локалитету Анине код Лајковца. Локалитет је евидентирано културно добро у поступку проглашења за непокретно културно добро Републике Србије.

Озбиљнија теренска истраживања локалитета отпочета су 2005. године и до сада су истражени само делови комплекса. Због недостатка финансијских средстава, будућност овог локалитета је неизвесна. Прети му могућност затрпавања до сада откопанних сегмената на локалитету како би се спречила

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор била др Нађа Куртовић-Фолић, ред. проф.

деградација откривених остатака. Иако је просторним планом Републике Србије до 2020. године предвиђена изградња археолошког парка, у блиској будућности нема назнака да ће се ова замисао реализовати.

Кроз рад се указује на квалитете, особености, потенцијале локалитета за даљи развој, као и оправданост пројекта. Идеју је могуће остварити израдом пројекта визиторског центра у складу са међународним повељама и препорукама, као и светским dobrim примерима како би се помоћу њега омогућило конкурисање за потенцијалне инвестиције како у земљи тако и у иностранству. Организовањем различитих програма (летњих школа, конгреса, пријема посетилаца и сл.), објекат визиторског центра треба да омогући финансијска средства за даља истраживања и развој будућег археолошког парка.

**2. ВИЛА РУСТИКА - појава и развој****2.1. Анализа историјских и друштвених прилика**

Разлог настанка и улогу виле рустика у тадашњем друштву, могуће је разумети и објаснити једино у склопу општих историјских и друштвених прилика Римског царства, са акцентом на подручје и временски период настанка грађевине која је предмет истраживања (III - IV век).

На Балканском полуострву пре доласка Римљана живела су три народа: Јелини (Хелени), Илири и Трачани. Продирање Римљана на Балканско полуострво почиње крајем III века п.н.е. и усмерено је на контролу јадранске обале. Средином II века п.н.е Римљани су освојили Македонију и бранећи своје северне границе, постепено продирали ка средишњим областима полуострва и крајем I века п.н.е стигли до Дунава.<sup>[1]</sup> Римска владавина на Балканском полуострву трајала је без прекида до пред крај IV века. За то време раширили су своју администрацију по целом полуострву, поделивши га на три управне области - провинције: Далмацију, Мезију и Панонију. Колубарски округ био је у саставу провинције Далмације и налазио се у њеном граничном појасу. Ова чињеница је од битног значаја, јер се граница (*limes*) и путеви дуж ње или према њој, обезбеђују подизањем већих утврђења за смештај легија, безбедносних преноћишта за путнике и курире (*refugijumi*) и других мањих утврђења. Око раскрсница са утврђењима, заснивају се цивилна насеља која насељавају трговци, занатлије, привредници, војни ветерани, али и староседеоци на широј градској територији.

Изградњом великог броја путева ширио се и римски начин живота, језик, култура, религија. Слика

становништва на територији данашње Србије, на основу сачуваних података (већином епиграфских) још увек је непотпуна. На основу трагова на споменицима, углавном је реч о горњем слоју градског становништва; социјално ниже категорије у граду и сеоско становништво ретко су остављали трагове о себи на споменицима. [2] Највећи број становништва бавио се земљорадњом. Рим је по организовању провинција подстакао пољопривредну производњу ради издржавања војске и управних структура становништва. Бројна пољопривредна имања постају ослонац привреде. Имања на широј градској територији спадала су у категорију средњих поседа и припадала су ветеранима и муниципалној аристократији. Од III века наступио је период економске кризе у оквиру римског царства, чему су допринели напади и пљачке варварских племена (Гота, Сармата, Карпа, Хуна).

**2.2. Архитектура вила рустика** - Вила рустика је сеоска кућа велепоседника и центар пољопривредног имања. Као таква, састоји се из више зграда груписаних око дворишта (резиденцијални стамбени објект господара, стамбени простори за робове, кухиње, пекаре, спремишта за алат и жито, стаје, просторије за обраду грожђа, маслина и жита). Како је пољопривреда била ослонац привреде римског царства, тако су виле рустике имале значајну улогу у економији.

**Положај** - Виле рустике су лоциране на местима која се издвајају по следећим карактеристикама: добар квалитет земљишта, близина водених површина, умерена клима, терени на мањим надморским висинама, добра повезаност са саобраћајном инфраструктуром, близина продајног тржишта.

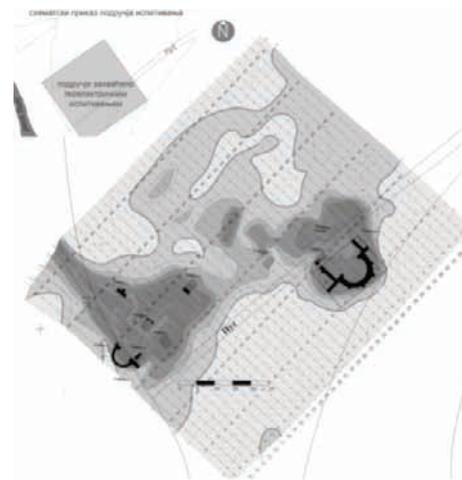
**Склоп** - Просторни склоп и величина вила рустика зависе од величине пољопривредног добра, врсте и обима производње, топографије и климе. [3] Сврставање вила рустика према спољашњим одликама, а не склопу, навело је научнике који су се њима бавили, да установе већи број врста него што стварно постоји. Према склопу, ове виле се могу поделити на две основне врсте и то на омеђеног затвореног склопа и разуђене неправилне основе.

Обе врсте воде порекло од различитих прототипова, али у даљем развоју дошло је до узајамног позајмљивања облика, што је имало за последицу постепено смањивање разлике међу њима. [4]

### 3. ВИЛА РУСТИКА НА ЛОКАЛИТЕТУ АНИНЕ

**3.1. Претходна истраживања виле рустике** - Локалитет у Анинама први пут се помиње 1943. године, а званично је документован педесетих година XX века. У пролеће 1996. године приликом орања откривени су трагови позноантичке грађевине са полукружном апсидом, чије остатке је документовао археолог Жељко Жеж. Након рекогносцирања терена откривен је импозантан број покретних археолошких налаза, који указују на постојање некрополе. На ову претпоставку указује и налаз дела надгробне стеле који је у зиму 2005. открио сарадник ваљевског музеја Д. Морача. Значај откривених налаза и велике размере локалитета биле су повод за предузимање

сондажних ископавања током 2005. године и геоелектричне проспекције 2006, у циљу дефинисања археолошких истраживања у будућности. У новембру 2008. године настављају се истраживања, након којих се приступило ископавању локалитета на простору комплекса 1 (сектор 202), где се раније оцртавала апсида грађевине (Слика бр.1).



Слика бр. 1 - резултати геоелектричног испитивања уклопљени са резултатима археолошких ископавања комплекса 1

**3.2. Анализа локације виле рустике** - Локалитет Анине налази се у Западној Србији, у Колубарском округу, на територији општине Лајковац у селу Ћелије. На око 1 km од ушћа реке Љиг у Колубару, на десној обали Љига смештен је локалитет виле рустике. Карактеристике које су овај простор учиниле погодним за изградњу виле рустике су: близина воденог тока, земљиште доброг квалитета, пространа речна долина, морфологија терена и умерена клима. У прилог томе, сведочи површина локалитета која износи око 50 ha.

**3.3. Историјски развој виле рустике** - На основу досадашњих сазнања, вила рустика је саграђена на прелазу III и IV века. Осим покретног археолошког материјала, у прилог томе сведочи чињеница да су у околини, током наведеног периода, изграђени многи објекти. Након спроведених археолошких ископавања комплекса 1, 2008. године, дошло се до закључка да су објекти овог комплекса подигнути почетком IV века. На основу налаза новца на поду и слоју гаражи, верује се да су објекти спаљени, вероватно од стране Гота и њихових савезника после 380. године. [5] Они су се кратко населили на овом простору користећи зидине виле за формирање својих станишта. За додатна сазнања остаје да се стрпљиво трага за новим доказима на којима ће се засновати коначан суд.

### 3.4. Архитектура виле рустике

**3.4.1. Опште карактеристике архитектуре** - Вила рустика у Анинама према просторном склопу припада типу вила са разуђеном неправилном основом. Састоји се од више слободностојећих објеката различите функције, који су највероватније били опасани оградним зидом. На локалитету могу се

издвојити, за сада, четири зоне - стамбени и делом економски простор виле, два економска објекта на око 200 m од претходно поменутог дела, и један мањи објекат на око 100m северно где се вероватно налазила и некропола са меморијом

#### 3.4.2. Опис постојећег стања

**Комплекс 1** чини објекат са апсидом, тј. стамбени и делом економски део виле (Слика бр. 19). Објекат је оријентисан у правцу североисток - југозапад. Дужине је око 40 m, а у правцу северозапад - југоисток око 70 m, при чему се просторија са апсидом налазила са југоисточне стране.

Истражено је укупно око 200 m<sup>2</sup>. Просторија са апсидом имала је систем грејања - хипокауст.



Слика бр. 2 - комплекс 1

На југозападној страни, према реци, откривена је мања просторија са апсидом пречника око 4 m. Југозападни спољашњи зид грађевине пружа се даље ка северозападу ван области мерења, и може представљати оградни зид или зид на који се даље надовезује још просторија.

**Комплекс 2 и 3** - Комплекс 2 се налази око 200 m источно од комплекса 1 и издигнут је на другу речну терасу. До сада, са четири сонде дефинисан је правац пружања зидова грађевине. Паралелно са овом грађевином око 30m североисточно простире се комплекс 3.

Обе грађевине вероватно представљају економске објекте - житнице. У прилог томе говоре бројни археолошки налази и њихова површина од по 1000 m<sup>2</sup>.

**Некропола** - Око 100 m северно од комплекса 1, вероватно се налазила некропола са меморијом. На постојање некрополе указују бројни налази - бројне римске монете, део надгробне стеле, фрагменти наруквица од стаклене стеле, прстење, фибуле.

#### 3.4.3. Приказ и анализа значајних покретних налаза

*Камена скулптура лава* откривена је у секундарном положају у комплексу 1, у сонди број 5. Представља уломак некада много веће фигуралне представе.

*Део надгробног споменика са представом покојника* - Може се рећи да је власник виле рустике био члан горњег слоја друштва, који је могао приуштити пространу вилу рустику, али и надгробни споменик.

## 4. ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ВИЗИТОРСКОГ ЦЕНТРА

### 4.1. Општи програм визиторског центра

Визиторски центар је објекат који пружа информације и услуге посетиоцима различитих места за које постоји интересовање. Визиторски центри на археолошким налазиштима су комплекснији објекти због специфичних захтева које треба испунити. Поред тога што пружају информације о самом културном добру, потребно је да имају музејски простор за презентацију покретног културног наслеђа, депое за складиштење и чување предмета, смештајни и радни капацитет за научне сараднике и истраживаче, радни капацитет за стално запослено особље, паркинг простор и друге додатне садржаје што зависи од индивидуалних захтева и могућности. Објекат визиторског центра може бити различито архитектонски обликован и позиционирани, тј. као визиторски центар у склопу археолошке грађевине на самом локалитету, и визиторски центар као самостална грађевина у склопу археолошког парка. Визиторски центар може бити обликован као комплекс павиљонских објеката различитих намена, или као један објекат.

### 4.2. Концепт - полазишта и варијанте решења -

Како би однос према културном наслеђу и његовом окружењу био адекватан, основна полазишта морају бити утемељена у државним и међународним актима (Конвенција о заштити светске културне и природне баштине 1972. и Конвенција о заштити европског архитектонског блага 1985., Гранада).

Након утврђивања обавеза и начину опхођења према културном наслеђу, потребно је дефинисати концепт визиторског центра који треба да омогући испуњавање потребних критеријума.

Током истраживања предметног локалитета, извршена је и упоредна анализа више студија случаја које својим садржајем, обимом и архитектонским решењем одговарају жељеним циљевима пројектног концепта на локалитету Анине. Студија случаја обухватала је више примера светске архитектонске праксе. Међу њима као релевантни примери издвојени су Визиторски центар у Атапуерки (*Visitors Center in Atapuerca*) у Шпанији и Визиторски центар Волубилис (*Volubilis Visitor Cente*) у Мароку.

Објекат је замишљен као место где би се током године окупљала пословна и интелектуална елита у амбијенту истраживања римских грађевина. Ови образовни и научни програми представља ли би основни извор прихода за одржавање археолошког налазишта и даља истраживања. У временском периоду од априла до новембра визиторски центар био би отворен за потребе туризма. Објекат има више основних циљева: смештај и рад мултидисциплинарне екипе као и за учеснике летњих школа и радионица, организација конгреса и тематских скупова, чување и презентација покретних налаза са локалитета Анине и околних налазишта и стварање одрживог туризма.

Што се тиче просторне организације, потребно је за изабрану локацију изабрати најповољније решење. Односно, истражити већ познате типове просторне организације за објекте на археолошким налазиштима (један објекат или павиљонски тип), као и положај у

односу на очекиване археолошке остатке. Форма објекта треба да испоштује околни пејзаж, очекиване археолошке остатке и рушевине. С обзиром на време пројектовања и планиране изградње као и на резултате досадашњих истраживања, најприхватљивије би било изградити објекат једноставне и јасне форме, савременог изгледа а не објекат који ће бити копија античке грађевине.

Визиторски центар има комплексан програм, али од индивидуалних захтева и могућности зависи садржај објекта и његова организација. За локалитет у Анинама намеће се решење које садржи свеобухватан програм визиторског центра. На избор садржаја утицала је локација, врста и истраженост локалитета, близина других археолошких налазишта, смештајних и угоститељских капацитета, инфраструктуре и сл. Према томе објекат садржи: смештајни капацитет за научне сараднике и студенте, радне просторе ( канцеларије администрације, сале за предавања, стручну библиотеку, простор за конзервацију покретних археолошких налаза), изложбени простор за презентацију културног наслеђа, депое са одговарајућим микроклиматским условима, техничке просторије (трафо станицу, сплинкер постројење, подстану за климатизацију и грејање - систем за геотермалну енергију, подстану за водовод и канализацију, видео надзор, оставе за алат и сл.), услужне просторије - сувенирницу, кафе, кухињу и трпезарију за особе које бораве у визиторском центру.



Слика бр. 3 - приказ објекта



Слика бр. 4 - приказ пијацете

Слика бр. 5 - ентеријер

## 5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Како држава и друштво пролазе кроз промене и општу економску кризу, културно наслеђе остаје запостављено, а брига о њему неадекватна. Делови наше историје нестају пред зубом времена и начина како се опходимо према њој. Потенцијал у развоју на пољу културе, туризма, образовања, очувања и презентације, као и повезивања археолошких налазишта остаје неискоришћен. Адекватан и искрен однос према градитељском наслеђу и окружењу, употпуњен је употребом савремених материјала и

конструкција за изградњу визиторског центра, савремених технологија у заштити и презентацији наслеђа и развојем одрживог културног туризма.

Рад је настао у жељи да се на локалитет Анине скрене пажња стручне и шире јавности, али и покаже могућност заштите и презентације какву уживају светска позната археолошка налазишта. Примарни циљеви рада су очување културног добра, укључивање у туристичку понуду, културни туризам, образовни систем и преношење историје будућим генерацијама.

Објекат је замишљен као место где би се окупљала пословна и интелектуална елита у амбијенту истраживања римских грађевина. Ови образовни и научни програми представља ли би основни извор прихода за одржавање археолошког налазишта, даља истраживања и развој. Како је простор западне Србије један од археолошки најслабије истражених делова наше земље, реализација оваквог објекта може бити позитиван импулс за развој целог региона.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

[1], [2] Д. Срејовић и други, *Историја српског народа*, I књига, Од најстаријих времена до Маричке битке, Београд 1981, стр. 66 и 82

[3] М. Traktenberg, I. Најман, *Архитектура - Од преисторије до постмодернизма*, Друго издање, Грађевинска књига, Београд 2006, стр.154

[4] М.Чанак-Медић, *Гамзиград*, Београд 1978, стр. 152

[5] Р. Арсић, *Истраживање касноантичке вила на локалитету Анине 2008. године*, Гласник Друштва конзерватора Србије 33, стр. 90

### Кратка биографија:



**Ана Недић** рођена је у Ваљеву 1988. године. Мастер рад брани на Факултету техничких наука, на Департману за архитектуру и урбанизам, 2013. године.



**Нађа Куртовић-Фолић** рођена је 1947. год. у Сплиту. Дипломирала је, магистрирала и докторирала на Архитектонском факултету у Београду. Од 2007. запослена је као редовни професор на Департману за архитектуру и урбанизам Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду.



**Мирјана Сладић** рођена је 1980. у Сомбору. 2006. год. дипломирала је на Департману за архитектуру и урбанизам, а 2007. стиче звање Оператор за конзервацију археолошког и архитектонског културног наслеђа Универзитета "Carlo Bo" у Урбину, Италији.



## UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU

### UNIVERSITY LIBRARY IN NOVI SAD

Jovana Zelenović, Ivana Miškeljin, Jelena Atanacković - Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj** – Rad se bavi istraživanjem fenomena biblioteke, njenim nastankom i pravcima budućeg razvoja. Kroz istoriju prostorna organizacija biblioteke se menjala u skladu sa kulturnim, socijalnim i političkim prilikama, ali je povrh svega predstavljala mesto na kome se znanje čuva i predaje dalje. Pojavom internet revolucije budućnost biblioteke bila je neizvesna, ali je dovela do neočekivanog razvoja savremene biblioteke kao centra socijalizacije. Obnovljen interes uočljiv je kroz nove trendove, ali ne predstavlja dovoljan uslov za njen opstanak u savremenom svetu. Opstanak biblioteke zavisi od budućih inovacija koje će pored svih promena izdvajati biblioteku kao simbol neizmerne vrednosti.

**Ključne reči:** Arhitektura, Univerzitet, knjiga, biblioteka,, informacija, objekti kulture

**Abstract** – The paper provides the analysis of the library phenomenon, its formation and directions for future development. Throughout the history, the spatial organization of libraries has changed in accordance with cultural, social and political situation, but its above all going to represent place where knowledge is stored and passed on. Appearance of Internet revolution the future of the library was uncertain, but led to an unexpected development of the modern library as a center of socialization. Renewed interest is visible through the new trend, but does not include a sufficient condition for its survival in the modern world. The survival of the library depends on future innovations that will change despite all the separate library as a symbol of enormous value.

**Key words** – Architecture, Univesrity, book, library, information, object culture.

#### 1. UVOD

Biblioteka predstavlja kolekciju različitih izvora i nosača informacija koji su po utvrđenim pravilima, sortirani, klasifikovani i organizovani za upotrebu u cilju istraživanja, obrazovanja i informisanja. Danas se sasvim opravdano smatra da civilizacija počinje sa nastankom pisma. Nakon razvoja govora kao svoje biološke karakteristike čovek je na početku svog kulturnog razvika stvorio pismo. Sa pismom kao sredstvom komunikacije u relativno kratkom roku čovek je organizovao prve arhive i biblioteke u svrhu čuvanja zabeleženog ljudskog iskustva.

Vremenom biblioteke su se po zadacima i profilima odvajale od arhiva.

Danas ne postoji tipična biblioteka, kao što ne postoje ni tipični korisnici biblioteke: na delu su principi jednakosti u pristupu informacijama, demokratičnosti čitanja i obrazovanja, garantovanje intelektualnih sloboda, zaštite privatnosti i upravljanja znanjem kao neprolazne vrednosti biblioteke. Zahvatajući pojedine epohe duboko i veoma svestrano istorija biblioteke osvetljava razvoj čovekove potrebe za beleženje prvo praktičnih, svakodnevnih potreba, pa zatim trajnih intelektualnih i estetskih vrednosti [1].

Biblioteka spada u najstarije arhitektonske programe i kroz istoriju je pretrpela znatne promene u pogledu strukture i organizacije. Vremenom bivala je sve kompleksnija i kao ustanova od velikog značaja oslikavala je kulturni nivo društva svakog vremena.

#### 2. BIBLIOTEKA DANAS

Pojava digitalnog doba, potreba modernog korisnika i okolnosti u kojima se danas živi i stvara u velikoj meri utiču na biblioteke kako u funkcionalnom tako i u oblikovnom smislu. Razvoj digitalnih tehnologija uticao je na način čuvanja prenosioca informacija, oprema u bibliotekama je automatizovana, a njena arhitektura je postala interaktivnija.

Ubrzani razvoj i distribucija informacionih tehnologija i globalne mreže od sredine 90-tih godina prošlog veka dovelo je do razvoja digitalnih biblioteka i time je stvorio veliku brigu za fizičke biblioteke. Digitalne biblioteke su nastale sa istim ciljem kao i tradicionalne, da sakupljaju i čuvaju pisanu reč. Fizička biblioteka koja je postojala vekovima polako se pretvarala u sajber prostor. [2]

Učeni ljudi prošlog veka su sumnjali u razvoj biblioteka, bili su uvereni da će u jednom momentu ona nestati, upravo zbog dostupnosti informacija.

Nesigurna budućnost biblioteke karakteristična je za devedesete godine prošlog veka, danas je ona zamenjena novim verovanjem u važnost fizičke biblioteke. Obnovljen interes ogleda se u novim trendovima i izazovima prilikom planiranja i gradnje savremene biblioteke.

Uloga biblioteke se ne umanjuje, ali se menja. Današnji razvoj i sadržaj fizičkih biblioteka obogaćen je mnogim mogućnostima koje se baziraju na upotrebi interneta. Ljudi i dalje koriste fizičku biblioteku, ali na drugačiji način. Grade se savremeni objekti, spektakularni projekti koji pružaju mnogo više od čuvanja i korišćenja bibliotečkog materijala.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bilo dr Jelena Atanacković - Jeličić, van. prof.

### 3. ARHITEKTURA BIBLIOTEKE

Biblioteka predstavlja tip zgrade čija je predstava ustanovljena od davnina u kolektivnoj svesti društva. Forma biblioteke na kojoj se zasniva lična i opšta percepcija, počiva na tri isprepletene konstrukta: geometrijski prostor, opseg masa i površina i efekat svetlosti.

U pogledu forme, funkcije i značenja, biblioteka je kao funkcionalna celina imala predvidljiv arhitektonski sklop. Pojavom informaciono tehnološke revolucije, kao i novom paradigmom u arhitekturi dolazi do degradacije jednoznačnih tipova zgrada. Arhitektura ima zadatak da unapredi tipologiju biblioteka, kako bi ova dragocena ustanova opstala.

Dizajn biblioteka treba da bude posledica istraživanja kulturnih vrednosti i potreba korisnika. Prostor koji je namenjen čuvanju knjiga u velikoj meri utiče na naš odnos prema njima, kao i prostor u kome čitamo. Ne ostavljaju jednak doživljaj kružni i četvorougao prostori ili niska i visoka tavanica. Zamišljeni prostor koji stvaraju čitaoci zadubljeni u knjigu može biti u skladu, a može biti i suprotan stvarnom prostoru biblioteke. Na korisnike utiče udaljenost policaj, zgusnut ili razređen raspored knjiga, ono što primaju čulom mirisa i dodira kao i odnos svetlosti i senke. U bibliotekama funkcija igra značajnu ulogu, ona pruža zaštitu bibliotekskog materijala, obezbeđuje unutrašnje prostore koji čine socijalno i intelektualno zajedništvo. [3]

Nova paradigma u arhitekturi nudi višeznačno kodiranu biblioteku koja poseduje raznovrsne prostore, jasne komunikacije, prirodno osvetljenje. Kompjuteri i knjige se funkcionalno integrišu, tako da korisnik može ravnopravno da ih koristi. Nameštaj i police treba da omogućuje identifikaciju oblasti i da čine zonu bez zidova. Na taj način biblioteka postaje mali grad, sa ulicama u ulozima komunikacija, sa trgovima u ulozima čitaonica, sa mestima za osveženje, sa mestima na suncu u hladu...

Fleksibilnost je jedan od najvažnijih kvaliteta biblioteka budućnosti, i zbog toga će one biti izložene stalnim promenama.

Konstruisanje većih početnih volumena pruža mogućnost da se biblioteka proširi u budućnosti. Takođe i osnove sa otvorenim planom ostavljaju mogućnost za prekompoziciju. Iako trebaju da se prilagode novim načinima čuvanja bibliotekskog materijala i pristupa informacijama, biblioteke su mnogo više od funkcije, koju prevazilazi samo značenje. Poseban dizajn pomaže da se biblioteka prikaže kao poseban prostor, ne osvrćući se samo na funkciju. Koncept na kome se zasniva zgrada treba da reprezentuje novi model sa novim načinima pristupa informacijama i ekološkim imperativima. U složenoj funkciji jasnoća može vrlo lako da nestane. Neophodno je ukomponovati sve potrebno u jasan i čitljiv sklop, kako bi aktivnost jedne biblioteke bila shvaćena i lako dostupna posetiocima.

### 5. PROJEKAT UNIVERZITETSKE BIBLIOTEKE

#### 5.1. Analiza lokacije

Najpogodnija lokacija za Univerzitetsku biblioteku je svakako sam Univerzitetski kampus koji se nalazi na prostoru obuhvaćenom između Bulevara Cara Lazara,

kojim se proteže jedna od značajnih gradskih saobraćajnica i ulica: Dr Zorana Đinđića, Jiričekova, Veljka Petrovića, Dr Ilije Đuričića i Fruškogorske. Izbor lokacije je proistekao iz namere da se pored novoizgrađene Centralne zgrade Univerziteta upotpuni bibliotekom koja je planirana od njegovog osnivanja. Lokacija objekta Univerzitetske biblioteke predviđena je na mestu gde se završavaju ulice Dr Ilije Đuričića i Dr Zorana Đinđića, u parku koji predstavlja severistočnu granicu Univerzitetskog kampusa i povezuje ga sa gradskim šetalištem i obalom Dunava. Glavni trg Univerzitetskog kampusa, trg Dositeja Obradovića, nalazi se na svega nekoliko stotina metara od parkovske površine koja čini neodvojivi deo projekta.

Odabrana lokacija nalazi se na mestu najmanje gustine visokog listopadnog rastinja, što omogućava izgradnju objekta sa minimalnom sečom parka. Na ovom lokalitetu nalazi se parking prostor koji će biti nadomešten javnom garažom Univerzitetske biblioteke. Prostorni sklop Univerzitetskog kampusa i Dunava kao najznačajnije evropske reke između kojih se nalazi neuređena pošumnjena zelena površina koja je gotovo zanemarena. S toga novoprojektovani objekat svojom pozicijom i oblikovanjem ima za cilj da poveže i objedini ova dva značajna urbana repera.



Slika 1. Šira situacija lokacije

#### 5.2. Prirodni uslovi

Lokacija namenjena objektu Univerzitetske biblioteke nalazi se na ravnom terenu. Tlo je glinovito-peskovito, u zoni štetnih uticaja od podzemnih voda, tako da je ovaj teren srednje pogodan za gradnju. Zbog toga se preporučuje gradnja objekta uobičajenog konstrukcijskog rešenja sa pojačanom hidroizolacijom u donjim etažama i spratnosti ne višoj od četiri etaže. Teren se nalazi na nadmorskoj visini od 76.30 do 80.20 m, pada od zapada ka istoku. Planirane nivelete izgrađenog terena kreću se od 79.00 do 80.00 metara nadmorske visine.

Merodavni nivoi podzemnih voda su: maksimalni nivo podzemnih voda od oko 76.80 m n.v. i minimalni nivo podzemnih voda od oko 72.70 m n.v. Pravac pada vodnog ogledala prosečnog nivoa podzemnih voda je severozapad-jugoistok sa smerom pada prema jugoistoku. [4]

Podužna osa objekta postavljena je paralelno u odnosu na ulicu Dr Zorana Đinđića u pravcu severo-zapad jugo-

zapad. Prilaz objektu omogućen je iz ulice Dr Zorana Đinđića (pešački i kolski), gde se nalazi rampa preko koje se pristupa javnoj garaži i pešački prilaz sa Sunčanog keja.

### 5.3. Prostorno oblikovni koncept

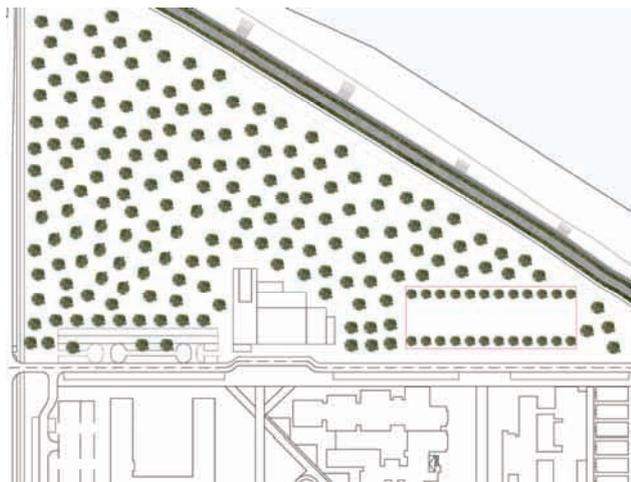
Polaznu osnovu projekta čini svest o nedostatku institucije koja ima važnu ulogu u Univerzitetkom centru i koja je veoma bitna za kulturni i obrazovni prosperitet naroda. Izabrana lokacija nalazi se u okviru Univerzitetskog parka čija struktura omogućava izgradnju slobodnostojećeg objekta. Jednostavna kubična forma smeštena među stablima predstavlja zasebnu klimatsku kutiju koja poseduje znanje i prirodu, u njoj i oko nje.

Objekat je u potpunosti prilagođen posetiocima, njegova linearna funkcionalna šema razvijala se u pogledu potreba korisnika. Uskraćeni deo parkovske površine delimično je nadomešten drvodredima koji se pružaju duž hodnika biblioteke, koji sa spoljašnjim prostorom čini celinu međusobno odvojenu staklenim zidom.

Drvodrede sačinjavaju stabla mediteranske magnolije koja se oblikuje kako ne bi preasla visinu veću od 10 m i kako joj širina krošnje ne bi bila veća od 5 m. Ovo drvo spada u grupu listopadnog trajnozelenog rastinja, tokom cele godine ova biljka pruža uživanje u svojoj zelenoj boji i cvetovima čiji oblik varira od doba godine.

Transparentna fasada daje visoko vizuelnu propustljivost, što omogućava korisniku da prati eksterijer i da ima jaku vatru sa prirodom koja ga okružuje. Tokom toplijeg perioda u godini moguće je otvoriti pojedine delove fasade tako da u potpunosti nestane granica koja razdvaja unutrašnji i spoljašnji prostor.

Prirodni ambijent koji zajedno čine Univerzitetski park, blizina reke i prijatne vizure na Petrovaradinsku tvrđavu, pozitivno utiču na svakog pojedinca, tako da njihov boravak i rad u biblioteci predstavlja pravo uživanje.



Slika 2. Prostorni koncept



Slika 3. Konceptualni prikaz

## 6. PROGRAMSKO PROSTORNA ORGANIZACIJA

Programsko prostorna organizacija objekta obuhvata više funkcionalnih celina koje predstavljaju kompleksan sistem koji je u određenom smislu fleksibilnog karaktera i koji u određenim merama dozvoljava izvesna preklapanja i dopunjavanja.

Javni prostori Univerzitetske biblioteke sadrže programe koji dopunjuju osnovne sadržaje i doprinose njenoj popularizaciji. Namenjeni su posetiocima koji ne moraju biti korisnici biblioteke i nezavisni su od centralnih bibliotekskih prostora.

Korisnici biblioteke uglavnom koriste prostore biblioteke u cilju rada sa sopstvenim materijalom. Iz tog razloga najveći deo prostora namenjen korisnicima zauzimaju čitaonice i mesta za čitanje u javnim prostorima.

Prostori namenjeni zaposlenima dele se prema prirodi posla i aktivnostima koje zaposleni obavljaju.

Bibliotekski materijal skladišti se u depoe koji su zastupljeni na svakom etažnom nivou objekta. U sklopu svakog depoa gde se čuva štampani materijal, nalazi se izdvojen prostor gde se u posebnim kasetama čuvaju hard diskovi sa knjigama u digitalnoj formi.

Pored tehničkih i pomoćnih prostorija koje su neophodne za opstanak jedne kompleksne građevine, u objektu se nalazi pet komunikacijskih vertikala koje povezuju sve etaže.

## 7. AKUSTIKA I OSVETLJENJE U BIBLIOTECI

Zvučna izolacija prostora čitaonica i sala za predavanje je izuzetno važna za biblioteku. Za izolaciju se koriste materijali koji absorbuju zvuk. Ovi materijali se mogu prekriti takozvanim akustičnim transparentnim materijalima koji propuštaju zvuk do materijala koji ga absorbuje i čine završnu obradu zidova. Akustički transparentni materijali predstavljaju najčešće perforirane tanke slojeve od metala. Bitna karakteristika kod ovi materijala jeste da prečnik otvora bude što manji, ali da gustina i samim tim broj otvora bude što veći. Gusti porozni materijali obezbeđuju dobru absorpciju zvuka i mogu se koristiti u formi spuštenih plafona.

Pregradni zidovi su izgrađeni od dvostrukih panela između kojih se nalazi prostor ispunjen vazduhom što predstavlja ekonomičnije rešenje zvučne izolacije od zida veće debljine.

Kvalitet osvetljenja predstavlja odgovor na ljudske potrebe, potrebe prostora i potrebe predmeta, površina ili objekata koji se osvetljavaju - na određenom mestu i u određenom trenutku.

Osvetljenje je od izuzetne važnosti za biblioteke, gde je čitanje osnovna radnja koja se obavlja unutar objekta. Jedna od osnovnih stvari koje treba izbeći prilikom projektovanja osvetljenja u biblioteci jeste izbegavanje odsjaja. Papir predstavlja materijal koji je izuzetno osetljiv na svetlost, zbog čega je indirektno osvetljenje najpogodnije za osvetljenje knjiga. Linijsko ili površinsko osvetljenje, zbog ravnomerne osvetljenosti i ujednačene sjajnosti površina na kojima se nalaze knjige, predstavlja adekvatno rešenje. U ovom slučaju neophodno je eliminisati pojave direktnog i reflektovanog blještavila u vidnom polju korisnika. Odnos osvetljenja između objekta sa kojeg se čita, površine na kojoj stoji taj objekat i okoline treba da iznosi 10:3:1 da bi osvetljenje u čitaonici

bilo adekvatno. Preporučena jačina svetlosti u čitaonica iznosi 300 lx [5].

Osvetljenje u prostorima gde se nalaze police sa knjigama je izuzetno važno jer je potrebno da korisnici lako nađu željenu bibliotечku jedinicu i da bi okruženje bilo prijatno za rad zaposlenima koji se bave slaganjem građe. U bibliotечkim depoima i prostorima gde se nalazi građa u slobodnom pristupu, osvetljenje je rešeno kombinovanim sistemom indirektnog osvetljenja i ortogonalno organizovanog direktnog osvetljenja.

Indirektno osvetljenje postavljeno je na gornjim površinama polica i usmereno je ka plafonu odakle se difuzno odbija u prostor.

Sistem osvetljenja u čitaonicama predstavlja kombinaciju direktnog i indirektnog osvetljenja. Indirektno osvetljenje čine fluorescentne lampe koje su usmerene ka belo obojenom plafonu odakle se svetlost odbija i rasipa difuzno. Difuzno osvetljenje je meko i ima minimalni odsjaj. Svaka radna površina poseduje direktno osvetljenje koje je usmereno na dole ka radnim stolovima. Potrebno je da direktno osvetljenje jednako osvetljava celokupnu površinu stola.

Prirodna svetlost je jedinstvena po svojoj sposobnosti promene inteziteta i spektra (boje). Biološki procesi zahtevaju izlaganje prirodnoj svetlosti i zbog toga je važno obezbediti njeno prisustvo u unutrašnjim prostorijama. Svetlost je posebno bitna za objekat biblioteke, ona pozitivno utiče na korisnike, na njihovu koncentraciju i celokupnu atmosferu unutar arhitektonskog prostora.



Slika 4. Model Univerzitetske biblioteke

## 8. ZAKLJUČAK

Ustanove biblioteke veoma su bitne u našem društvu jer podstiču obrazovni, intelektualni i akademski razvoj jedne zemlje i njenih stanovnika i na taj način neposredno oblikuju našu sadašnjost i budućnost, a čuvaju od zaborava našu prošlost. U protekle dve decenije, kada je status knjige ugrožen od strane elektronskih medija, u svetu su izgrađene neke od najfascinantnijih biblioteka.

Ova činjenica opovrgnula je mišljenje o nestanku biblioteke kakvu danas pozanjemo. Biblioteka da bi opstala od nje se očekuje da prihvati i predvidi promene. Ovaj projekat predstavlja napor da se i kod nas napravi korak napred, da se iskoriste neka od znanja i principa svetskih poznatih objekata biblioteka i drugih srodnih tipologija, da se unesu nove i kreativne ideje koje bi omogućile razvoj i koje bi podstakle mlade akademske građane ove zemlje da se usavršavaju i unapređuju.

## 9. LITERATURA

- [1] Gordana Stokić Simončić, Knjiga i biblioteke kod Srba u Srednjem veku, Gradska biblioteka Pančevo, Pančevo, 2008. godina
- [2] Casper Hvenegaard Rasmussen/ Henrik Jochumsen, The Fall and Rise of the Physical Library, Chopenhagen, Denmark, 2009. godina
- [3] Alberto Mangel, Biblioteka noću, Geopoetika, Beograd, 2008. godina
- [4] nsurbanizam.rs/
- [5] Lidija Đokić, Osvetljenje u arhitekturi, Arhitektonski fakultet Univerziteta u beogradu, Beograd, 2007. godina

## Kratka biografija:



**Jovana Zelenović** rođena je u Novom Sadu 1988. godine. Osnovnu školu završila je u Sirigu, a gimnaziju u Novom Sadu gde je 2007. godine upisala Arhitekturu i urbanizam. Master rad odbranila je 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam- Arhitektonsko projektovanje.



**Dr Jelena Atanacković - Jeličić** rođena je u Novom Sadu 1977. godine. Doktorirala je 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde je zaposlena u vanrednog profesora.



## IDEJNI ARHITEKTONSKI PROJEKAT ISTRAŽIVAČKOG CENTRA ZA MLADE ARCHITECTURAL PROJECT: RESEARCH CENTER FOR YOUTH

Milica Novitović, Radivoje Dinulović, Karl Mičkei, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – Tema ovog master rada jeste projekat Istraživačkog centra za mlade u ruralnoj sredini. Primenom principa održivog razvoja Centar koristi prirodne resurse u svrhu istraživanja i edukacije, a zauzvrat inicira razvoj lokalne zajednice.

**Abstract** – *The theme of this master thesis is a project of the Research center for youth, situated in rural area. The main idea is sustainable use of nature for research and education, and development of the local community.*

**Ključne reči:** nauka, istraživanje, edukacija, prirodni resursi, pejzaž, zaštita, turizam, razvoj

### 1. UVOD

Regularni nastavni program osnovne škole u Srbiji ne predviđa detaljno izučavanje mnogih oblasti nauke. To nepovoljno utiče na decu čije sklonosti, želja za naukom i talenat izlaze iz okvira predviđenog programa.

Decu u tom uzrastu bi trebalo podstaći da iskažu svoje afinitete i omogućiti im da se razvijaju na polju svojih interesovanja. U skladu sa tim, izrađen je idejni arhitektonski projekat Istraživačkog centra za mlade.

Centar je projektovan u ruralnom području sa velikim prirodnim bogatstvima koja ga vezuju za lokaciju. On nije zamišljen kao izolovan i samodovoljan, nego funkcioniše u simbiozi sa okolinom. Sa njom je tesno povezan u funkcionalnom, fizičkom i esetskom pogledu, i na mnogo načina utiče razvoj iste.

Program Centra je baziran na korišćenju prirodnih resursa u svrhu istraživanja i počiva na konceptu istraživanja u laboratorijama i na terenu. Kroz programe i radionice se stiču teorijska i praktična znanja, podstiče kreativnost i samostalnost. Polaznici takođe uče o značaju, zaštiti i održivom korišćenju prirode, teorijski i praktično.

Osim edukacije u užem smislu, svrha centra je zaštita i upravljanje prirodnim predjelom, unapređenje lokalne zajednice u ekonomskom i kulturnom pogledu i podsticaj povratka ljudi na selo.

### 2. PRIMER: Istraživačka stanica Petnica

Istraživačka stanica Petnica (ISP) je organizacija koja se bavi razvojem naučne kulture, naučne pismenosti, obrazovanja i kulture.

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.**

Aktivnosti ISP su najvećim delom usmerene na mlade – na učenike i studente, kao i na obuku nastavnika u novim tehnikama, metodama i sadržajima u oblasti nauke i tehnologije. Programi ISP obuhvataju širok spektar oblasti i disciplina u okviru prirodnih, društvenih i tehničkih nauka.

Na programima kao predavači gostuju iskusni naučni radnici i istraživači iz velikog broja naučnih instituta i fakulteta sa kojima ISP saraduje.

Glavnina programa ISP je namenjena osnovnoj ciljnoj grupi – učenicima srednjih škola - mladima u uzrastu od 15 do 19 godina. Njima se nudi mogućnost da se prijave za seriju seminara i kurseva koji se održavaju u nekoliko termina tokom zime, proleća, leta i jeseni.

ISP organizuje i programe namenjene učenicima osnovnih škola – uglavnom završnih razreda.

ISP je poznata i po posebnim kursovima namenjenim nastavnicima osnovnih i srednjih škola. Osnovni cilj ovih programa je upoznavanje nastavnika sa savremenim metodama i sadržajima u odgovarajućim oblastima i školskim predmetima. <sup>[1]</sup>

### 3. LOKACIJA

Širi kontekst: Arilje

Opština Arilje se nalazi u zapadnom delu Republike Srbije, u sastavu Zlatiborskog okruga. Smeštena je između slivova reka Moravice, Velikog i Malog Rzava. Ovo je brdsko-planinsko područje, sa nadmorskim visinama od 330 do 1382. metra. Opština Arilje ima dobre veze sa većim privrednim, kulturnim i administrativnim centrima u Srbiji, naročito sa Užicom, Čačkom i Beogradom. Arilje je grad maline i privatne privrede, ali i mesto sa dobrim uslovima za razvoj turizma.

Uži kontekst: Dobrače, kanjon reke Panjice

Selo Dobrače se nalazi na polovini puta Arilje – Ivanjica, zauzima 34km<sup>2</sup> južnog i središnjeg dela opštine Arilje, i jedno je od najvećih sela ove opštine. Reljef je veoma razuđen, odlikuje se velikim razlikama u nadmorskoj visini i raznovrsnim oblicima (zaravni, rečne doline i dubodoline, polja, brda, planine i kraški oblici). Ovu oblast takođe odlikuju i bujna vegetacija sa endemskim biljnim vrstama, raznovrstan životinjski svet i velika hidrografska bogatstva.

Dobrače su nekada bile najveće naselje u bivšem Ariljskom srezu, međutim, migracija je i ovde kao i u drugim brdskim selima učinila svoje. Mnoga domaćinstva su napuštena, ostala je samo trećina i to pretežno starog stanovništva. <sup>[2]</sup> Ovde više nema trgovačkih, ugostiteljskih, administrativnih i drugih sadržaja, samo ambulanta, manastir i škola sa nekoliko đaka. Stanovništvo se pretežno bavi malinarstvom, postoje hladnjače za čuvanje

malina, pogon za preradu drveta i dva ribnjaka. Selo je dobro povezano sa gradom i okolnim mestima. Lovački i seoski turizam su u povoju, ali najveći turistički potencijal ima kanjon reke Panjice u kojem se nalaze: Vodena pećina, slapovi, bigrena korita, kaskade i vodopad (slike 1 i 2). Kanjon za sada posjećuju samo planinari i odvažni turisti.



Slika 1: Vodena pećina



Slika 2: Vodopad

Istraživački centar je lociran na ulazu u kanjon reke Panjice, na kraju kolskog puta. Ova zona je pretežno neizgrađena, i izolovana od saobraćaja. Objekat se nalazi u blizini prirodnih resursa koji se koriste za istraživanje. Pozicija objekta je idealna za nadzor kanjona i zaštitu od delovanja nesavesnih posetilaca.

Teren je u blagom padu ka jugu (i reci), i kao takav predstavlja odličnu podlogu za gradnju kaskadnog, samogrejnog objekta. Bujna vegetacija obezbeđuje povoljnu mikroklimu.

#### 4. KONCEPT

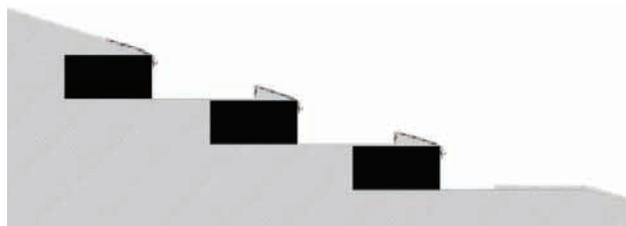


Slika 3: Tri celine prate izohipse

Forma i pozicija objekta su proizašle iz:

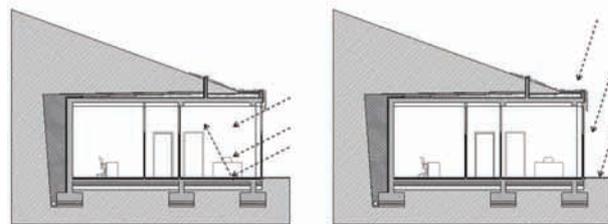
- potrebe da se objekat inkorporira u pejzaž,
- poštovanja principa održivog razvoja u projektovanju,
- korišćenja motiva iz okruženja i
- potrebe da se objekat podeli u zone.

Tri kaskade se, prateći izohipse, spuštaju ka reci. One su ukopane i povezane iznutra i spolja, tlo im obezbeđuje konstantnu temperaturu. Vidljiva im je samo prednja fasada, koja je orijentisana ka jugu. Ona je u staklu i u njoj se ogleda okolina. Staklo propušta sunčeve zrake, koji pomoću reflektujućih površina osvetljavaju i zagrevaju unutrašnjost.



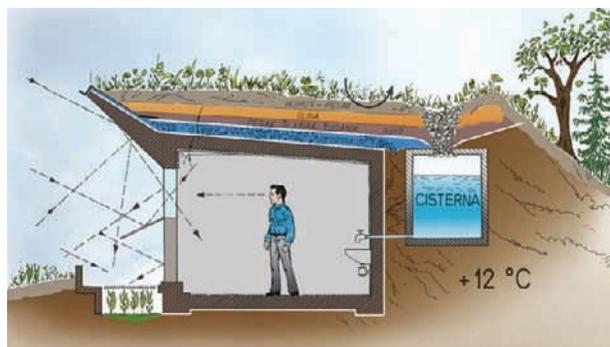
Slika 4: Inkorporiranje objekta u pejzaž

Vegetacija na terasama i samom objektu ostavlja vidljivom malu površinu fasade, tako da objekat postaje deo pejzaža. Ostatak objekta je sakriven unutar brda. (slike 3, 4 i 5)



Slika 5: Sunčevi zraci 22. decembra i 21. juna

#### 5. PRIMER: Samogrejna ekološka kuća



Slika 6: Samogrejna ekološka kuća

Koncept "Samogrejne ekološke kuće" akademika Veljka Milkovića predstavlja visokoenergetski, efikasan građevinski objekat pasivne solarne arhitekture. Orijentisan je ka jugu, oko prozorskih okvira su mu instalirane reflektujuće površine. One uvećavaju količinu toplote i svetla koji ulaze u objekat, a zemljani omotač obezbeđuje konstantnu temperaturu (slika 6).

Tokom višedecenijskog naučnog praćenja rezultata i efekata korišćenja, potvrđeno je da "Samogrejna ekološka kuća" ostvaruje uštede u grejanju do 85%, uštede u hlađenju 100%, uštede u osvetljenju oko 30% i uštede u građevinskom materijalu od oko 10%, i tako predstavlja jedini stambeni objekat kod koga se sa najmanje ulaganja ostvaruju najveće uštede energije.

Samogrejna ekološka kuća je suštinski različita od klasične kuće i to prvenstveno zbog potpuno nove koncepcije grejanja prostorija – pojačanim direktnim sunčevim zračenjem i maksimalnim iskorišćenjem energije.<sup>[3]</sup>

## 6. PROGRAM

Primarna djelatnost Istraživačkog centra za mlade je istraživanje i edukacija. Osim ove delatnosti, uloge Centra su: zaštita i upravljanje prirodnim predelom, i poboljšanje cjelokupnog kulturnog i ekonomskog aspekta lokalne zajednice.

### Istraživanje i edukacija

Centar se bazira na održivom korišćenju prirodnih resursa iz okruženja u svrhu realizacije četiri programa iz oblasti prirodnih nauka:

1. Biologija
2. Ekologija
3. Geologija
4. Speleologija

Programi se odvijaju u grupama od devet polaznika starosti između 12 i 15 godina. Oni sa koordinatorom istražuju u laboratorijama i na terenu. Polaznici se uče metodama istraživanja, pripremanju i realizovanju projekata, disciplini, strpljenju, istrajnosti, samostalnosti i kreativnosti. Njihovi koordinatori, predavači i saradnici su stručnjaci različitih profila i iskustva.

Program biologija je posvećen ovladavanju savremenim znanjima, kao i metodama i veštinama biološkog istraživanja, kroz teoriju i praksu. Na terenu, polaznici prikupljaju podatke potrebne za realizaciju samostalnog istraživačkog rada.

Program ekologija je usko specijalizovan i bavi se: praćenjem stanja u prirodi; metodologijom očuvanja i unapređenja biološke, geološke i predeone raznovrsnosti; metodologijom usklađivanja ljudskih aktivnosti sa održivim korišćenjem obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa; izučavanjem i korišćenjem ekološki prihvatljivih materijala i izvora energije.

Istraživanje se vrši na području sela koje odlikuje: izuzetna raznovrsnost biljnog i životinjskog sveta, bogat šumski fond, bogatstvo i raznovrsnost životnih zajednica i značajan genetski fond.

Programi geologija i speleologija bave se metodama istraživanja i upoznavanjem polaznika sa savremenim shvatanjem naučnih dokaza i činjenica. Polaznici uz pratnju stručnih lica i odgovarajuću opremu istražuju na terenu, gde prikupljaju podatke potrebne za realizaciju samostalnog istraživačkog rada.

### Zaštita i upravljanje prirodnim predelom

Zaštita i upravljanje prirodnim predelom se odvija kroz sledeće aktivnosti:

1. Sistematsko i kontinuirano praćenje stanja zaštićenog područja;
2. Sprovođenje niza mera i aktivnosti u cilju zaštite, očuvanja i unapređenja prirodnih staništa i populacija;
3. Praćenje kretanja i aktivnosti posetilaca;
4. Unapređenje stanja narušenih delova prirode i predela;
5. Usklađivanje ljudskih aktivnosti, sa održivim korišćenjem prirodnih resursa;
6. Održivo korišćenje i upravljanje prirodnim resursima.

### Unapređenje lokalne zajednice

Unapređenje lokalne zajednice u ekonomskom i kulturnom pogledu bi se postiglo razvojem turizma, otvaranjem novih radnih mesta, unapređenjem poljoprivrede i uvođenjem kulturnih manifestacija.

Razvoj turizma bi se odvijao na sledećim poljima: promovisanje turističke ponude, osposobljavanje seoskih domaćinstava za smeštaj turista, organizovanje poseta turističkim atrakcijama, razvijanje eko, seoskog, zdravstvenog, sportsko – rekreativnog i lovnog turizma.

Uvođenjem novog sadržaja - Istraživačkog centra, otvorila bi se nova radna mesta za lokalno stanovništvo iz oblasti: zaštita prirode, turizam, ugostiteljstvo, katering, održavanje i proizvodnja namirnica.

Unapređenje poljoprivrede bi se vršilo u pravcu: unapređenja metoda rada, unapređenja mehanizacije, obuke poljoprivrednika da ovu delatnost obavljaju u skladu sa principima održivog razvoja.

## 7. FUNKCIJA

U funkcionalnom smislu objekat je podeljen u tri celine koje su povezane spolja i iznutra.

Prva celina se nalazi na najvišem nivou, njoj se može pristupiti vozilima (slika 7).

Ona je javnog karaktera – i u njoj se nalaze: restoran u kojem se hrane istraživači, zaposleni i turisti; uprava; turistička organizacija i služba za zaštitu prirode; opslužujući prostori



- Restoran
- Uprava
- Turistička organizacija i služba za zaštitu prirode

Slika 7: Prva celina

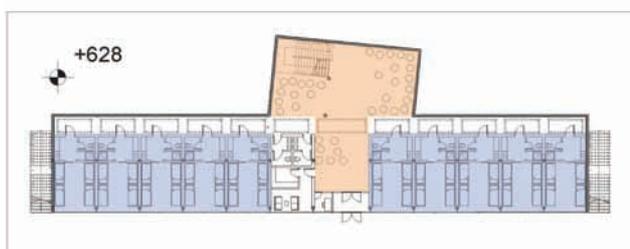
Druga celina se nalazi na srednjem nivou, namenjena je istraživanju (slika 8). U njoj se nalaze: laboratorije, višenamenska sala, prostori za druženje i opslužujući prostori.



- Laboratorije
- Prostori za druženje i opuštanje
- Višenamjenska sala

Slika 8: Druga celina

Treća celina nalazi se na najnižem nivou, namenjena je smeštaju polaznika programa (slika 9). U njoj se nalaze: sobe, prostori za druženje i opuštanje i opslužujući prostori.



- Prostori za druženje i opuštanje
- Sobe

Slika 9: Treća celina



Slike 10 i 11: 3d prikaz objekta

Sve tri celine imaju terase za boravak na otvorenom. Na najvišem nivou je terasa restorana, terase na srednjem i najnižem nivou predviđene su za druženje i opuštanje, a najniža terasa se tokom zime koristi kao klizalište (slike 10, 11 i 12).



Slika 12: Terasa restorana

## 8. ZAKLJUČAK

Realizacija projekta Istraživačkog centra za mlade bi na mnogo načina uticala na sistem obrazovanja, prirodno okruženje i prosperitet ruralnog područja u kojem se nalazi. Ovaj projekat promovise nauku, unapređuje edukativni sistem, pravilno usmerava mlade ljude i pruža im priliku za dodatno obrazovanje, razvijanje talenata i sposobnosti. Kroz sekundarne aktivnosti, Centar štiti i unapređuje prirodu, razvija turizam, unapređuje poljoprivredu, otvara nova radna mesta i na taj način dovodi do napretka lokalne zajednice.

Progres bi podstakao redistribuciju stanovništva iz gradova u selo gde bi živeli u mnogo kvalitetnijim uslovima. Ni zavisnost stanovništva od gradova ne bi bila prepreka za proces redistribucije zbog dobre saobraćajne povezanosti sa okolinom.

## 9. LITERATURA

- [1] [www.petnica.rs](http://www.petnica.rs)
- [2] Svetislav Petrović, "Dobrače – Istorija sela i rodoslovi", Kulturno – prosvetna zajednica Srbije, Beograd, 2012.  
[www.arilje.org.rs](http://www.arilje.org.rs)
- [3] [www.samogrejnekuce.com](http://www.samogrejnekuce.com)

### Kratka biografija:



Milica Novitović (1989), Master rad na Univerzitetu u Novom Sadu, na Fakultetu tehničkih nauka, Departman za arhitekturu i urbanizam iz oblasti Arhitektonsko projektovanje, odbranila je 2013.god.



Radivoje Dinulović (1957), je redovni profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora



Karl Mičkei (1978), diplomirao je 2005. godine na Univerzitetu u Novom Sadu, na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam gde je sada zaposlen kao asistent.

**IDEJNO ARHITEKTONSKO REŠENJE FABRIKE ČOKOLADE U NOVOM SADU****ARCHITECTURAL DESIGN OF CHOCOLATE FACTORY IN NOVI SAD**Slobodan Arsenović, Predrag Šiđanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazano je arhitektonsko konceptualno rešenje fabrike čokolade u Novom Sadu. Projektom su predstavljene mogućnosti implementacije fabričkih objekata specifične namene u urbane matrice na adekvatan način. Upoznaćemo se sa čokoladom, razvojem njene produkcije kroz minulo vreme i savremenim trendovima ove industrije. Za finalni rezultat projekat prezentuje model kako bi fabrika čokolade mogla organizaciono i programski da izgleda i postojanjem u zoni šireg centra Novog Sada doprinese daljem razvoju identiteta i turističke atraktivnosti mesta.

**Abstract** – This paper is shown the conceptual solution of chocolate factory in Novi Sad. Project presents possibility for implementation the factory buildings for specific purposes in the urban matrix in an appropriate manner. We will get acquainted with the chocolate, the development of its production through the past time and current trends of the industry. For the final result of project presents a model to Factory chocolate could organizationally and programmatically appearance and existence in the wider area of the Novi Sad contribute to the further development of identity and tourist attraction of city.

**Ključne reči:** Čokolada, Proizvodnja, Fabrika čokolade, Arhitektura, Edukacija.

**1. UVOD**

Industrijalizacija koja je doživela ekspanziju tokom prošlog veka sada ponovo u svim svojim granama menja oblik do radikalnog nivoa i postavlja se novi principi poslovanja, odnosa prema čoveku i prirodi.

Proizvodnja hrane - industrijski specijalizovani sektori za produkciju slatkih proizvoda (čokolada, biskvitni i sl. keks proizvodi...) nemaju negativne uticaje na čovekovu okolinu i smatram da se implementacijom ovakve industrije u naseljima može promeniti svest stanovištva, predočavanjem pozitivnih karakteristika ovih manufakturnih subjekata.

Oslanjajući se na istorijsko nasleđe gradovi formiraju svoj kulturološki i ambijentalni identitet. Pandam tome čine novo nastale arhitektonske strukture koje učestvuju u prezentaciji urbanih naselja i nastajanjem moraju poštovati postojeće ambijente. Obuhvatajući navedene faktore formira se turistička ponuda naselja i regiona.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šiđanin, red. prof.

Uvođenjem novih specifičnih sadržaja pogodnih za određeni grad poboljšava se imidž i unapređuje individualnost tog mesta.

**2. O SASTAVU, VRSTAMA ČOKOLADE I VIDOVIMA NJENE UPOTREBE**

Svaki proizvod [1] napravljen od kakao mase i kakao butera smatra se čokoladom. Ona je preradom dobijeni, najčešće zaslađeni proizvod i svrstava se u hranu za ljudsku upotrebu. Proizvodi se u osnovi od semena tropskog "Theobroma cacao" (lat. "Hrana Bogova") drveta, zaslađivača i biljnih masti. Danas je čokolada kao proizvod rasprostranjena gotovo po celom svetu u različitim formama i kao dodatak drugim prehrambenim proizvodima.

**2.1. Sastav čokolade**

Glavni sastojci čokolade su: kakao prah i kakao maslac. Ove dve komponente dobijaju se iz plodova kakao drveta (Sl. 1.). Pored kakao komponenti osnovni sastav čokolade čine šećer i biljne masti. Prema vrsti čokolade dodaju se ostali sastojci, pa se tako dobijaju čokoladni proizvodi kakve danas koristimo. Sekundarni sastojci su najčešće: mleko u prahu (za mlečne čokolade), aromatizovani punioci (kremovi), košunjavo voće, začini, veštačke arome i ekstrati (u manje kvalitetnim kakao tablama). Inače u većini slučajeva gledano osnovni sastojci u 100g čokolade su:

- Ugljeni hidrati (54g)
- Masnoće biljnog porekla (27g)
- Belančevine (10g)
- Tvrde materije (9g)
- Teobromin (500mg)
- Kalijum (400mg)
- Magnezijum (300mg)
- Fosfor (250mg)
- Kalcijum (100mg)
- Natrijum (12mg)
- Gvožđe (3mg)

Navedeni sastav tipičan je za mlečnu čokoladu koja je najrasprostranjeniji proizvod ove vrste i shodno proizvođaču podložan je varijacijama. Čokolada sadrži više od 300 poznatih hemikalija.

**2.2. Vrste i upotreba čokolade u marketinške i druge svrhe**

Najzastupljenije vrste čokolade u upotrebi [2] su: toplata čokolada, mlečna, bela i crna-tamna čokolada.

Kao vrlo popularan i opšte poznat proizvod čokoladu ne samo da reklamiraju njeni proizvođači već se ona ambalažira u pakovanja sa reklamnim natpisima i parolama kompanija koje nisu proizvođači kakao proizvoda.



Slika 1. Plodovi kakao drveta

Ovako se deci približavaju pojmovi o određenom događaju, važnom danu ili aktivnosti. Čokolada je izuzetan poklon u mnogim prilikama. Nalazi se među prvih pet najviše poklanjanih artikala. Uobličena je u različitim formama i postoji kao tradicionalni poklon na određene praznike. Međunarodni dan Čokolada je 13. Septembar.

### 2.3. Istorijski razvoj proizvodnje čokolade

Etimološki gledano [2] reč "čokolada" je ušla u španski i engleski jezik usvojanjem iz "Nahuatl" - jezika drevnih Asteka, od reči "chocolatl".

U novembru 2007. god. arheolozi su pronašli dokaze o najstarijim vidovima uzgoja i upotrebe kakao biljke na jednoj lokaciji u Hondurasu Arheološki nalazi (sl. 2.). datiraju iz oko 1100 god. p.n.e. i u ukazuju na početke upotrebe kakaoa od strane drevnog naroda Maja. Čokolada se koristi kao napitak tokom cele poznate istorije Amerike. Kod Asteka kakao je bio toliko cenjen da se njegovo zrno koristilo kao valuta plaćanja poreza i u svrhu trgovine robom.



Slika 2. Hijeroglifi- zapis drevnih Maja o upotrebi čokolade

Prvi Evropski kontakt sa čokoladom bio je donošenje "kocolatl" napitka – tople čokolade u 16. veku. Evropljani su dodavali šećer od šećerne trske, da ublaže prirodnu gorčinu pića, a ljuta paprika i vanila su zadržani kao dodaci za postizanje specifičnije arome. Godinama proces proizvodnje čokolade ostao je nepromenjen. Industrijska revolucija, donela je mnoge pomake koji su transformisali proizvodnju hrane u svoje moderne oblike. Produkcija je uvećana, slatkiši su postali pristupačni i ljudi su počeli da konzumiraju čokoladu širom sveta.

### 2.4. Proizvodnja čokolade danas

Proces proizvodnje čokolade se može podeliti na dva tipa koji se razlikuju po tehnologiji dobijanja gotovih proizvoda., pa tako razlikujemo: ručno pravljenе kakaο blokove i automatizovanu produkciju čokoladiranih bombona i kremova (bombonjere, dražeji, kremovi i sl.). Za sve načine proizvodnje važe sledeći koraci u procesu fabrikacije: selekcija kakaο zrna i ostalih materijala,

obrada sirovina – priprema čokoladnih smeša, mešanje mase i termička obrada, „končiranje”- uravnotežavanje sastava, kaljenje, ambalažiranje i skladištenje.

Najvažnije mašine [3] u proizvodnoj liniji su: preparatori za kakaο masu i šećer, topionici za biljne masti, mikseri, "štanc" stolovi i komore za sušenje čokoladne mase.

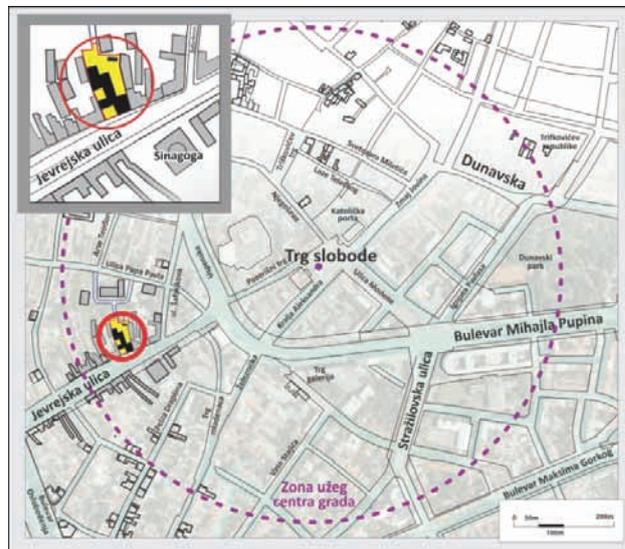
Topici su namenjeni za otapanje biljne masti. Sirovine poput kakaοa i šećera moraju biti ustinjene u prah da bi se toku mešanja dobila što je moguće ravnomernija masa. Tank za pripremu mase – melanžer namenjen je za sjedinjavanje svih komponenti koje čine čokoladnu masu, pre ubacivanja u mlin za homogenizovanje i mlevenje mase. Pripremljena masa se uz pomoć sistema cevovoda transportuje u kuglični mlin u kom se odvija proces končiranja. Svi delovi mašina izrađuju se od nerđajućeg čelika (AISI 304), koji je i predviđen za ovakve namene u konditorskoj industriji. Kapacitet ovih uređaja je od 150 - 1000kg.

Pomenuti elementi proizvodnih linija uglavnom se koriste u današnjim manufakturama kakao proizvoda, a individualne proizvođačke recepture kreiraju različite sklopove proizvodnih linija što je određeno i tehnologijom koju usvaja svaka manufaktura.

## 3. IDEJNO REŠENJE FABRIKE ČOKOLADE U NOVOM SADU

### 3.1. Analiza lokacije i prostorna organizacija

Za potrebe master rada postavlja se arhitektonski projektantski zadatak na temu: "Fabrika čokolade u Novom Sadu". Idejni projekat predstavlja izvodljivo i funkcionalno rešenje za objekat fabrike čokolade, lociran u radijusu 500m od samog centra grada (Trga slobode).



Slika 3. Lokacija fabrike čokolade u odnosu na centar Novog Sada

Novoprojektovani objekat fabrike će zahvaljujući specijalizovanoj nameni kao eksperiment dati priliku za prezentaciju industrije čokolade i industrije hrane uopšte u novom svetlu – kao polujavne institucije koja pripada svakodnevnom životu Novog Sada i pomaže razvoj imidža i turističke atraktivnosti mesta.

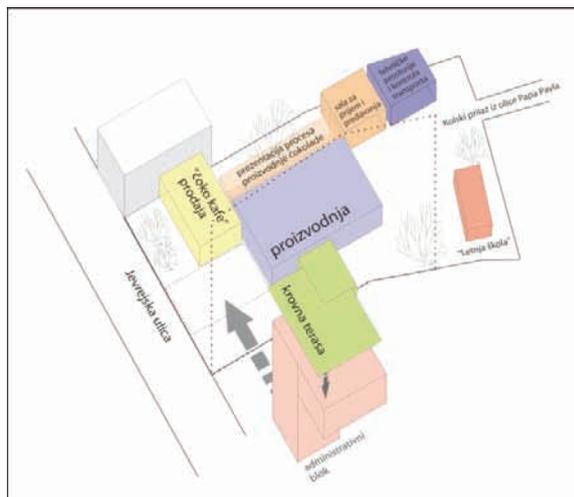
Odabir lokacije za fabriku (Sl. 3.) čokolade u Novom Sadu zasnovan je na nizu uticajnih faktora, najvažniji od njih (po prioritetu) su:

- Udaljenost od centra grada u radijusu do 500m

- Dostupnost saobraćajnice visoke frekventnosti neposredno sa parcele
- Visoka frekventnost pešačkog saobraćaja neposredno uz samu lokaciju objekta
- Pogodnost lokacije za vizuelno isticanje objekta, njegove specifične namene i arhitektonskog izraza.

Analizom pogodnih lokacija po prethodno nevedenim kriterijumima za postavljanje novog objekta – fabrike čokolade ustanovljena je kao adekvatna parcela u Jevrejskoj ulici br. 16. Parcela poseduje dva nezavisna prilaza za posetioce različitih grupa (turističke grupe, kupci kakao proizvoda, učesnici edukativnih radionica...). Predviđa se pozitivno prihvatanje novog sadržaja u turistički život mesta; udaljenost od centra je radijalno manja od 500m, ali lokacija omogućava ujedno i diskreciju i otvorenost ka javnosti (odvajanje ekonomsko industrijske komponente od sadržaja predviđenih za opštu javnost). Ulični front ka Jevrejskoj ulici je u dužini od 26,2m. Parcela je deo uličnog niza u kom objekti nemaju ujednačenu visinu (liniju venca). Susjedni objekti u uličnom frontom su visine P+1 (Jevrejska br. 18) i P+3+Pk (Jevrejska br. 14). Dozvoljen procenat zauzetosti za ovu lokaciju-parcelu je 80%, a predviđena spratnost je P+2+Pk. Pomenuti podaci o uslovima za izgradnju objekta u Jevrejskoj br. 16, dobijeni su u Zavodu za urbanizam Novog Sada.

Jevrejska ulica je jedna od gradskih saobraćajnica sa velikim dnevnim prometom pešaka i vozila. Parcela na kojoj se predviđa objekat ispinjava niz zahteva: poseduje mogućnost pozicioniranja kolskog pristupa odvojeno od pešačkog; velik broj pešaka (iz udaljenijih stambenih naselja) kroz Jevrejsku ulicu pristupa centru grada i prođe pored lokacije buduće čokolaterije; iz ovog dela Jevrejske ulice postoji pravolinijska vizuelna komunikacija sa samim centrom grada (Pozorišni trg, Trg slobode), pa se očekuje laka implementacija nove lokacije u turistički život mesta; udaljenost od centra je radijalno manja od 500m, ali lokacija omogućava ujedno i diskreciju i otvorenost ka javnosti (odvajanje ekonomsko industrijske komponente od sadržaja predviđenih za opštu javnost).



Slika 4. Programska organizacija objekta

Programski gledano (Sl. 4.), osnova svake fabrike čokolade i fabrike uopšte jeste proizvodnja. Posebnost ove čokolaterije dolazi od njene lokacije i potreba za

dodatnim sadržajima komercijalnog tipa koji će dati poseban karakter instituciji.

Program objekta koncipiran je na osnovu analize grupa korisnika i njihovih potreba. Korisnici objekta su: zaposleni (proizvodnja, administracija, prijem i otprema proizvoda, održavanje, čokoladni restoran i edukativni sektor) i posetioci komercijalnih i edukativnih sadržaja (gosti u kafetu i kupci čokoladnih proizvoda, posetioci proizvodnje, poslovni saradnici, učesnici radionica).

Osnovni sadržaji fabrike čokolade su: proizvodni pogon, administrativni blok, tehničke i prostorije za kontrolu transporta (sirovine, proizvodi, ostalo).

Dodatni sadržaji koji se uvode kao najpogodniji su: čokoladni caffè; sala za prezentacije sa posebnim komunikacijama za obilazak proizvodnje; "Letnja škola" ručne izrade čokolade.

### 3.2. Prostorni koncept

"Tri kuće" – čokoladni kafet, fabrika i letnja škola. Više različitih, ali međusobno zavisnih celina u smislu funkcije nameću grupnu formu objekta. Volumeni namenski različitih prostora korespondiraju u celini i stvaraju put kretanja korisnicima, tako da svaka grupa korisnika ima jasno predodređenu zonu - prostorije na raspolaganju. U zavisnosti od prirode posete, kretanje kroz različite zone odvija se u kontinuitetu. Mogućnost podele – odvajanja korisnika neophodna je i tako dobijamo razliku kada je fabrički kompleks polujavnog, a kada privatnog karaktera sa striktno izdvojenom javnom (ugostiteljskom celinom).

"Letnja škola" izdvojen volumen - objekat koji zavisno od ostatka fabrike funkcioniše kao kuća edukacije zaposlenih i posetilaca zainteresovanih za upoznavanje tehnologija proizvodnje čokolade.



Slika 5. Prikaz objekta iz Jevrejske ulice

Novopredviđeni objekat (Sl. 5) skladno korespondira sa postojećim okruženjem. Oblikovno i vizuelno (boje i materijali u eksterijeru) volumeni fasada nisu nametljivih karakteristika, već se sa uvažavanjem odnose prema okolnim objektima. Fabrička proizvodna zona je smeštena blisko, ali ne i direktno uz saobraćajnicu.

Program objekta koncipiran je na osnovu analize grupa korisnika i njihovih potreba. Korisnici objekta su: zaposleni (proizvodnja, administracija, prijem i otprema proizvoda, održavanje, čokoladni restoran i edukativni sektor) i posetioci komercijalnih i edukativnih sadržaja

(gosti u kafeu i kupci čokoladnih proizvoda, posetioци proizvodnje, poslovni saradnici, učesnici radionica).

#### 4. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

##### 4.1. Opis konstrukcije

Osnovna noseća konstrukcija predviđena je u skeletnom sistemu izvedenom od čeličnih elemenata. Ovakva primarna konstrukcija omogućila je premošćavanje velikih raspona proizvodne hale i male poprečne preseke elemenata konstrukcije. Temeljenje se predviđa na armiranobetonskim temeljnim trakama koje zajedno ispod objekta čine armiranobetonski "roštilj". Krovnu konstrukciju čine rešetkasti nosači, pa su svi zidovi u hali dobili karakter pregrada i mogućnost lake reorganizacije usled eventualne promene tehnologije proizvodnje. Zbog velike ukupne dužine objekta predviđena je dilatacija objekta. Zidovi i krovni pokrivač izvode se od aluminijskih sendvič panela u odgovarajućem sistemu. Upotreba Al sendvič panela za pregradne i spoljne zidove ekonomski je opravdana, jer njihova dobra termoizolaciona svojstva omogućavaju održavanje mikroklimе, neophodne za odvijanje procesa proizvodnje. Zidovi administrativne kule su izrađeni od opeke i armiranog betona. Međuspratne konstrukcije su u osnovi čelični "roštilj" gde su grede nosači armiranobetonskih ploča, koje mogu biti prefabrikovane i ošupljene, pa se kao gotovi elementi montiraju na gradilištu. Zidovi tehničkih i magacinskih prostorija izvedeni su od opeke. Krovne ravni objekata iznad proizvodnje su u blagom nagibu (7-8%), a iznad administrativnog bloka i jednog dela fabričke prodavnice izveden je ravan krov koji predstavlja prohodnu krovnu terasu. Stepeništa se montiraju od čeličnih profila. Ukupna visina objekta je 12,1m, a čiste spratne visine su 3,0m u administrativnom delu i 3,2m u prostorijama proizvodnje gde su iznad spuštenog plafona postavljene instalacije.

Fasadno platno je kombinacija punih masa od opeke i strukturalne fasade koja se izrađuje od termoizolacionog stakla u panelima pričvršćenih na aluminijsku potkonstrukciju.

##### 4.2. Materijalizacija u eksterijeru i enterijeru

Završne površine unutrašnjih zidova u prostorijama proizvodnje izvode se od antistatičnih premaza u jednoj boji. Podna obloga izvodi se od vinila zbog antistatičnog svojstva i lakog održavanja. Staklene površine zidova su od panela sa strukturom stakla: vatrootporno staklo + lepljivo staklo pampleks + termoizolaciono staklo u dva sloja. Površine podova u komercijalnom i administrativnom delu izvode se od granitne keramike.

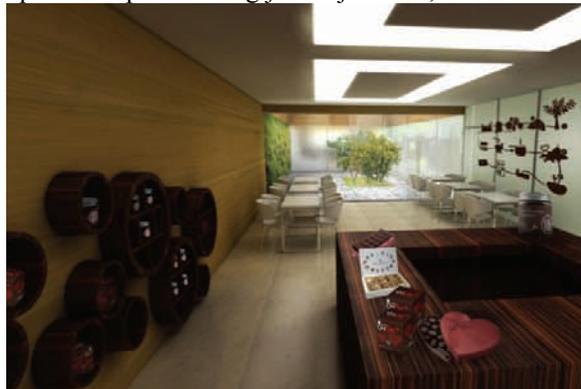
U enterijeru javno-komercijalnih prostora na elementima nameštaja predloženi materijali završnih obrada su: drvo, prohrom, klirir, univer u beloj boji i staklo (Sl. 6).

Fasada objekta materijalizovana je u kombinaciji klinker opeke oker boje i belih površina bojenog maltera. Staklene površine na fasadi su većinom transparentne, a pojedine su izvedene od brušenog stakla. Kolorit objekta i spolja i unutra je dosta sveden što dozvoljava pojavu aplikacija sa odgovarajućim dezenima.

##### 4.1. Primenjeni principi održivog razvoja

Velika krovna površina u malom nagibu racionalno je iskorišćena postavljanjem panela sastavljanih od fotonaponskih ćelija. Ovaj sistem koristi sunčevu energiju i pretvara je u električnu.

Dobijena energija se odmah ili naknadno (moguća je akumulacija) koristi za rasvetu, napajanje uređaja u svakodnevnoj upotrebi i klimatizaciju objekta. Sve površine okrenute ka spolja biće termoizolovane sa propustom toplotne energije manjim od 0,5W/m<sup>2</sup>K.



Slika 6. Prikaz enterijera komercijalnog dela

#### 6. ZAKLJUČAK

Dosadašnja rešenja za industrijske objekte pokazala su malo individualnosti u arhitektonskoj praksi, naglasak isključivo na funkciji stvorio je stereotipno mišljenje o generalno „neatraktivnom“ izgledu objekata konkretnih funkcionalnih struktura. Iznete se relevantne činjenice o proizvodnji čokolade i vidovima njene upotrebe. Specifični industrijski objekti, kao što su to fabrike čokolade, postaju turistička atrakcija pridodavanjem javnih sadržaja. Tim spajanjem funkcija počinje interaktivna komunikacija spoljnih korisnika – posetilaca i fabrike kao institucije edukacije, kulturološke jedinice i ekonomski značajne kompanije za matično mesto. Ovim projektom se teži pokazati kako se industrijske celine mogu uključiti u život naselja, ne remeteći postojeće kontekstno-ambijentalne vrednosti, već pozitivno utičući na njegov identitet, imidž, turističku posećenost i reprezentativnost.

#### 7. LITERATURA

- [1] Dorchester, "The Chocolate-plant (*theobroma cacao*) and its products", Walter Baker and Company, Mass, USA, 1891.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Chocolate> - preuzeto 18. 06. 2013.
- [3] <http://www.nipinox.com/procesna/oprema-proizvodnju-cokoladne-krem-mase> - preuzeto 21.08.2013.

#### Kratka biografija:



**Slobodan Arsenović** rođen je u Šapcu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje odbranio je 2013.god. Oblast interesovanja vizualizacija u arhitekturi.



**Dr. Predrag Šidanić** rođen je u Novom Sadu 1953. godine. Diplomirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Redovan profesor na Fakultetu tehničkih nauka od 2010. god.

## KUĆA OD BALIRANE SLAME STRAW BALE HOUSE

Mina Kočalo, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazano je arhitektonsko projektno rešenje za kuću sargađenu od balirane slame. Tema ovog projekta jeste upotreba lokalnih materijala u arhitekturi, kroz primer projekta gradnje baliranom slamom kao neiskorišćenim potencijalom područja Vojvodine.

**Abstract** – In this document is given architectural design solution of straw bale house. The theme of this project is the use of local materials in architecture, using the example of the project of straw bale house as untapped potential areas of Vojvodina.

**Ključne reči:** arhitektura, balirana slama, Vojvodina, lokalni materijali

### 1. UVOD

Slama postaje sve upotrebniji i zanimljiviji materijal u graditeljstvu, zbog ere održivog razvoja u kojoj trenutno projektujemo. U procesu proizvodnje balirane slame smanjena je potrošnja energije, u poređenju sa proizvodnjom opeke i drugih savremenih elemenata gradnje, a samim poljoprivrednicima ona je najčešće višak na njivi i u područjima gde je lokalni materijal velika ušteda se ostvaruje kod transporta materijala. Vrši se ušteda energije na zagrevanje prostora do 75%, jer slama predstavlja odličan izolacioni materijal. Slama tokom svog veka koristi ugljen-dioksid i pretvara ga u kiseonik. Smanjenjem troškova grejanja i emisije ugljen-dioksida od izgaranja fosilnih goriva, gradnja balama slame može uticati na smanjenje emisije gasova staklene bašte.

### 2. BALIRANA SLAMA KAO GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Slama je organski materijal, biorazgradiv, obnovljiv izvor energije, dostupan svake godine na njivama nakon žetve žitarica i spada u otpadni proizvod poljoprivrede. Pored upotrebe stabljika žitarica, koriste se stabljike od konoplje, lana...

Kao građevinski materijal slama se koristila oduvek, najčešće u kombinaciji sa peskom i glinom. Nakon izuma presa za baliranje krajem 19. veka, počeo je razvoj balirane slame kao građevinskog materijala. Bale slame predstavljaju presovanu i vezanu slamu, najčešće pravougaonog oblika dužine 100cm, širine 45cm i visine 35cm.

Vezivanje se obavlja konopljom ili polipropilenskim kanapom.

### NAPOMENA:

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Hiel, docent.**

Vrednost slame ogleda se u tome što kombinuje visok stepen izolacije sa velikim potencijalom nosivosti terena: to je materijal koji je građevinski blok i izolacija u jednom.

Zidovi od bala slame zaštićeni malterom, najčešće blatnim, imaju sposobnost akumulacije i emisije toplote, pa će u toku dana sakupljati toplotu i u toku noći ispuštati u prostoriju, hladeći se istovremeno, da bi u toku dana u prostoriju prenosila svežinu sakupljenu tokom noći. Ova osobina donosi velike prednosti komforu u toku leta, ali najznačajniji je efekat koji ostavlja na potrošnju tj. uštedu energije.

Zidovi građeni baliranom slamom izvanredan su izolator zvuka. U svetu se grade muzički centri i centri za meditaciju od slame, koji zahtevaju izuzetan mir u prostoru, što im slama omogućava, u najvećoj meri zbog organske prirode materijala. Rezultati testova u Australiji, koji su vršeni na zidovima muzičkog studija od balirane slame debljine 45cm, za nivo buke 114-117 dB unutar objekta izmeren je nivo 62-67 dB van objekta.

U pogledu otpornosti prema požaru građevinski materijali se klasifikuju kao F30, F60, F90, F120. Brojevi označavaju vremenski period u razmacima od 30 minuta, tokom kojih materijal mora da zadrži strukturu i funkcionalnost. Zid od balirane slame omalterisan sa unutrašnje strane zemljanom, a sa spoljašnje krečnim malterom, klasifikovan je kao F90. [1]

### 2.1. Potencijal Vojvodine u gradnji baliranom slamom

Područje Vojvodine u najvećem delu je obradivo zemljište, na kome se godišnje proizvede ogromna količina biomase, koja se neracionalno koristi, baci ili spali na njivama. U svetu se ovaj materijal odavno upotrebljava u oblasti održivog razvoja, dok kod nas pored sve blagodati, ljudska svest o prednostima ovog materijala nije razvijena. Biomasa je tradicionalni građevinski materijal u Vojvodini, u kojoj se nalazi trećina ukupne obnovljive energije u Srbiji. Kod nas su se prve prese uvele pre 30 godina, a poslednjih 10 godina gotovo svako poljoprivredno domaćinstvo ima svoju presu za baliranje. Tradicionalne kuće u Vojvodini sagrađene su od čerpića, nepečene zemlje, koji se proizvodio kao opeka mešanjem gline i vode uz dodavanje peska i organskih materijala kao armature, najčešće slame.

### 3. METODE GRADNJE BALIRANOM SLAMOM

Postoji nekoliko metoda gradnje ovim građevinskim materijalom, a sve više se usavršavaju - od tradicionalnih samonosećih zidova do montažne kuće od balirane slame. Ono što je ključno u kvalitetnom projektovanju objekta od slame jeste podizanje prvog sloja bala od nivoa tla, bar za

21cm i ostavljanje 50cm nadstrešnice da zaštiti zidove od kiše. Treba izbegavati upotrebu cementa u izradi temelja ili pak postaviti drveni sloj između, kao i cementni i gipsani malter za obradu zidova. Omalterisane kuće od balirane slame, sa spoljašnje i unutrašnje strane, izgledaju veoma slično tradicionalnim kućama na selu, debelih zidova.

### 3.1. Nebraska metoda ili metoda nosećih zidova od bala

Ovo je originalna, prvobitna metoda gradnje, koja potiče iz SAD-a. Naseljeni iz ravnice Nebraske gajili su žitarice i podizali su privremene kuće od otpadnog proizvoda iz poljoprivrede, bale slame. Gradili su objekte tako da su velike građevinske blokove od slame formirali u konstrukciju nosećih zidova. Same bale nose težinu krovne konstrukcije, tako što se težina prenosi na celu površinu zida drvenom krovnom gredom, čija je uloga da poveže zid sa krovom. Bale se pričvršćuju za temelje, kao i jedna za drugu drvenim kolčevima i povezane su trakama sa drvenom krovnom gredom, položenom na vrhu zida. Ne postoji konstrukcijski skelet u ovoj metodi, osim kod prozora i vrata, što je prikazano na slici broj 1.

Prednosti ovakvog sistema gradnje su:

jednostavna, brza i jeftina metoda, poštujući osnovne principe gradnje, moguće je dizajn poveriti amaterima, velika raznolikost prilikom projektovanja, lako se postižu kružni i zakrivljeni oblici sa malo dodatnih troškova, lako se vrše popravke i izmene.

Nedostaci ovakvog sistema gradnje su:

- slama mora ostati suva do malterisanja, za šta je potrebno brinuti tokom celog procesa gradnje,
- otvori za prozore i vrata ne smeju prelaziti 50% ukupne površine zida,
- maksimalna dužina zida, bez ojačanja, iznosi 6m [2].



Slika 1. Nebraska metoda

### 3.2. Metoda lakog okvira i samonošenja

Ovaj metod gradnje se koristi više od prvobitne metode nosećih zidova. Suština ove metode jeste da se sačuvaju dobre strane stila gradnje nosećih zidova, a omogućiti konstruisanje krova pre izgradnje zidova od slame, koji dalje štiti slamu tokom celog procesa gradnje. Koriste se lagani drveni ramovi, koji ne mogu da stoje sami, već zahtevaju privremenu potporu, dok se zid ne ispuni balama i preuzme ulogu nosivog zida. Drveni stubovi su

smešteni samo u uglovima građevine i sa obe strane prozora i vrata, što je prikazano na slici broj 2.

Zbog povećanja stabilnosti bale su pričvršćene drvenim letvama sa spoljašnje strane, a letve se ukružuju na donju gredu i drvenu krovnu gredu, kada se završi sleganje zidova. Obavezno se krovna greda drži 10cm iznad konačne visine zida, kako bi se nakon uklanjanja potpornih elemenata, pristupilo kompresiji zida od bala slame. Prednosti ovakvog sistema gradnje su: konstruisanje krova pre postavljanja slame, pružajući na taj način zaštitu od spoljašnjih uticaja, smanjuje se potrošnja drveta, za razliku od kasičnih nosećih okvira skelet kuće i krov se mogu konstruisati van gradilišta, pruža veću stabilnost za prozore i vrata, nego metod nosećih zidova. Nedostaci ovakvog sistema gradnje su: gradnja je komplikovanija nego kod Nebraska metode i potrebna je veće tehničko umeće kako bi se struktura objekta održala tokom postavljanja slame. [2]

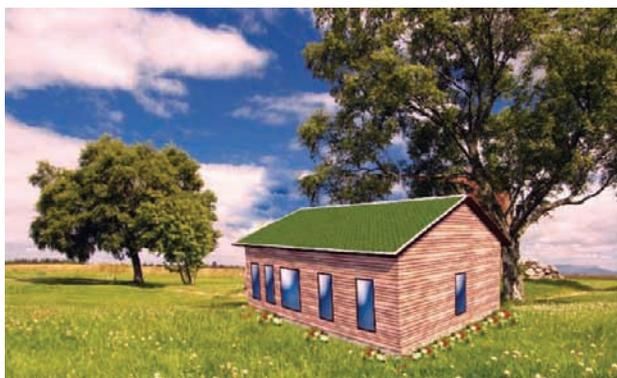


Slika 2. Metoda lakog okvira i samonošenja

### 3.3. Metoda nosećeg okvira sa ispunom od bala slame

Ova metoda koristi slamu za ispunu zidova i izolaciju, dok skelet kuće napravljen od drveta, betona ili čelika nosi težinu krovne konstrukcije. Ovo je omiljen metod među graditeljima, jer nije inovativan koncept, ne zahteva proračun stabilnosti bala, jer one nemaju ulogu nosivosti konstrukcije, a omogućava jednostavno oblikovanje prostora. Zahteva viši nivo tesarskih veština kod majstora i korišćenje puno više drvene građe. Mora se voditi računa o prilagođavanju materijala, gde je drvo materijal najbolje prilagođen slami, a ostali mogu izazvati kondenzaciju u kontaktu sa istom. Prednosti ovakvog sistema gradnje su: konstruisanje krova pre postavljanja ispunne od slame, čime se štiti od spoljašnjih uticaja, skeletna konstrukcija objekta ne mora biti izvedena na mestu gradnje, kombinacija sa čeličnom konstrukcijom omogućava podizanje velikog skladištenog prostora, pruža još veću stabilnost prozora i vrata. Nedostaci ovakvog sistema gradnje su: gradnja je komplikovanija od ostalih metoda, zahteva visok nivo stručnosti majstora kod podizanja konstrukcije, upotrebljava se veća količina drvene građe u slučaju drvenog skeleta, što nije pravilan ekološki aspekt, a i poskupljuje gradnju.





Slika 5. Prikaz projektovanog objekta

### 3.3. Korišćeni principi održivog razvoja

Balirana slama kao građevinski materijal - Slama spada u obnovljive izvore energije i odličan je izolator objekta. Omogućava prirodnu ventilaciju objekta kroz zidove, kao materijal koji diše.

Solarni sistemi - Korišćenje solarnih sistema je efikasno i ekološki prihvatljivo. Srbija se geografski nalazi na odličnoj poziciji za korišćenje solarne energije. Najveći broj ugrađenih solarnih sistema u Evropi je u Austriji, Nemačkoj, Švajcarskoj i Švedskoj, a u poređenju sa njima Srbija ima mnogo veći potencijal.

Za prosečnu porodičnu kuću solarni sistem ušteduje 50-60% na energiji za zagrevanje pitke vode. U mesecima od maja do septembra, energija je najčešće dovoljna za potpuno pokrivanje zagrevanja pitke vode. U prelaznom periodu, solarna energija može optimalno da se iskoristi za predgrevanje pitke vode i za podržavanje klasične instalacije grejanja. Na taj način se godišnje znatno smanjuje potrošnja lož ulja i gasa.

Sakupljanje kišnice - Pitka voda na zemlji je dostupna u sve manjim količinama i postaje sve dragocenija. Prosečna potrošnja vode je 150-200 litara dnevno po osobi. Oko 50% se koristi za pranje veša, toalet, zalivanje bašte, tako da je moguća znatna ušteda korišćenjem akumulacije vode u rezervoarima.

Zeleni krov - predstavlja površinu u potpunosti ili delimično prekrivenu biljnim materijalom.

Forme zelenih krovova:

intenzivno ozelenjen podrazumeva i intenzivno održavanje, ekstenzivno ozelenjen krov nije namenjen korišćenju. Funkcija im je ekološka, zaštitna i estetska. Koriste se biljke sa malim zahtevima kao korovi, mahovine, trave. Ne zahtevaju negu, samoobnavljaju se, nega je reducirana na jednogodišnje odstranjivanje nepoželjnih vrsta. Cena održavanja je niska.

Ekstenzivno ozelenjavanje kosih krovova moguće je na kosini do 40°. Izgradnja zelenog krova ima debljinu od 100mm do 130mm. Važno je instaliranje anti-kliznih sistema i priprema vegetativnih "tepiha" unapred pripremljenih za ugradnju na krovovima kosine iznad 15°. Dodatno navodnjavanje pruža izbalansiran izgled vegetacije.

Materijali u enterijeru - Pregradni zidovi su napravljeni od gips karton ploča. Ekološki su podobni, sastoje se od gipsanog jezgra, obostrano obloženi posebnim visokovrednim kartonom. Gips nema mirisa ni štetnih sastojaka po zdravlje. Gips karton je dobar regulator vlažnosti vazduha, ne gori, smanjuje troškove i skraćuje vreme izgradnje.

### 5. ZAKLJUČAK

Prednosti gradnje baliranom slamom su višestruke. Kao energetska efikasan materijal zadovoljava potrebe građevinskog materijala, toplotne i zvučne izolacije, prirodne ventilacije objekta i predstavlja obnovljiv izvor energije. Uštede su, takođe višestruke, što na samom građevinskom materijalu i transportu istog, a dugotrajno se ostvaruje velika ušteda energije.

### LITERATURA

- [1] S. Krnjetin, "Graditeljstvo i zaštita životne sredine", Prometej, Novi Sad, 2004.
- [2] B. Džouns, "Priručnik za gradnju kuća od bala slame", DataArt+ Studio, Mursko Središće, 2006.
- [3] M. Sekulić, "VI predavanje", Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2007.
- [4] O. Gagrca, "Građenje objekata baliranom slamom", master rad, Inženjstvo zaštite životne sredine, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2008.

### Kratka biografija:



**Mina Kočalo** rođena je u Somboru 1988. god. Diplomski-master rad odbranila je 2013. godine, na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – arhitektonsko projektovanje kompleksnih programa



**Ksenija Hiel** rođena je u Zemunu 1962. Diplomirala na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.



## ULOGA, ZNAČAJ I POTENCIJAL KANALA DTD U VRBASU

### THE ROLE, IMPORTANCE AND POTENCIAL OF THE DTD CANAL IN VRBAS

Olivera Uskoković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj** – *Projekat mreže kanala Dunav-Tisa-Dunav ima važnu ulogu u razvoju regiona Vojvodine, zbog svoje mnogostruke namene. Nažalost, nemarom nadležnih organa, stanovništva i razvojem industrije, kanal je postao jedno od najzagađenijih staništa u Evropi. U ovom radu definisani su kriterijumi za analizu vodenih površina, na osnovu kojih je utvrđeno da postojeće stanje kanalske vode negativno utiče na užu i širu okolinu. Definisane su i mere za rešenje problema i načini na koje se mogu ostvariti. Zbog svega navedenog, problem zagađenosti neophodno je što pre rešiti.*

**Abstract** – *Project of the Danube-Tisa-Danube Canal has an important role in the development of Region of Vojvodina, because of its multiple uses. Unfortunately, the negligence of the authorities, the population and the development of the industry, let the channel become one of the most polluted habitats in Europe. This paper defines the criteria for the analysis of water surface, on which it was established that the current state of canal water has negative affect on the environment. Certain measures to solve the problem and ways in which they may be accomplished are defined in the paper. Consequently, the problem of pollution is urgent to solve.*

**Ključne reči:** *Kanal, zagađenje, DTD, Vrbas*

#### 1. UVOD

Kanal Dunav Tisa Dunav jedan je od velikih potencijala za privredni razvoj Bačke oblasti, ali je nemarom ljudi dospao u nezavidnu poziciju i veliki je zagađivač sredine, te predstavlja problem koji u bliskoj budućnosti mora biti rešen. Deo ovog kanala prolazi i kroz grad Vrbas, koji je značajan industrijski centar, pa je kanal postao stecište otpadnih industrijskih voda. Kako je kanal deo velikog hidrosistema, koji povezuje najznačajnije plovne saobraćajnice, otpadne materije postaju opasnost za čitavu državu, kao i za neke od najrazvijenijih evropskih zemalja.

#### 2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

##### 2.1. Uloga i značaj vodene površine za naseljeno mesto

Voda od davnina ima važnu ulogu u obezbeđivanju osnovnih uslova za život kao i integraciju ljudi, a vodeni tokovi u savremeno doba predstavljaju polaznu osnovu za proces urbanizacije. Vremenom se pored osnovne funkcije preživljavanja, razvila i potreba za trgovinom i plovnim putevima za transport, te vodene površine

poprimaju ekonomski, vojni, kulturološki i turistički karakter. Vodene površine predstavljaju elemente urbane celine, koji daju prostoru specifične karakteristike. U zavisnosti od vrste vodene površine javljaju se i prateći sadržaji i usluge. Mogu se razviti različite urbane funkcije kao što su: vodeni saobraćaj za transport ljudi i robe, sportovi, turizam, ugostiteljstvo, lov i ribolov, izgradnja javnih i industrijskih objekata i objekata kulture i šetališta.

##### 2.2. Kriterijumi za analizu značaja vodene površine i priobalja u gradu

Kriterijumi za analizu vodenih površina u današnje vreme veoma su drugačiji nego u prošlosti. Razlog tome je nagli razvoj industrije, koji je prouzrokovao zagađenje okoline, pa samim tim i vodenih površina, zatim razvoj naselja i stanovništva, kao i njihove kulture, prevelika urbanizacija gradova, gde se sve više prostora zauzima za izgradnju objekata, a sve je manje vodenih i slobodnih površina. Na osnovu toga izabrano je 7 bitnih kriterijuma: prirodno - ekološki uticaj, kulturološki uticaj, ekonomski uticaj, saobraćajni uticaj, urbanističko - arhitektonski uticaj, sociološki uticaj i uticaj primene zaštitnih mera u budućnosti i moguće posledice neodržavanja.

##### 2.3. Reprezentativni primeri uredjenja obala kanala

U okviru istraživanja posmatrano je 3 reprezentativna primera kanala.

- Kanal Dunav-Rajna-Majna u oblasti Bavarija u Nemačkoj-specifičan po korišćenju specijalnih pumpi za vodu i stvaranju električne energije.
- Kanal Jarčina u selu Jarak u Srbiji - koji je bio zagađen, ali uspešno prečišćen i sada čini zdravu ekološku sredinu.
- Mreža kanala u Birmingemu u Velikoj Britaniji - značajna zbog razvoja plovnog saobraćaja.

#### 3. ISTRAŽIVANJE KANALA DTD U VRBASU

##### 3.1. Geografski položaj i karakteristike grada Vrbasa

Vrbas je grad u severnom delu Vojvodine koji zauzima deo prostora koji se nalazi u geometrijskom središtu Bačke. Nalazi se na raskrsnici glavnih puteva, pa zato predstavlja značajan centar srednje Bačke. Vrlo značajnu ulogu sa ovakvim položajem mogli bi imati vodeni tokovi, kao deo hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. Rešavanjem problema kanala, naselje bi izraslo u grad sa polifunkcionalnim i policentričnim karakterom i predstavljalo bi značajan ekonomski, kulturni, socijalno-zdravstveni, obrazovni i administrativni centar i postao jedan od vodećih naselja u širem okrugu.

#### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Ksenija Hiel.

### 3.2. Kanal DTD u Vrbasu kao deo mreže kanala Dunav-Tisa-Dunav

- Istorijat i karakteristike mreže kanala DTD: Izgradnja sistema kanalske mreže započeta je u 18. veku, a pokretači inicijative bili su braća geodezi Jožef i Gabor Kiš. Prvi kanal prokopan je 1785. godine, a hidrosistem kakav postoji danas završen je 1977. godine, po ideji inženjera Nikole Mirkova.
- Namena kanala Dunav-Tisa-Dunav je sledeća: navodnjavanje, drenaža, izvor vode, recipijent otpadnih voda, saobraćaj/plovidba, uzgajanje ribe, turizam i rekreacija.
- Kanali koji protiču kroz naselje Vrbaš su Veliki bački kanal (kanal Vrbaš-Bezdan) i svojim malim delom kanal Bečej- Bogojevo.
- Izvori i karakteristični periodi zagađenja kanala DTD: najvažniji izvori zagađenja kanala su industrijski objekti, od kojih se izvajaju 4 najveća: 2 šećerane (u Vrbašu i Crvenki), farma svinja i „Carnex“ (Slika 1).



Slika 1. Zagađenje od farbrike „Carnex“

### 3.3. Uticaj kanala DTD na razvoj grada Vrbaša

- Prirodno - ekološki uticaj

Posledica naglog razvoja industrije je da se deonica ispod prevodnice u Vrbašu, dužine 6 km, smatra najzagađenijim vodotokom u Evropi i proglašena je crnom tačkom. Velika količina štetnih materija uslovlila je nastanak oko 4000 m<sup>3</sup> mulja u ovoj deonici, koji je zagađen teškim metalima poput hroma, nikla, olova, mangana i drugih, zatim derivatima nafte i bakterijama u velikom broju. Usled nataloženog mulja i trske, ostao je veoma plitak deo vode na površini, koji sprečava prolazak plovila. Protok vode u kanalu znatno je smanjen.

Jedan deo Velikog Bačkog Kanala u Vrbašu, „Šlajz“, je delimično prečišćen, pa je na ovom mestu kanal bogat nekim vrstama ribe (Slika 2).

U Vrbašu u blizini prevodnice i prečišćenog dela postoji ribnjak, ali usled slabog održavanja, često se javlja pomor ribe i nastaje talog organskog porekla.

Kanalom širi veoma neprijatan miris, koji sprečava posetioce da borave u njegovom neposrednom okruženju, a i šire. Zelene površine uz kanal obrasle su trskom, šibljem i „divljim“ zelenilom, a nadležni organi ne vode računa o održavanju ovih predela.



Slika 2. „Šlajz“

Sam problem zagađenosti kanala proširio se i na okolinu, pa dolazi do izumiranja biljnih vrsta, posebno u zelenim pojasevima oko kanala, pa pomenute ekološke nepovoljnosti treba što pre sanirati, kako bi se i propratni problemi mogli ukloniti, što bi omogućilo zdravu životnu sredinu za stanovnike grada.

- Kulturološki uticaj

Bez obzira na veliku zagađenost, u neposrednoj okolini kanala održavaju se razni sportski događaji i manifestacije, a takođe, organizovano je kupalište u prečišćenom delu, koje stanovnici leti posebno koriste. U blizini brane kod „Šlajza“ nalazi se i spomenik kulture posvećen Jožefu Kišu. Veliki rekreacioni centar CFK u Vrbašu smešten je uz kanal, a u neposrednoj blizini prečišćenog dela nalazi se Fudbalski stadion grada Vrbaša, što omogućava održavanje mnogih sportskih aktivnosti.

- Ekonomski uticaj

Ekonomska moć države u kojoj živimo, kao i same opštine Vrbaš, veoma je mala, te bi za prečišćavanje kanala bila potrebna strana ulaganja. Ukoliko bi se to i ostvarilo, Vrbaš bi se konačno mogao razviti u bitan centar u širem okruženju, što uslovljavaju i njegov geografski položaj i karakteristike. Potencijal ovog grada je veliki, a čišćenje vodenih tokova samo bi doprinelo razvoju poljoprivrede, turizma, socijalnog života i industrije, što bi se odrazilo na jačanje ekonomske moći cele regiona, pokrajine, pa i cele države.

- Saobraćajni uticaj

Vrbaš poseduje veliki potencijal za razvoj vodenog saobraćaja, ali zbog velikih taloga i veoma visokog stepena zagađenosti, u delovima kanala više nije moguća plovidba. Kada su u pitanju druge vrste saobraćaja, drumski i železnički saobraćaj su udaljeni od neposredne blizine kanala, pa ne zagađuju ovu sredinu dodatno.

- Urbanističko - arhitektonski uticaj

Kada se posmatra vizura prvog fronta uz samu obalu kanala, uočava se da arhitekturu čine objekti jednopodričnog stanovanja koji su ili prizemni ili spratnosti P + 1, građeni po utvrđenom stilu vojvođanskih kuća. Ulični front je udaljen od obale kanala zbog straha od poplava (iako ovaj problem ne postoji u Vrbašu), pa se ne pružaju pogledi od kuća ka vodenoj površini. Osim toga, izdvajaju se pojedini objekti višepodričnog stanovanja, koji su u manjoj meri zastupljeni u arhitekturi celog grada. Od javnih objekata izdvajaju se CFK

rekreacioni centar sa bazenom i javnim površinama namenjenim sportskim aktivnostima, koji predstavlja i značajan objekat socijalizacije stanovništva. Objekti na vodi i uz obalu su zastupljeni u maloj meri. Jedni od najznačajnijih objekata za društveni život grada su splavovi i restorani. Slobodne površine oko kanala su pretežno neuređene i njihov potencijal je slabo iskorišćen, dok bi mogle imati značajnu ulogu u organizovanju javnih sadržaja, mesta okupljanja i socijalizacije. Jedini primer iskorišćene javne površine jeste pijaca, koja je godinama unazad bila centar javnog dešavanja.

- Sociološki uticaj

Uprkos zagađenju, stanovnici ipak koriste mogućnosti koje nudi vodena površina u gradu. Leti je atraktivno kupalište i odlazak na pecanje na „Šlajz-u“, često je iznajmljivanje čamaca i vožnja prohodnim delom kanala, dok uveče omladina uživa na splavovima. Pored toga, sportisti često koriste terene u okolini kanala, kao i utabane staze za trčanje, a „Šlajz“ je i dalje jedno od mesta okupljanja mladog stanovništva. Pored „Šlajz-a“, najbitnija mesta socijalizacije stanovništva jesu: pijaca, CFK tereni, splavovi i fudbalski stadion.

- Uticaj primene zaštitnih mera u budućnosti i moguće posledice neodržavanja

Svi analizirani aspekti uticaja i uloge kanala u životu grada upućuju na to da je neophodno primeniti bezbednosne mere prečišćavanja Velikog bačkog kanala sa ciljem poboljšanja životne sredine, a samim tim i društvenog i kulturnog života grada. Problem zagađenosti kanala aktuelan je već godinama i odlaganje njegovog rešavanja sve više negativno utiče na grad. Ukoliko se ovaj problem ne reši u bliskoj budućnosti, doći će do uništenja jednog značajnog poljoprivrednog i industrijskog centra i bolesti stanovništva, što će imati i dublje posledice na privredni razvoj, saobraćaj i natalitet regiona, države i planete.

### 3.4. Rezultati ankete stanovnika Vrbasa

Anketa koje su sprovedeli „LEAP“ i „FOKUS“ pokazale su da je stanovništvo svesno problema u njihovom okruženju, ali da smatra da nadležni neće rešiti problem u skorijem periodu.

### 3.5. Predlozi regeneracije vodene površine i priobalja Vrbasa

U prvoj fazi potrebno je zaustaviti zagađivanje kanala, jer njegovo prečišćavanje ne bi imalo smisla, ukoliko se on i dalje konstantno zagađuje. Nakon toga treba uložiti novac u izgradnju filtera za prečišćavanje, koje mora imati svaki izvor zagađenja. Pored toga, potrebno je izmestiti postojeći mulj iz kanala, za koji postoji bojazan da će imati štetno dejstvo na zdravlje stanovništva prilikom vađenja iz kanala.

## 4. ZAKLJUČAK

U Srbiji generalno postoji problem naglog razvoja i urbanizacije velikih gradova, dok manje opštine i naselja gube svoju nekadašnju ulogu. Sve veći broj stanovnika u razvijenim centrima stvara probleme prenaseljenosti, manjak slobodnih i zelenih površina i izgradnje objekata u visinu, što sve uslovljava zagađenost ovih centara.

Ovaj problem mogao bi biti rešen ulaganjem u razvoj manjih opština i poboljšanje njihovih prirodnih karakteristika, a na ovom polju Veliki bački kanal definitivno ima primat, pošto predstavlja ekološki problem na nivou cele zemlje.

Problem zagađenosti kanala ne može se ograničiti samo na Vrbas i njegovo šire okruženje, s obzirom da je kanal povezan sa rekom Dunav, jednom od najznačajnijih vodotoka u Evropi, koja predstavlja vezu između nekih od najrazvijenijih zemalja sveta. To može biti pozitivno za rešavanje ovog problema, jer može podstaći strane investitore da ulažu sredstva za očuvanje i održavanje hidrosistema DTD. Pored toga, svest građana Srbije mora se dovesti do nivoa da brinu o očuvanju ekološke sredine. Poseban akcenat treba staviti na razvoj turizma uz obalu kanala, s obzirom da je Srbija jedna od manje atraktivnih lokacija za posete inostranih turista. Razvoj lokalnog i inostranog turizma poboljšao bi ekonomsku moć cele države, što bi pozitivno uticalo na razvoj i jačanje državnog sistema.

Na osnovu svih analiziranih aspekata proučavanja uloge, značaja i potencijala Velikog bačkog kanala u Vrbasu, jasno je da bi on u budućnosti mogao da ima veoma značajnu ulogu u razvoju lokaliteta, regiona i cele države.

## 5. LITERATURA

- [1] Finn Medbo, „Revitalizacija Velikog bačkog kanala kroz Vrbas“, NIVA, Novi Sad, 2006.
- [2] Dr Jelena Atanacković Jeličić, „Javni prostori obala naselja Vojvodine – magistarska teza“, FTN, Novi Sad, 2005.

### Kratka biografija:



**Olivera Uskoković** rođena je u Vrbasu 1988. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Istraživanje u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2013.god.

**NOVO MESTO ZA KULTURU NOVI SAD****NEW PLACE FOR CULTURE NOVI SAD**Vladimir Savić, Višnja Žugić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** - U okviru svog diplomskog rada, bavim se dvema temama objedinjenim u jednom projektu. Te dve teme su ujedno dva realna problema na koja nailazimo u Novom Sadu danas. Prva tema jeste rekonstrukcija starih industrijskih objekata, kojih ima dosta u Novom Sadu i koji su mahom ruinirani i zapušteni. Druga tema je rešavanje problema nedostatka adekvatnih prostora za nezavisne kulturne, sportske, obrazovne i društvene aktivnosti kao i prostora za druženje i kvalitetno provođenje slobodnog vremena, objedinjenih na jednom mestu. Drugi deo rada jeste projekat rekonstrukcije dva industrijska objekta Novog Sada, zasnovan na prethodnim istraživanjima, sa predlogom i vizijom jednog kvalitetnog javnog prostora dostupnog svim građanima.

**Abstract** – This Master's Thesis deals with the two subjects together in a single project. Those two issues are the two real problems that we encounter in Novi Sad today. The first issue is the reconstruction of old industrial buildings, which are mostly dilapidated and neglected. The second issue is to solve the problem of lack of adequate space for independent cultural, sports, educational and social activities as well as the space of formal and informal socialization, consolidated in one place. The second part is a project of reconstruction of two industrial facilities in Novi Sad, based on previous research, as a proposal and a vision of a high quality public space accessible to all citizens.

**Gljučne reči:** rekonstrukcija, zaštita, Društveni centar, javni prostor, inicijativa, sloboda, alternativa.

**1. UVOD**

Pojam *alternativno*, odn. *alternativna kultura*, kao ključna reč i termin koji je osnov razmišljanja i na kojem se zasniva ovaj rad, po definiciji znači *kultura zasnovana na međudejstvu kulturoloških elemenata različitih od elemenata popularne kulture* [1] Alternativna kultura sa sobom nosi mnoštvo sub-kultura, sa različitim ideologijama i pogledima, ali sa zajedničkom težnjom da se odbace nametnute dogme popularne kulture, kao i način života koji ide uz nju.

Zajedničko za sve sub-kulture, bilo da se radi o panku, hip hopu, rejuvu itd. je da kroz različite umetničke forme poput muzike, književnosti, filma, slikarstva, performansa izražavaju svoje ideje i viđenje sveta u kome egzistiramo.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red. prof.**

Naravno, umetnost je samo jedna od metoda. Ideje se takođe šire i edukacijom, tribinama, neformalnim okupljanjem ljudi, a sve ovo skupa zahteva jedan jedinstven prostor koji će svakoj grupi, svakom pojedincu dati mogućnost da slobodno prikaže zajednici vizije i slike iz svoje lične perspektive, bez obzira na razlike i predrasude. Novom Sadu kao multinacionalnom gradu i prestonici kulture u Srbiji, kao i svim njenim građanima, koji žele da se slobodno predstavljaju sugrađanima kroz svoj rad ili pak sa druge strane da uživaju u kvalitetno provedenom vremenu uz različite kulturne i edukativne programe, nedostaje jedan otvoren i pristupačan prostor. Problem koji se neminovno javlja sa pojmom *alternativno*, jeste taj što većina sub-kultura vremenom postanu pop kulture, kako u svetu tako i u Srbiji. Zato se alternativnost Novog mesta za kulturu pre svega ogleda u njegovom slobodnom programu i sadržaju koji je dostupan svima, a takav vid funkcionisanja institucije kulture je u potpunosti drugačiji od onoga što danas imamo u Novom Sadu, ali i celoj državi. Iz tog razloga promocija kvalitetnih ideja i mišljenja, prva je i osnovna funkcija ovog objekta. Revitalizacija, kao metod za oživljavanje prostora, se nameće kao adekvatno rešenje za stvaranje alternativnog društvenog centra, zbog same svoje alternativne prirode. U svetu danas nalazimo mnogo primera gde je starim objektima putem revitalizacije, adaptacije, rekonstrukcije dat sasvim novi duh. Ovaj duh oslikava savremene potrebe i način života građana. Kod nas, sa druge strane, ovakav vid tretiranja graditeljskog nasleđa ne zauzima adekvatno mesto, pre svega zbog nedostatka svesti čelnih ljudi, pa i samog građanstva o važnosti ovih objekata kao svedoka naše istorije.

**2. PROBLEMI I PRISTUP**

U apstraktu je navedeno da se ovaj rad bavi realnim problemima Novog Sada i time pokušava da ponudi konkretne odgovore kroz analizu samih problema, istraživanja i sinteze prikupljenih činjenica i saznanja. Svaki od ova dva problema, stari industrijski objekti koji propadaju i nedostatak adekvatnog prostora za različite društvene aktivnosti koji bi bio dostupan svim građanima Novog Sada, predstavljene su i obrazložene zasebno. Kroz istraživački deo učinjen je pokušaj integracije, jer će se konačno rešenje za oba problema ogledati u jednom objektu.

**3. ISTRAŽIVAČKI DEO****3.1. Rekonstrukcija**

Opravdanost rekonstrukcije kao metoda oblikovanja prostora se ogleda u nekoliko aspekata. Prvi se odnosi na

njen human pristup u očuvanju istorijskog i kulturološkog značaja starih objekata, ali i starih urbanih celina u gradovima. Na taj način se vodi računa o duhu mesta, jer zadržavanjem objekata čuvamo identitet nasleđa, bilo da je ono industrijsko, vojno, kulturno itd. Ako govorimo o očuvanju konkretno industrijskih objekata postavlja se pitanje: zbog čega su oni zapravo bitni? Pri ekspanziji industrije u XIX i XX veku, ti objekti nisu imali veliku arhitektonsku vrednost. Oni su trebali da služe svrsi, a ne da pružaju poseban estetski doživljaj. Danas je vrednost ovih objekata prezentovana u njihovom društvenom i istorijskom značaju, materijalima, konstrukciji, opremi i tehnologiji gradnje tog vremena. Industrijski objekti su imali veliki uticaj na razvoj čovečanstva, jer svojom konotacijom perioda industrijskih promena, postaju vredni svedoci klasne borbe, lošeg položaja radnika i lagodnog života višeg staleža. Novi Sad obiluje ovakvim građevinama, iako nikada nije poprimio karakter industrijskog grada. Međutim, ovi objekti i čitav period industrijalizacije, u toku koje su se gradila industrijska postrojenja i radnička naselja, su bitno promenili dotadašnji način života građana i značajno uticali na urbanu strukturu grada. Danas su ovi objekti napušteni i zaboravljeni, a vremenom bivaju i ruinirani zbog dotrajalosti konstrukcije i materijala. Naša je obaveza da ih čuvamo, jer su bitni za identitet grada i njegovu prošlost.

Drugi aspekt opravdanosti rekonstrukcije predstavlja njen racionalan pristup zauzimanja i izgradnje gradskog prostora. Živimo u vremenu gde vladaju brze ekspanzije u svim segmentima savremenog života, pa i u graditeljstvu. Naime, gradovi se šire, njihova urbana struktura buja, postaju prenaseljeni, čime se smanjuje broj slobodnih površina i kvalitetnog građevinskog zemljišta. Gradovi su prinuđeni da se razvijaju u širinu, ali i u visinu što dovodi do sve lošijih uslova za život građana. Industrijski objekti kao strukture koje su već izgrađene, ali napuštene, imaju svoju konstrukciju, materijalizaciju, organizovan prostor itd. i predstavljaju idealnu sirovinu za stvaranje novog produkta.

Konzervacijom delova strukture koji vrede i mogu biti upotrebljeni, revitalizacijom oštećenih delova objekta i adaptacijom prostora, uvođenjem nekih novih sadržaja, koji će biti u skladu sa savremenim potrebama građana, dobijamo potpuno nov i savremen objekat u okviru starog i već postojećeg. Na taj način ne zauzimamo nove površine, već koristimo ono što već imamo, čime ne opterećujemo gradsku urbanu strukturu.

Takođe bitan aspekt se odnosio na arhitektonsku vrednost industrijskih objekata, koja se ogleda u njihovom specifičnom ambijentu i estetici. Naime, nije slučajno zašto baš polje kulture prepoznaje industrijske objekte kao inspirativna mesta za rad i stvaranja. Tačno je da njihova struktura i veliki volumeni pružaju kvalitetan prostor za izvođenje različitih umetničkih događaja, od izložbi do predstava. Međutim, ambijent i karakteristična atmosfera kojom odišu industrijski objekti su izuzetno inspirativni i podsticajni za umetnike, koji iz tog razloga često svoje utočište pronalaze baš u ovakvim objektima. Zbog toga postoji veliki broj skvotova, kao i rekonstruisanih industrijskih pogona sa funkcijom kulturnih centara, galerija, auditorijuma itd.

### 3.2. Alternativni nezavisni kulturni centri

Prednost postojanja ovakvih kulturnih institucija se ogleda u pružanju mogućnosti građanima da kroz širok spektar programa podrže ideje i učestvuju u kulturnim, sportskim, obrazovnim i drugim društvenim akcijama, koje za cilj imaju poboljšanje celokupne slike zajednice. One svojim nezavisnim i slobodnim delovanjem pružaju prostor i kreativnu atmosferu svim ljudima koji žele da stvaraju i koji pre svega iz finansijskih razloga ne mogu da obezbede sebi adekvatnu radnu sredinu. Dakle, ovakve institucije se bave i problemom produkcije i rezidencije grupa i pojedinaca koji žele da svojim radom doprinesu društvu. Priroda ovakvih prostora je da budu središta javnog, kulturnog i intelektualnog života gradova, gde će se ideje razmenjivati i sprovesti u delo.

Svi navedeni primeri su smešteni i organizovani u starim, napuštenim objektima. Na taj način se oni čuvaju ne samo od propadanja i zaborava, nego i od komercijalizacije ili privatizacije od strane vlasti i privatnih investitora, koji pre svega imaju za cilj finansijsku dobit, a ne rešavanje realnih pitanja i unapređenje društvene zajednice. Zato su se ljudi, okupljeni oko spomenutih inicijativa, pre svega borili za stvaranje javnog prostora koji će se baviti suštinskim problemima i time omogućiti građanima da kroz sopstveni rad i zalaganje učine nešto dobro za sebe i druge.

### 3.3. Zaključak - problemi i realnost

Problem sa kojim se susreću obe teme istraživanja u okviru mog rada, a koji se na neki način nazire u čitavoj studiji slučaja, kako u pitanju rekonstrukcije, tako i u pitanju Društvenog centa, jeste nedovoljno razvijena svest. Zdrava, ispravna i logična svesti nadležnih ljudi i institucija, investitora, ali i svesti samog javnog mnjenja. Takva situacija dovodi do latentnog pristupa problemima i nedovoljnoj spremnosti da se oni reše.

Ako ovaj problem projektujemo na oblast rekonstrukcije, uočavamo nedovoljnu želju i spremnost odgovornih institucija u Srbiji, da građanstvu i vlasti približe temu važnosti zaštite ne samo industrijskih objekata, koji su ovde bili glavna oblast proučavanja, nego celokupnog kulturnog i graditeljskog nasleđa. Sa druge strane imamo investitore kojima je najvažnije da što bolje profitiraju kupovinom ovih objekata. Zbog ovakvog status quo u zemlji, teško da će se u skorije vreme ozbiljno sagledati suštinske potrebe građana, a ovi napušteni prostori će samim tim postati hoteli, spa centri, tržni centri i slične tipologije koje od nas prave potrošače i kupce a ne ljude koji žele da stvaraju u normalnim okvirima. Zato imamo slučaj da se ovi objekti najčešće ruše ili da se nedovoljno poklanja pažnja njihovoj istorijskoj važnosti, dok njihovi novi programi nisu u skladu sa realnim potrebama ljudi. Povećanjem svesti svih nas o značaju ovih objekata povećava se i vrednost čitave ideje o njihovoj zaštiti.

Društveni centar kao ideja o stvaranju nezavisnog, slobodnog i svima dostupnog prostora od samog početka nije našla dovoljno veliko uporište i razumevanje kako kod čelnih ljudi u gradu, tako i kod samog građanstva.

Nedovoljna spremnost vlasti da napravi ustupak ovim ljudima, kao i predrasude javnosti, sa negativnom konotacijom koja se zbilja, marginalizuje ovu ideju i odvodi u stranpoticu. Zataškavanjem ovog problema isplivavaju novi, možda još pogubniji. Mladi ljudi bivaju prinuđeni da podršku i prostor za svoj rad traže van svog grada, ali i van zemlje, jer danas imamo situaciju da se koncerti, predstave, performansi pripremaju i uvežbavaju u nekim malim prostorima sa neadekvatnim uslovima, što nikako ne ide u korist poboljšanju kvaliteta produkcije kulturnog programa.

Ako sve do sada rečeno prenesemo na Novo mesto za kulturu, kao tema koja objedinjuje ova dva nerešena pitanja u Novom Sadu, dolazimo do zaključka koji se sam po sebi nameće i glasi: Ovaj projekat je utopija! Koliko god ove dve pojave koje su istražene i proučene bile realne, i koliko god njihovo pitanje tražilo konkretno rešavanje, ova konstatacija je ipak mnogo racionalnija i trenutno jedina. Dokle god se ne promeni svest svih nas, zatečeno stanje ostaje da egzistira i ništa novo i bolje se neće postići. Novi Sad kao grad sa epitetom kulturne prestonice Srbije, kao i grad koji pretenduje da bude kandidovan za evropsku prestonicu kulture poput Madrida, Atine, Pariza ili Firence, dvadeset godina nije otvorio novu instituciju kulture, što je poražavajuća i nedopustiva činjenica za grad sa takvim potencijalom i ambicijom.

Međutim, dokaz da ovi problemi nisu nerešivi je činjenica da postoji realna potreba i spremnost mnogih ljudi iz javnog života Novog Sada za njihovo prevazilaženje. Ako sagledamo primere iz regiona, dakle ne iz Amerike, Engleske, Nemačke, nego iz zemalja koje su delile slične sudbine sa nama, a koje su pronašle načine i rešenja, postavljamo pitanje: Da li su onda zaista ove teme utopijske?

## 4. PROJEKTANTSKI RAD

### 4.1. Lokacija

Industrijski kompleks „Petar Drapšin“, poznat kao Kineska četvrt, smeštena na Limanu III, na potezu između Dunava i Limanskog parka uz Bulevar Despota Sefana, predstavlja logičan odabir za ustanovu poput Novog mesta za kulturu. Ona predstavlja stari industrijski kompleks i prostire se na oko 70 000 m<sup>2</sup>.

Kao takav, celokupan prostor je vredan svedok perioda industrijalizacije Novog Sada, kako zbog svog specifičnog ambijenta tako i zbog arhitektonske vrednosti pojedinih objekata u okviru kompleksa. Danas se u Kineskoj četvrti nalazi mnogo različitih sadržaja. Studentski kulturni centar Fabrika je u okviru ove četvrti našao svoj prostor, kao i sadašnji Društveni centar, ali i Manualov Muzel zaboravljenih umetnosti u okviru kog se nalazi radionica za izradu predmeta od kože tradicionalnim metodama. Takođe, na ulasku u četvrt nalazi se red kafea i noćnih klubova čime ovaj deo grada postaje važan centar noćnog života Novog Sada. Pored navedenih sadržaja, veliki deo Kineske četvrti zauzimaju zanatske radionice.

Vlasnik većine lokala u četvrti je preduzeće "Poslovni prostor" koje je napravilo plan da se čitav privredni sektor od radionica do magacina izmesti u neki drugi deo grada

(kao moguća lokacija se spominju Rimski šančevi na Sentandrejskom putu), kako bi čitav prostor Kineske četvrti postao jedan jedinstven kulturni distrikt koji nedostaje Novom Sadu. Na taj način bi ideja o stvaranju Novog mesta za kulturu u potpunosti našla uporište u jednom takvom distriktu.

Planom detaljne regulacije, prostor Kineske četvrti predviđen je za izgradnju i namenjen je kulturi, turizmu, komercijalnim i uslužnim delatnostima, a njegova dalja razrada je tema konkursa. Dozvoljena spratnost je P+4 i 50% zauzetosti parcele. Gradski zavod za zaštitu spomenika je Kinesku četvrt stavio pod prethodnu zaštitu. Ona podrazumeva da čitavo područje tek treba da bude detaljno valorizovano, čime će se objekti prepoznati kao vredni spomenici i proglasiti za kulturno dobro.

Sa druge strane, ideja o stvaranju jednog takvog distrikta ima veliku potporu u akciji Evropske unije pod nazivom Evropska prestonica kulture. Naime reč je o titulu koju dobija jedan ili nekoliko gradova u Evropskoj uniji u razdoblju od jedne godine, u toku koje dati grad ili gradovi predstavlja svoj kulturni život i domete gradske kulture [1]. Tako je Srbija, pored Hrvatske i Grčke za 2020. godinu postala kandidat za ovu prestižnu titulu koja bi u mnogome doprinela poboljšanju kulturnog života, kako u pogledu proširenja sadržaja i investicija u polju kulture, tako i u pogledu popularizacije tradicionalne i savremene kulture Novog Sada i Srbije. Na taj način bi kulturni distrikt poput Kineske četvrti, dobio na još većoj važnosti i značaju, a Novi Sad, zbog svog multietničkog sastava, multikulture i interkulture koju stalno neguje, bi sa pravom nosio naziv *Evropske prestonice kulture*.

### 4.2. Postojeće stanje i nivo rekonstrukcije

Tema ovog rada jesu dva stara industrijska objekta koji se nalaze u centralnom delu Kineske četvrti. Objekti su razdvojeni pešačkom ulicom, širine 6m, ali je primetno da korespondiraju jedan sa drugim, čime kao takvi stvaraju homogen kompleks, sa karakterističnim ambijentom. Ovi stari industrijski objekti su različiti po formi, gabaritu, trenutnoj funkciji i fizičkom stanju u kom se nalaze, čime će im i rekonstrukcija biti drugačija. Iz tog razloga svaki od njih ću predstaviti zasebno.

Prvi objekat je trenutno zaokupljen zanatskim radionicama i prilično dobro je očuvan. On po načinu oblikovanja i tipa konstruktivnog sistema spada u karakteristične industrijske objekte. Svojim homogenim prostorom i gabaritom 17x65x7m stvara ambijent pogodan za različite vidove intervencija u njemu. Konstrukcija je izvedena u AB sistemu stubova i greda, sa drvenom virendel krovnom konstrukcijom koja omogućava difuzno osvetljavanje prostora unutar objekta. Fasada je neobrađena, ali opeka kojom je građena čini je upečatljivom i daje objektu monumentalni oblik.

Prethodno opisani elementi su vredni činioci koje treba sačuvati i nakon rekonstrukcije, jer su to glavni kreatori prostornog ambijenta kojim odiše ovaj industrijski objekat. Konstrukcije se u potpunosti zadržava. Njena nosivost i seizmička svojstva nisu ispitani, eventualna ojačanja i popravke nisu tema rada na ovom nivou, ali su svakako tema dalje razrade projekta. Fasada se gotovo čitava zadržava uz korekciju pojedinih otvora koji će biti u skladu sa novom funkcijom unutar objekta. Najveća

intervencija je u enterijeru. Zbog potpuno drugačije funkcije objekta, enterijer trpi velike promene. Najupečatljivija je svakako izgradnja AB jezgra



Slika 1 (Prvi objekat)



Slika 2 (Drugi objekat)

za *black box*, koje će detaljnije biti opisano u narednom poglavlju. Unutrašnji zidovi će biti obrađeni zbog termoizolacije. Plafon će u delu gde je *black box* biti zatvoren zbog zvučne izolacije, dok će se u ostalom delu objekta zadržati *status quo*, zbog difuznog osvetljenja koje stvara specifičan ambijent. Na taj način se dobija potpuno novi objekat, sa starim crtama.

Drugi objekat jednim delom služi kao skladište, dok je drugi deo napušten. Duž jedne strane se oslanja na susedni objekat, naspram nje je fasada okrenuta ka prvom objektu. Za razliku od njega ova kuća je po pitanju fizičke očuvanosti u mnogo lošijem stanju. Iz tog razloga, kao metod predlažem totalnu rekonstrukciju, koja podrazumeva rušenje strukture. Na posotječim temeljima su podignuti novi stubovi, ali samo oni koji ulaze u sastav podužne fasade i zida koji se naslanja na susedni objekat. Time dobijamo jedinstven i slobodan prostor u enterijeru. Kako bi se postigla što veća transparentnost i omogućila bolja osunčanost, postavljena je staklena fasada i tako se pored navedenih aspekata, dodatno naglašava inerakcija sa ulicom i objektom preko puta. Kako bi se u što većoj meri zadržao volumen posojaćeg stanja, krov je dvovodan sa drvenom rešetkom kao konstrukcijom. Na taj način se u prostoru zadržava ambijent industrijskog objekta, koji je prepoznat kao bitan i upečatljiv karakter. Duž slemena je ostavljen zastakljen pojas u vidu svetlarnika. Ovim

merama rekonstrukcije u potpunosti čuva volumen i crte posojće kuće, a dobijen je kvalitetniji prosot u enterijeru.

#### 4.3. Sistem funkcionisanja ustanove

Politika i način funkcionisanja ustanova kao što je Novo mesto za kulturu je takođe bitna tema kojom se bavim u okviru ovog rada. S obzirom da je ustanova i njeno funkcionisanje nešto novo za Novi Sad i Srbiju, temu politike upravljanja obrađujem okvirno i kao takva služi za uvid u ideju unutrašnjeg funkcionisanja.

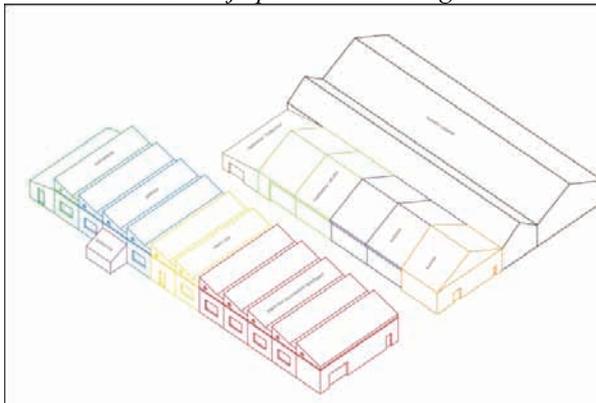
Kako su osnovne smernice Novog mesta za kulturu sloboda, jednakost i nezavisnost. Sistem po kojem bi ustanova funkcionisala i živela, u upravno-organizacionom smislu, jeste *direktna demokratija* [3]. Ona je oblik vladavine, *gde svi ljudi zajedno odlučuju o svim stvarima od javnog značaja. Karakterišu je velike skupštine naroda, poznate još i kao zborovi, sabori i slično* [4].

U konkretnom slučaju Novog mesta za kulturu, najviše telo će biti *skupština*. Nju čine predstavnici svih organizacija, grupa i pojedinaca koje žive i rade u ovoj ustanovi. Odluke se donose koncenzusom. Pristupanje skupštini je slobodno. To podrazumeva da grupe i pojedinci ne moraju, ako to ne žele, da imaju svoje predstavnike u njoj i time učestvuju u donošenju odluka. Oni bi nakon zasedanja skupštine bili obavesteni o predlozima koji su usvojeni.

Skupština takođe bira i izvršna tela, tačnije *radne grupe*, koje se bave tačno određenim problemima. Tako bi postojala radna grupa za odnos sa medijima, radna grupa zadužena za tehnička pitanja, radna grupa zadužena za pravna i politička pitanja i radna grupa za uređenje prostora. Ove grupe imaju zadatak da olakšaju rad skupštine, time što će pitanja iz svog sektora konkretizovati i ispitati, pre iznošenja na skupštinu. Kako bi se izbegao monopol pri funkcionisanju radnih grupa, u njima će učestvovati veći broj kompetentnih ljudi za ta pitanja. Takođe unutar jedne radne grupe, zadaci će se menjati među pojedincima, kako bi se izbeglo da zadaci koji se zadržavaju predugo na jednoj osobi počinju da budu viđeni kao „vlasništvo“ te osobe i teško ih je se odreći ili ih vratiti pod kontrolu grupe.

Na skupštini se biraju i *predsednik i potpredsednici*. Njihova funkcija je da prate rad NMK, dešavanja u njenom prostoru i da o tome obavestava skupštinu i radna tela.

NMK funkcionise na osnovu *Statuta* koji izglasava skupština, dok sam prostor funkcionise na osnovu *Pravilnika o korištenju prostora i Kućnog reda*.



Slika 3 (prostorni koncept)

## 5. LITERATURA

- [1]. Le Korbizje, Ka pravoj arhitekturi, Velike knjige arhitekture, Građevinska knjiga, Beograd, Srbija, 1999
- [2]. *Flexible*, Robert kronenburb, Laurence King Publishing Ltd, London, UK 2007
- [3]. Skvoterski pokret, Diplomski rad Damjana Pavlice, Univerzitet u Beogradu, Fakultet političkih nauka, Beograd, Srbija
- [4]. Atlas krovnih konstrukcija, *Eberhard Schunck, Hans Jochen Oster, Rainer Barthel*, rađevinska knjiga, Beograd, Srbija, 2009

<http://en.wikiarquitectura.com>

<http://www.archdaily.com/>

<http://www.architecturenewsplus.com/>

<http://www.notbored.org/new-babylon.html>

<http://www.notbored.org/squatworld.html>

<http://www.wikipedia.org>

<http://www.sio.vojvodina.gov.rs>

<http://www.drustvenicentar.org/>

### Kratka biografija:



**Vladimir Savić** rođen 1988. u Novom Sadu. Završio Gimnaziju u Bečeju 2007. i diplomirao 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonskog projektovanja u februaru 2013. god



**Višnja Žugić** je asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, teorijom, kritikom i edukacijom u oblasti arhitektonskog projektovanja.



**Radivoje Dinulović** (1957) je redovni profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

## KUĆA ZA ODMOR NA POPOVICI VACATION HOUSE IN POPOVICA

Bojana Salatić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj** – U prvom delu rada sagledani su parametri dnevne svetlosti koji utiču na postizanje različitih efekata i atmosfera u unutrašnjim prostorima. Analizirani su različiti fotometrični parametri, načini uvođenja dnevne svetlosti u unutrašnje prostore, kao i uticaj dinamičke prirode dnevnog osvetljenja na doživljaj unutrašnjih prostora. U ovom delu je takođe priložena i studija slučaja, koja podrazumeva analizu projekt koji kao osnovnu inspiraciju imaju dnevnu svetlost, i nju koriste kao sastavni gradivni element prostora. Drugi deo se odnosi na projekat kuće, pri čemu je akcenat stavljen i na istraživački deo. On podrazumeva analizu parametara osvetljaja i bljeska pri različitim uslovima osvetljenosti radenu uz pomoć programa 'VELUX Daylight Visualizer 2'. Analize su praćene različitim dijagramima i tabelarnim prikazima izmerenih vrednosti, na osnovu kojih su donošene projektantske odluke. Na uslove osvetljenosti, kao i na krajnje rešenje objekta uticalo je okruženje, orijentacija, položaj, oblik kuće i materijali korišćeni u unutrašnjim prostorima.

**Abstract** – The first part of thesis is focused on features of daylight, which impact on reaching different effects and atmospheres in interiors. In this part, photometric measures, ways of penetrating, and the impact of daylight on interior atmosphere were done. This part also includes the case study of examples of buildings which as a main inspiration have daylight. Second part is based on the project design of a vacation house on Popovica, and it includes research of daylight impact. Here, luminance and illuminance were analyzed in different occasions by VELUX Daylight Visualizer 2, software programme. Analysis also includes different diagrams and results presented in tables, on which are based every design solutions. Environment, orientation, position, volume of the house and used materials, all have impact on the daylight conditions in interior.

**Ključne reči:** Dnevno osvetljenje, okruženje, kuća za odmor, načini uvođenja dnevnog osvetljenja, fotometrijske veličine – osvetljaj i bljesak

### 1. UVOD

Inspiracija i cilj ovog rada bio je primena prethodno ispitivanih dinamičnih osobina dnevne svetlosti u oblikovanju objekata i atmosfere unutrašnjih prostora. Kao najvažniji metod koji je korišćen u postupku projektovanja predstavlja analitičko sprovođenje svih

odluka u zavisnosti od rezultata dobijenih kroz merenje veličina osvetljaja i bljeska unutar objekta, a predstavljenih kroz 3d dijagrame i tabelarne vrednosti.

Akcenat je stavljen i na same uslove osvetljenosti parcele na Popovici, koji zavise od nagiba terena, njegove orijentacije, položaja susednih objekata i naglašenom pogledu na Novi Sad. Naime, dnevna svetlost i pogled na Novi Sad se mogu izdvojiti kao najznačajniji parametri koji su uticali na oblikovanje kuće.

### 2. O SVETLOSTI

Naše vizuelno poimanje sveta je definisano kroz materijale i svetlost. Svetlost otkriva različite boje, teksture, ali i prolaznost vremena. Pored ovoga svetlost može snažno da utiče na naša osećanja i budi različite uspomene, obrazujući karakterističan duh mesta.

#### 2.1. Definicije svetlosti

Prva naučna teorija o prirodi svetlosti bila je teorija Isaka Njutna, koji je prvi svetlost razložio na spektralni sastav. Kristijan Hajgens je postavio teoriju o talasnoj prirodi svetlosti, a Džejms Maksvel teoriju elektromagnetnog polja. Albert Ajnštajn je utemeljio sadašnje gledište fizičara, tj. Činjenicu da je priroda svetlosti dualistička, a ovo dvojestvo je izražava relacijom talas-čestica.

#### 2.2. Fotometrijske veličine

Svetlost se može vrednovati na dva načina, preko fizičkih i fotometrijskih veličina. Fotometrijske veličine se koriste u arhitektonskoj praksi, a u njih se ubrajaju:

- svetlosni tok/luminacijski fluks - sveukupna snaga zračenja koju svetlosni izvor odaje u jedinici vremena; merna jedinica – lumen (lm)
- količina svetlosti/množina svetla – svetlosna energija koju emituje svetlosni izvor za određeno vreme; merna jedinica – lumen sekunda (lm.h)
- jačina svetlosti/luminacijski intenzitet – merilo za vrednost svetlosti koja se emituje u određenom pravcu; svetlosna energija koja se emituje u određenom pravcu u osi rasprostiranja svetlosti; merna jedinica – kandela (cd)
- bljesak/sjajnost – merilo za svetlinu/sjajnost, svetlosni utisak o manjoj ili većoj sjajnosti svetleće ili osvetljene površine; odnos jačine svetlosti i svetlosne površine izvora; merna jedinica – nit (nt)/ kandela po m<sup>2</sup> (cd/m<sup>2</sup>)
- osvetljaj/iluminacija – merilo za intenzitet svetlosti koji pada na određenu površinu; merna jedinica – luks (lx)

U daljem radu analizirane su vrednosti bljeska i osvetljaja u objektu, i na osnovu uporedne analize različitog načina uvođenja svetlosti, primenjenih materijala i dispozicije otvora argumentovane su sve projektantske odluke.

### 3. OKRUŽENJE

'Genius loci' ili duh mesta, može se opisati kao skup njegovih prostornih vidljivih i nevidljivih karakteristika.

### NAPOMENA:

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

Kroy istoriju ove osobine su inspirisale arhitekte u oblikovanju svojih objekata, prilagođavajući ih okruženju specifičnim odnosom prema prostoru na kom grade, izborom materijala, klimatskim uslovima, i načinom dnevnog osvetljavanja.

Dnevno osvetljenje predstavlja jednu od najspecifičnijih osobina prostora, pošto je nemoguće uticati na njegove karakteristike u određenom prostoru. Možda i najočigledniju i najznačajniju osobinu dnevnog osvetljenja predstavlja promenljivost osvetljaja i njegov uticaj na osećaj za mesto i vreme.

Ova promenljivost uslovljena je mnogim faktorima iz neposrednog okruženja objekta, klimatskim faktorima, i međudnosom Zemlje i Sunca.

### 3.1. Dnevne i godišnje promene osvetljenosti

Promene godišnjih doba, i njegove odlike uslovljene su odnosom Zemlje i Sunca, koji karakteriše njihova

nejednaka udaljenost tokom godine, kao i nagib Zemljine ose u odnosu na putanju kretanja oko Sunca. Prema podacima beogradske opservatorije, dati su karakteristični uglovi upada sunčeve svetlosti za naše područje:

-u zimskom solsticijumu – inklinacioni ugao upadanja sunčevih zraka iznosi 21°42'; azimutni uglovi – od 53°56' na I do 56° na Z; obdanica traje 8h 47min

-u letnjem solsticijumu – inklinacioni ugao upadanja sunčevih zraka iznosi 68°42'; azimutni uglovi – od 123° na I do 124° na Z; obdanica traje 15h 36min

Promene osvetljenosti u toku dana, izazvane su rotacijom Zemlje oko svoje ose. Ove promene su značajne za naše poimanje vremena u prostoru. Senke predmeta bačene u različito doba dana od davnina su korišćene kao indikatori vremena.

Tabela 1. Trajanje obdanice, upadni uglovi sunčevih zraka u zavisnosti od doba dana i godine za 45°GŠ

	UPADNI UGAO SUNČEVIH ZRAKA											
	4	12	22	28	34	36	34	28	22	12	4	2
8h	4	12	22	28	34	36	34	28	22	12	4	2
10h	18	27	37	47	54	56	54	47	37	27	18	15
12h	24	33	45	56	64	68	64	56	45	33	24	20
14h	18	27	38	48	55	58	55	48	38	27	18	16
16h	5	13	22	29	34	37	34	29	22	13	5	3
18h	-	-	0	8	14	17	14	8	0	-	-	-

### 3.2. Vremenski uslovi

U zavisnosti od klimatskih prilika, i trenutnih vremenskih uslova postoje različita stanja osvetljenosti. Razlikuju se tri stanja oblačnosti neba. 1) Vedro nebo – za koje su karakteristični intenzivni sunčevi zraci. 2) Oblačno nebo – za koje je karakteristično difuzno osvetljenje i različiti nivoi osvetljenosti. 3) Delimično oblačno – previše promenljivo da bi se uzelo kao reperno stanje neba, po kom bi bilo moguće bilo kakvo projektovanje.

## 4. UVOĐENJE DNEVNOG OSVETLJENJA U UNUTRAŠNJE PROSTORE

Uvođenje svetlosti u arhitektonske prostore može se smatrati jednim od osnovnih parametara u projektovanju, jer često utiče na primarno oblikovanje prostora u arhitekturi. Oblik prozora i upotrebljeni materijali utiču na osobine i prostorne odlike objekta.

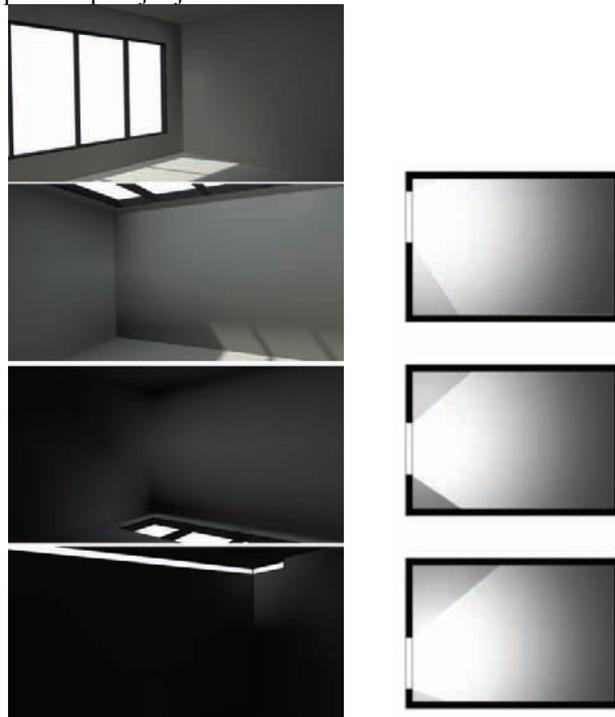
### 4.1. Načini uvođenja svetlosti u prostore

Dnevno osvetljenje je u objekte moguće uvesti preko prozora tako da ono dolazi bočno, od gore, ili kombinacijom ova dva načina. Danas se u prostorima može naići i na slučajeve osvetljavanja sa donje strane, stvarajući tako osećaj zatvorenosti prostora, i slučajeve takozvanih 'svetlosnih džepova' koji odvajaju zid i tavanicu, izazivajući tako osećaj nejedinstva prostora. (slika 1)

Bočno osvetljavanje pored uvođenja dnevne svetlosti, obezbeđuje pogled i povezanost sa spoljašnjošću, utiče na orijentaciju u unutrašnjem prostoru, i obrazuje uslove koji su povoljni za ventilaciju.

Položaj prozora u zidu može biti visoko u zidu, u njegovoj sredini, ili bliže podu (slika 2). Najčešći načini bočnog osvetljavanja su jednostrano, bilateralno i multilateralno. Kao posebni vidovi bočnog osvetljavanja

moгу se izdvojiti: bazilikalno osvetljavanje, svetlosne police i pozajmljeno svetlo.



Slika 1. Načini uvođenja svetlosti u prostore (levo)

Slika 2. Položaj prozora u zidu (desno)

Osvetljavanje od gore omogućava slobodu postavljanja svetlosnih otvora, i postizanje ujednačenog osvetljaja u prostoru, kao i veći stepen sigurnosti i privatnosti prostora. Međutim, mogućnost osvetljavanja samo poslednjih nivoa u visini ograničava ovakvu upotrebu.

Neki od vidova uvođenja svetlosti od gore su: *skylights*, *courtyards*-unutrašnja dvorišta, svetlosni tuneli, atrijumi. Prozori se mogu kategorisati i prema načinu otvaranja krila, ili načinu zasenčavanja.

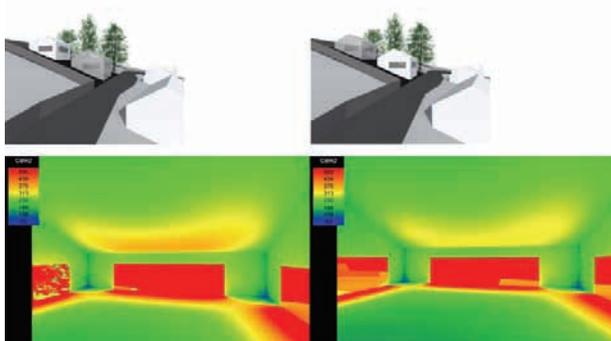
## 5. KUĆA NA POPOVICI

### 5.1. Analiza okruženja

Parcela na Popovici nalazi se uz Nacionalni park, Fruškogorski put, bb. Parcela je okrenuta ka severu, uz konstantan pad, tako da ukupna visinska razlika iznosi 9,26m. Što se tiče neposrednog okruženja, problem predstavlja susedna parcela, koja je veštački izdiguta do 1,80m. Severna orijentacija, relativno veliki pad, i nepovoljan odnos sa susednim parcelama diktiraju ne toliko povoljne uslove osvetljenosti na parceli.

### 5.2. Pozicija i oblik objekta na parceli – analiza i rešenje

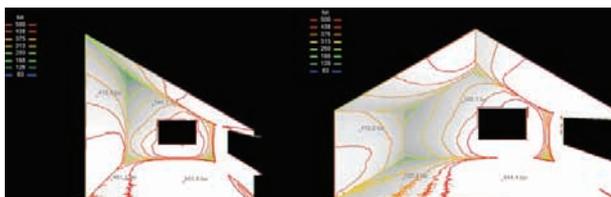
Pre postavljanja objekta na parceli, urađena je analiza količine osvetljaja i bljeska u dva slučaja: položaj u gornjem delu placa, i u donjem delu placa. Sve analize, rađene su za 21. mart u 12h, pri oblačnom nebu. Nakon pregleda i uporedne analize dobijenih vrednosti osvetljaja i bljeska, zaključeno je da je pozicija na gornjem delu placa povoljnija od donje pozicije. (Slika 3)



Slika 3. Analiza bljeska, (false colors dijagram)

Pošto je položaj objekta na parceli utvrđen, pristupilo se ispitivanju optimalnih gabarita objekta, tačnije, da li je povoljniji pravougaoni ili kvadratni oblik osnove, sa tim da je u oba slucaja, zbog klimatskih uslova, primenjen kos krov.

Osnove objekata su istih površina, pravougaona 6,4m x 10m, a kvadratna 8m x 8m. Nakon uporedne analize, zaključeno je da se u proseku veća količina svetlosti javlja u pravougaonom objektu. (Slika 4)



Slika 4. Analiza osvetljaja (isocotour dijagram)

Uz analize asvetljenja pri različitom obliku osnove, istovremeno je rađena i analiza količine svetlosti u odnosu na podnu oblogu. Razmatrani su slučaji podne obloge – keramičke pločice, bele boje, koeficijenta refleksije 0.85, i drvnog poda, prirodno hrastovo beljeno drvo,

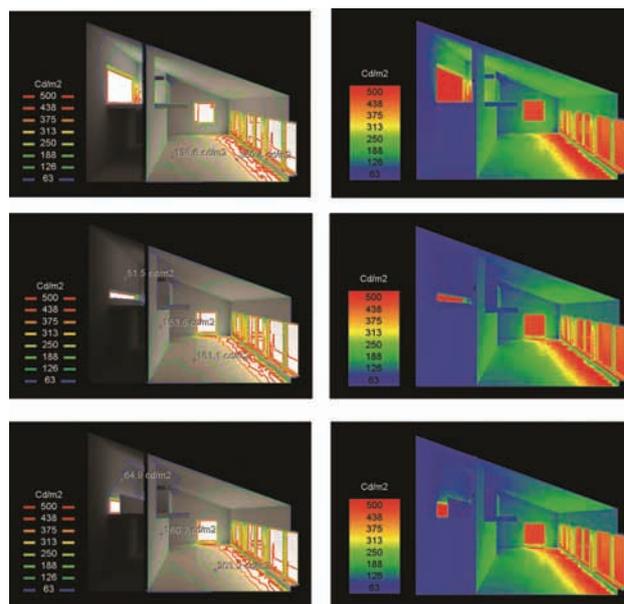
koeficijenta refleksije 0.65. Veće vrednosti osvetljaja i bljeska dobijene su pri podnoj oblozi – keramičke pločice.

### 5.3. Funkcija

Funkcija objekta je prilagođena potrebama korisnika. Objekat je planiran kao kuća za odmor šestočlane porodice, roditelja sa dve ćerke i dva sina. Objekat je sastavljen iz dve celine. Prvu čini suteran sa četiri apartmana za decu, dok drugu čine prizemlje i galerija. U prizemlju se nalazi zajednički dnevni boravak sa kuhinjom i trpezarijom, a na galeriji roditeljska spavaća soba.

### 5.3. Ispitivanje i postavljanje optimalne fenestracije objekta

Orijentacija parcele, i njen položaj, diktiraju nepovoljne uslove za otvaranje otvora ka jugu. Severna strana je okrenuta ka Novom Sadu, i ona je gotovo u potpunosti otvorena, kako bi što više dnevne svetlosti došlo do unutrašnjosti objekta. Međutim, otvaranje samo ka severu ne zadovoljava uslove optimalne osvetljenosti. Uz analize, odlučeno je da se sa južne strane uvede otvor, koji je zaklonjen zidom na udaljenosti 50cm sa unutrašnje strane, čime je sačuvana privatnost spavaće sobe, a uvedeno indirektno osvetljenje koje, zajedno sa severnim zadovoljava optimalne uslove osvetljenosti u unutrašnjosti. (Slika 5)

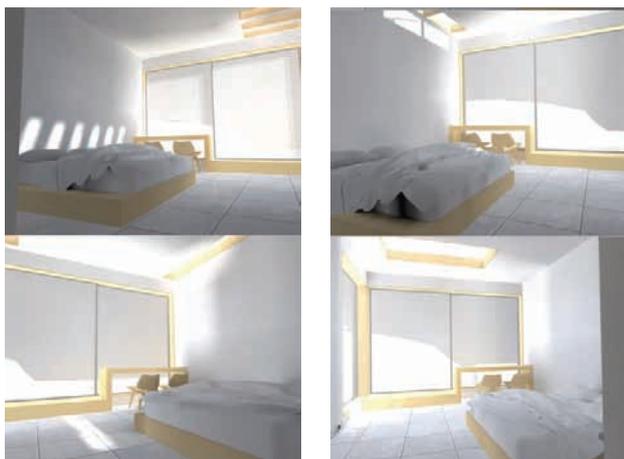


Slika 5. Uporedna analiza 3 primera različita po načinu uvođenja i veličini otvora sa južne strane

Fenestracija donjih apartmana je urađena tako da na različite načine, a u skladu sa željama i karakterom dece, postiže relativno jednaka količina osvetljenosti u sva četiri apartmana. U svaki apartman je uvedena svetlost preko severno orijentisanih prozora, i krovnih prozora, koji svojim oblikom, veličinom, rasporedom, i brojem variraju u svakom apartmanu.

Pri tome, ukupna površina krovnih otvora je jednaka u svakom apartmanu. Cilj je bio da se postigne drugačija atmosfera u svakom apartmanu, da se ostvari drugačiji doživljaj prostora, koji su svojim oblikom, funkcionalnim rasporedom, i obradom površina isti, jedino što ih

razlikuje jeste način uvođenja dnevne svetlosti i drugačija penetracija (Slika 6).



Slika 6. Apartmani u suterenu, različitih krovnih prozora

#### 5.4. Konstrukcija

Konstrukcija je velikim delom uslovljena položajem objekta na parceli, pošto je jedan njegov deo ukopan u tlo. Stare planinske kuće poslužile su kao inspiracija za odabir konstrukcijskog sistema. Suteran je urađen kao betonski, sa nosećim zidovima, a prizemlje i galerija su u potpunosti od drveta, pri čemu su noseći elementi od lameliranog drveta, koje omogućava premošćavanje većih raspona nego što to može puno drvo. Ovako je povučena paralela sa starim planinskim kućama čiji je bazis bio kameni, a iznad njega drvena konstrukcija.

#### 6. ZAKLJUČAK

Kao krajnji rezultat, i željeni cilj, prikazan je objekat (Slika 7), koji je zasnovan na principima optimalne dnevne osvetljenosti, pri čemu je svaka projektantska odluka argumentovana dijagramima, izmerenim vrednostima i uporednom analizom (tabelarno prikazanom).



Slika 7. 3D prikaz spoljašnjosti i unutrašnjosti objekta

#### 7. LITERATURA

- [1] Descottes, H. (2011). *Architectural Lighting: Designing with Light and Space*. New York: Princeton Architectural Press.
- [2] *Daylight and Architecture* časopis, brojevi 1, 4, 11, 13, 15
- [3] Phillips, D. (2004). *Daylighting, natural light in architecture*. Burlington: Architectural Press.
- [4] Rakočević, M. (1989). *Arhitektonska fizika: dnevni osvetljaj*. Beograd: Naučna knjiga
- [5] Ganslandt, R., Hofmann, H. (1992) *Handbook of Lighting Design*. Lüdenscheid: ERCO Leuchten GmbH
- [6] Meyers, V. (2006). *Designing with light*. London: Laurence King Publishing Ltd.
- [7] Johansen, K., Dubois, M., Grau, K. (2006). *Assessment of daylight quality in simple rooms*. Danish Building Research Institute
- [8] Ando, T., Pare, R. (2011). *The colours of light*. London: Phaidon Press Inc.

#### Kratka biografija:



**Bojana Salatić** rođena je u Novom Sadu 1989. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma – Projektovanje u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2013. god.

**MUZEJ SAVREMENE UMETNOSTI****MUSEUM OF CONTEMPORARY ART***Žana Jokić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Tema master rada je idejno rešenje Muzeja savremene umetnosti na Petrovaradinskoj tvrđavi u Novom Sadu. Projektom je predviđena rekonstrukcija "Josifove" barutane i bedema, koji se nalaze neposredno pored Beogradske kapije.

**Abstract** – The theme of the master's thesis is the conceptual design of the Museum of Contemporary Art at the Petrovaradin Fortress in Novi Sad. The project includes the reconstruction of the "Josif" gunpowder mill and defensive walls which are located right next to the Belgrade Gate.

**Ključne reči:** Rekonstrukcija, tvrđava, kontrast

**1. UVOD**

Od samog postanka muzeji su predstavljali stecišta kulture, hramove muza i trebalo je da budu ne samo mesta čuvanja umetničkih dela, već i inspiracije. Sredinom XVIII veka, u vreme kada su nastajali prvi veliki muzeji, oni su istovremeno bili i odgovor na zadovoljavanje potrebe za lepim i egzotičnim u okviru proširivanja znanja o stranim zemljama, ljudima i kulturama. Krajem veka muzeji postaju značajan element u izgradnji nacionalnog identiteta. Od početka devedesetih godina XX veka u svetu se intenzivno promišlja mesto i uloga muzeja u društvu. Muzeji počinju da se smatraju ne samo mestima čuvanja i sticanja znanja, već i mestima kreiranja regionalnog, lokalnog, grupnog i individualnog identiteta, a muzeološki rad integralnim delom društvenih promena.

**2. POJAM I DEFINICIJA MUZEJA**

”Pravi muzeji su mesta gde se vreme transformiše u prostor.” Orhan Pamuk, ”Muzej nevinosti” ICOM, definicija iz 1974. godine

”Muzej je neprofitna, stalna ustanova u službi društva i njegovog razvoja i otvorena javnosti, koja sabira, čuva, istražuje, komunicira i izlaže materijalna svedočanstva čoveka i njegove okoline, radi proučavanja, obrazovanja i zabave.”

**3. ORGANIZACIJA PROSTORA MUZEJA**

Muzej mora da zadovolji osnovne muzeološke parametre: zaštitu, istraživanje i komunikaciju. U odnosu na njih prostor muzeja možemo podeliti na:

**NAPOMENA:**

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

a) prostore za zaštitu muzejske građe, u koje pristup ima samo osoblje. Uz njih se obično nalaze radionice za konzerviranje i restauriranje ili u prirodnjačkim muzejima za prepariranje muzejskih predmeta, kao i prostori za dezinfekciju i dezinsekciju materijala koji ulazi u muzejski režim.

b) prostore za izučavanje muzejske građe, u koje pristup ima i stručno osoblje i posetioci muzeja

c) prostore za komunikaciju sa publikom, u kojima je u potpunosti omogućen pristup javnosti. U sklopu njih se nalaze recepcija, biletarnica i info centar, u kome se posetioci mogu upoznati sa rasporedom prostora i sadržajima. Glavni deo čine izložbeni prostori za stalne i povremene postavke, kao i prostorije za predavanja. Moguće je predvideti i prateće sadržaje kao što su: prodavnica muzejskih suvenira, knjižara, restoran, kafić, dečja igraonica...

d) depo, prateće radionice, prostori za smeštaj infrastrukturnih pogona, priručna skladišta i ostali prostori koji nisu reprezentativnog karaktera, treba da budu izdvojeni, a sa druge strane direktno povezani sa izložbenim prostorima, kako bi ih mogli opsluživati.

e) prostore uprave, administracije i stručnog osoblja, u koje treba omogućiti i povremeni pristup ljudi koji nisu zaposleni u muzeji, što se reguliše kontrolisanim režimom ulaza i izlaza.

**4. ANALIZA LOKACIJE I URBANOG KONTEKSTA****4.1. Lokacija**

Objekat je smešten na Petrovaradinskoj tvrđavi, na izlasku iz Podgrađa kroz Beogradsku kapiju. Presudnu ulogu u odabiru lokacije imao je prvenstveno njen kulturni i istorijski značaj, zatim tendencija da se celokupna zaštićena zona pretvori u kulturno jezgro grada, ali i lični afinitet prema lokaciji kao jednom od najlepših i najvrednijih delova grada, koja istovremeno inspiriše i predstavlja veliki izazov. Projekat predstavlja rekonstrukciju postojećih objekata ”Josifove” barutane i bedema pored nje, koji se nalaze neposredno pored Beogradske kapije, po izlasku iz Podgrađa, sa leve strane Preradovićeve ulice. Generalnim planom grada Novog Sada do 2021. godine predviđa se pretvaranje ove saobraćajnice u pešačku zonu, što je takođe i deo koncepta ovog projekta, o čemu će biti više reči u daljoj analizi. Lokacija je veoma dobo povezana sa centrom grada preko mosta Varadinska duga, rekom, Podgrađem i kulturnim institucijama. Prolaskom Preradovićevom ulicom, pružaju se karakteristične vizure na Beogradsku kapiju, najviši deo Tvrđave sa simbolom grada- Satom, šančeve i ostatke nekadašnjeg utvrđenja, što je čini veoma atraktivnom.

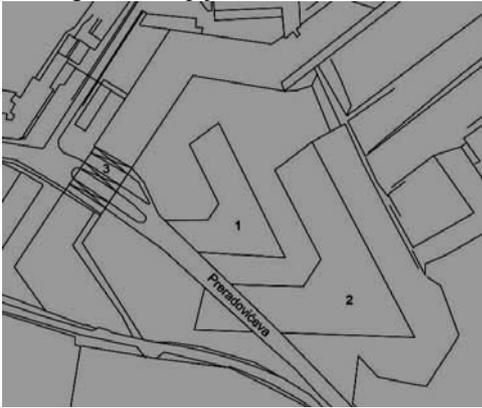


Slika 1. Petrovaradinska tvrđava, položaj objekta

#### 4.2. Postojeće stanje

Položaj objekta označen je na situaciji:

- 1- "Josifova" barutana
- 2- bedem
- 3- Beogradská kapija



Slika 2. Situacija, postojeće stanje

#### “Josifova” barutana

Nastala je prilikom proširivanja odbrambenog sistema Donje tvrđave. Osnova ovog objekta, koja se javlja na planovima iz 1768, atipičnog je oblika za ovu tipologiju i javlja se van glavnih odbrambenih zidina, pa ne ispunjava uslove za klasičnu barutanu. Pretpostavlja se da se radi o grešci u prevodu u starim spisima ili o inženjerskom eksperimentu.

Deo Barutane i Bedema pored srušeni su prilikom probijanja saobraćajnice zbog novog kolsko-pešačkog Varadinskog mosta preko Dunava. Time su oba objekta ostala bez dela desnog krila. Do devedesetih godina prošlog veka Barutana je korišćena kao vojno skladište, a zatim se vojka iseljava iz nje. Od tada je objekat napušten i naglo propada.

Sastoji se iz centralnog dela- barutane, gotovo pravougaonog oblika i dva krila u koja su smeštene topovske šarže. Levo krilo je skoro u potpunosti očuvano i sastoji se od sedam šarži međusobno povezanih prolazom širine 2m, postavljenim kroz srednju podužnu osu krila.

Tokom vremena, otvori su pregrađivani, zatvarani i otvarani novi. Prvobitno je postojalo šest vrata sa jedne i šest otvora za topovske cevi sa druge strane. Danas postoje samo jedna vrata na sredini objekta, dok su ostala zazidana sa ponegde ostavljenim otvorima.

Na drugoj strani vrata su probijena na mestima na kojima ranije nisu postojala.

Od desnog krila su, nakon probijanja ulice, preostale četiri presečene šarže, do pola zatrpane zemljom. Centralni deo

je gotovo u potpunosti ostao u prvobitnom stanju. Glavni ulaz nalazi se u sredini, između dva krila, sa severozapadne strane i sastoji se od dvoje simetrično postavljenih vrata.

Konstruktivni sistem čine spoljašnji masivni zidovi i stubovi koji u unutrašnjosti formiraju bočne zasvođene niše. Paralelno sa spoljašnjim zidovima postavljena su po dva stuba pravilnog, skoro kvadratnog preseka, koji zajedno sa već pomenutim masivnim stubovima i još dva stuba složenog poprečnog preseka čine po dva zasvođena bočna broda i na taj način formiraju čitav unutrašnji prostor. Na svim spoljašnjim zidovima nalaze se po četiri prozora, po dva na svakom spratu, zaštićena rešetkom od kovanog gvožđa.

Otrprike na polovini visine svakog stuba nalazi se kamena konzola. Na njih su do skora bili oslonjeni čelični nosači “I” preseka, postavljeni duž bočnih brodova. Pretpostavlja se da su bili postavljeni za vreme Prvog svetskog rata. Konstrukcija, koja danas više ne postoji, sastojala se od čeličnih nosača, drvene potkonstrukcije i drvenog stepeništa.

O postojanju galerije govori i otvor sa zapadne strane, u nivou današnje ulice. Sa ovog nivoa pristupa se i grudobranu, putem zidanog stepeništa. Spoljašnji zidovi su prosečne debljine oko 2m. Topovske šarže su podužno zasvođene, a na mestima spajanja sa poprečnim prolazima, formiraju se krstasti svodovi. Visina ovog dela je 2.6m, dok su svodovi barutane znatno viši-5.5m. Objekat je prekriven slojem zemlje.

Mnoga oštećenja na Barutani nastala su usled starosti i neodržavanja objekta. Najveću štetu konstrukciji naneli su: vegetacija, svojim korenskim sistemom, zatim nekontrolisano oticanje atmosferskih voda i potpuna izloženost atmosferskim uticajima. Konstrukcija je u statičkom smislu i dalje u dobro stanju, ali je neophodno izvršiti sanaciju oštećenih delova u narednom periodu kako bi se zaustavilo propadanje.

#### Bedem

Nalazi se jugo-istočno od “Josifove” barutane, iste su orijentacije i sličnog oblika. Pretpostavlja se da je nastao nakon 1711. Godine, kada su šančevi u Donjoj tvrđavi obloženi opekom. Sastoji se od dva kraka, postavljena pod uglom od 60 stepeni. Desni krak presečen je probijanjem puta, kao i krilo Barutane. Na levom kraku očuvana je rampa koja vodi do vrha Bedema, obraslog u zelenilo. Visina bedema je oko 10m, mada se tačne dimenzije ne znaju, zbog neravnog terena i promene nivelacije usled amosferskih padavina.

## 5. MUZEJ SAVREMENE UMETNOSTI

### 5.1. Koncept

Svrha umetnosti nije više da bude lepa, već da prenese poruku. Savremena umetnost odraz je društva i društvenih dešavanja. Savremeni umetnik, najčešće na nekonvencionalan način pokušava da iskaže lični stav o ovim pitanjima. Muzej kao institucija, zajedno sa umetnicima, zauzima veoma važno mesto u društvenom životu zajednice i svakog pojedinca.

Muzej savremene umetnosti, u skladu sa ulogom umetnosti u savremenom društvu, predstavlja instituciju aktivnu na društvenom planu zajednice, grada i države.



Slika 3. Koncept- prikaz odnosa postojeće (dole) i nove strukture (gore)

Osmišljen je kao prostor koji "uvlači" ljude u unutrašnjost. Umetnost je sada pristupačna svima, ona čak "izlazi" izvan okvira samog objekta.

Na prostornom planu, koncept se zasniva na međusobnom odnosu starog i novog, otvaranju objekta i uvođenju prolaznika u unutrašnjost. Ideja je bila da se ostvari jedinstvo arhitekture i umetnosti, zajednički život eksponata i prostora u kome se izlažu, što najviše dolazi do izražaja u oblikovanju unutrašnjeg prostora. Nekada prometna saobraćajnica pretvorena je u pešačku zonu. Velikom rampom, koja istovremeno služi i kao plato za okupljanje ispred muzeja, prolaznici se uvode prvo u stari deo objekta- Barutane.

Nova staklena struktura "uvlači se" u postojeći objekat, "provlači" između starih zidina i zatim, na nekim delovima, "izlazi" kao potpuno zasebna celina. Objekat se pruža sa obe strane šetališta, formirajući prolaz u sredini.

Nova, lagana, translucენტna struktura je u kontrastu sa postojećim masivnim zidovima. Ona omogućava samo nagoveštaj unutrašnjeg života muzeja, budeći radoznalost i želju kod prolaznika da uđu u unutrašnjost, pri čemu su očuvane najznačajnije vizure kao veliki potencijal lokacije.

## 5.2. Organizacija i oblikovanje unutrašnjeg prostora

Glavni ulaz u muzej i lobi smešteni su prostoru Barutane. U njemu se nalaze i biletarnica, portir, obezbeđenje i info pultovi za posetioce. Arhitektura Barutane očuvana je u svom izvornom obliku sa malim izmenama. Uklanjanjem prednjeg dela objekta, lobi se otvara i omogućava njegovo sagledavanje sa šetališta. Ovaj prostor direktno je povezan sa bibliotekom, kompjuterskim centrom i čitaonicom u levom krilu. Posetioci se kroz lobi uvode u izložbeni

prostor- novu, staklenu strukturu koja se "uvlači" u prostor nekadašnjih šančeva i deo Bedema, zatim se penje u vidu nezavisne opne, koja se pruža i sa suprotne strane pešačke zone, formirajući na taj način prolaz kroz objekat. Izložbeni prostor je zbog savremenih zahteva izlaganja i specifičnosti svake postavke osmišljen kao potpuno fleksibilan, sa mogućnošću njegovog pregrađivanja i prilagođavanja svakoj instalaciji, čime se postižu idelani uslovi i otvaraju različite mogućnosti prvenstveno umetnicima, ali i stručnom osoblju koje organizuje i priprema izložbe, kao i publici koja se identifikuje sa datim prostorom.

Iz unutrašnjosti nekadašnjeg Bedema uklonjena je zemlja kako bi u njega bio smešten deo izložbenih galerija, depou direktnoj vezi sa njim, zatim tehnički i administrativni blok i sala za projekcije i predavanja.

U sklopu depoa predviđene su radionice za pripremu umetničkih postavki.

Komercijalni blok je takođe direktno povezan sa izložbenim prostorom i u njemu su smešteni kafe i knjižara. Zbog složenosti funkcije i velike površine objekta, svaki blok ima zaseban režim kontrole ulaza i izlaza, kako bi se sigurnost podigla na najviši nivo.

U pogledu oblikovanja unutrašnjeg prostora i estetike, ideja je bila da se postigne kontrast između starog i novog, masivnog i laganog, transparentnog materijala. Nova staklena struktura, postavljena kao potpuno nezavisna između postojećih zidina, omogućuje njihovo sagledavanje u enterijeru i time jasno definiše karakter prostora.

Kontrast je naglašen i u odabiru krovne konstrukcije, naročito na prelazu iz starog zasvođenog dela- lobija u novi izložbeni prostor sa laganom čeličnom krovnom konstrukcijom (sistem spajdera), kao i u izboru boja i tekstura materijala. Postojeći materijali su tamni i imaju hrapavu teksturu- opeka, za razliku od novih svetlih materijala, glatke teksture- staklo, monolitni epoksidni pod, elementi mobilijara i opreme

## 5.3. Tehnički opis

Zbog velikih površina staklenih panela i obezbeđenja energetske efikasnosti objekta, u novom delu upotrebljeno je laminirano staklo- 5.5.1 (dva staklena panela od po 5mm sa folijom između njih- 1mm), 27 mm vazdušnog sloja (u ovoj komori smešteni su mikro venecijaneri debljine 16 mm) i spoljašnje kaljeno staklo, debljine 8 mm. Podovi su monolitni, a završni sloj- epoksidni premaz.

Za osvetljenje unutrašnjeg prostora upotrebljeni su reflektori i wall washer lampe, proizvođača Artemide, modeli Picto 125 QR 111 i LineaLed Wallwasher.

## 5.4. Konstrukcija

Novoprojektovani deo objekta ima potpuno nezavisan konstruktivni sistem u odnosu na postojeću očuvanu strukturu. Osnovni konstruktivni sistem čine čelični stubovi, prečnika 30 cm, postavljeni na rastojanju od 465-495 cm, sandučastog, kvadratnog profila, debljine 4 mm.



Slika 4. Trodimenzionalni prikaz spoljašnjosti muzeja

Oni nose krovnu konstrukciju i staklene panele. Glavni krovni nosači su profila C, dimenzija 20x6 cm, a u slemenu dostižu visinu od 80 cm. Oni zajedno sa sistemom sekundarnih krovnih nosača i spajdera nose krovne staklene panele od kaljenog stakla. Ovakva krovna konstrukcija predviđena je da bi se izbegla velika visina krovnih nosača (čak i do 1.5 m), koja bi bila dostignuta u slučaju postavljanja rešetkaste konstrukcije, čime bi takođe bila smanjena i korisna zapremina prostora i povećan utisak nelagodnosti kod posetilaca prilikom boravka u izložbenom prostoru.

Nagib krovnih ravni je različit i iznosi do 4.10 %. Temeljnu konstrukciju čini sistem temeljnih kontragrađa, a donja kota temelja novog dela objekta je spuštana do nivoa donje kote starog dela.

#### 5.5. Regulisanje prirodnog osvetljenja i zaštita od pregrevanja

Zbog velikih staklenih površina neophodno je predvideti i sistem kojim bi se regulisao nivo osvetljenja i sprečilo pregrevanje unutrašnjosti objekta, naročito izložbenog prostora koji zauzima najveću površinu. Predviđeno je postavljanje mikro venecijanera, debljine 16 mm, sa elektronskom kontrolom. Pomoću njih bi bilo moguće u potpunosti zamračiti izložbeni prostor, ukoliko to određena umetnička instalacija zahteva. Takođe smanjuju toplotnu emisiju, omogućuju adekvatnu zaštitu eksponata od svetlosti, a moguće je i povezivanje ovog sistema sa sistemom klimatizacije kako bi se postigli idealni uslovi za čuvanje i izlaganje, ali i boravak posetilaca i zaposlenih u objektu.

#### 5.6. Saobraćaj

Generalnim planom grada Novog Sada do 2021. godine predviđa se izmeštanje saobraćaja (osim javnog) iz Podgrađa Petrovaradinske tvrđave i pretvaranje ove zone u pešačku.

Motorni saobraćaj se preusmerava na novi most čija je izgradnja predviđena na stubovima nekadašnjeg Mosta Franca Jozefa i saobraćajnicu koja kroz tunel vodi trasom nekadašnje železničke pruge.

Cilj izgradnje mosta jeste rasterećenje saobraćaja u užem centru grada i njegovo izmeštanje iz Podgrađa. Takođe je urađena i studija o uvođenju tramvaja do 2030. godine, kojom se predviđa odvijanje javnog gradskog saobraćaja trasama koje vode kroz: centar grada, univerzitetski kampus, Podgrađe, Mišeluk,...Na ovaj način sprečava se dalje zagađivanje zaštićene zone.

#### 6. LITERATURA

- [1] I. Maroević, "Uvod u muzeologiju", Zavod za informacijske studije, Zagreb, 1993.
- [2] Lj. Gavrilović, "Muzeologija u vakuumu", Etnoantropološki problemi, Odeljenje za etnologiju i antropologiju, Filozofski fakultet, Beograd, 2006.
- [3] Sh. McDonald, "Museums, national, postnational and transcultural identities, Museum and society", 1 (1): 1-16, University of Sheffield, 2003.

#### Kratka biografija:



**Žana Jokić** rođena je u Sarajevu 1989. godine. Zvanje diplomiranog inženjera arhitekture stekla je po završetku osnovnih studija na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, 2012. godine. Master rad na temu "Muzej savremene umetnosti" odbranila je 2013. godine.



**dr Jelena Atanacković-Jeličić** rođena je 1977. godine. Prvi je diplomirani inženjer arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka. Doktorirala je 2007. godine i vanredni je profesor na ovom fakultetu.

**SPA KOMPLEKS NA JEZERU RUSANDA****SPA COMPLEX ON THE LAKE RUSANDA**

Milenko Radović, Ivana Miškeljin, Jelena Atanacković - Jeličić,  
*Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – *Prostor za duhovnu i fizičku rehabilitaciju smešten u netaknutom prirodnom okruženju gde postoji samo prirodni kontekst kao spoljna i komfor korisnika kao unutrašnja odrednica kreiranja. Svojom monumentalonošću, on apsorbuje svaku vrstu prezasićenosti simbolima sadašnjice, nudeći korisniku promenjenu sliku o prostoru i vremenu.*

**Abstract** – *A space for spiritual and physical rehabilitation has been set in the intact natural environment, where the landscape for the outer, and usage comfort for the inner space, appear as the only design constraints. Being monumental, it absorbs all the temporal features that tend to overload our mind by offering distorted perception of the space and time.*

**Ključne reči:** *priroda, duhovnost, hedonizam, intimnost, čulnost*

**1. UVOD**

Informacije, simboli znaci, lako su uočljivi i dostupni danas. Njihova upotreba previlazi svoju nužnu meru – oni postaju instrument prinudnog nametanja, plasiranja sopstvenog, što na posredan, što na neposredan način. Kada simboli bivaju previše eksplicitni, zloupotrebljeni, oni počinju da bivaju samo znaci – sažeti prikazi svojine koju nose iza sebe. Oni tada ne predstavljaju nešto u šta se veruje; oni su nešto što je tu – dostupno konzumaciji. Zbog svog utilitarnog karaktera i sveprisutnosti naša percepcija je prinuđena da vrši selekciju onoga što usvaja. U celom tom ciklusu naši receptori polako gube osetljivost na razne manje nametljive signale. Nadalje, um se retko odlučuje za potpunu autonomiju i stvaranje novog iz korena. On radije preuzima i vrši selekciju već ponuđenog.

O poreklu i drutvenom kontekstu kojem su ovi znaci nastali niko ni ne vodi računa, a čini se da gotovo svaki prinudno nametnuti znak može da predstavlja novo sredstvo plasiranja sopstvenog identiteta bio on stvaran ili fiktivan. Zašto? Zato što je jedna od glavnih uloga simbola stvaranje lažne identifikacije sa drugima.

Brendovi i njihovi proizvodi su do te mere usađeni u svest ljudi, da oni nesvesno već u svojoj percepciji negoduju ono što nije u kalupima industrijskog, masovnog. Um ljudi

**NAPOMENA:**

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

je krući nego ikad, jer je duboko zavistan materijalno i duhovno od čovečijom rukom stvorenih tekovina. Izgubljena je veza sa prirodom procesa kreacije koja ljudskoj svesti daje samostalnost. Upravo u ovome leži problem – ljudi apliciraju i prihvataju manifeste, slike iako ne znaju njihovo pravo značenje - nisu imali proživljeno iskustvo, prirodnu vezu. Slika često stoji iza nekog znaka, jer je neophodno obeležiti svojinu.

Da li je moguće formirati prostor, mikrocelinu koja bi bila lišena svakog obeležja društva, svakog simbola ili citata? Prostor u kojem bi mi bili jedino što uspostavlja odnose, menja ga i ima interakciju. Kultura nas uči da svoje nagone, instant potrebe moramo da suzbijamo kako bismo održali nametnutu ravnotežu sistema. Zamišljeni prostor bio bi baš onaj koji otklanja svu entropiju nagomilanu u našoj svesti usled suzbijanja osnovnih nagona. Čulno tih prostor u kojem je sve podređeno nama samima i to na eksplicitan način – nama je samo dat porostorni i vremenski komforda izrazimo sebe, bez ikakvih uticaja prepoznatljivog eteričnog karaktera.

**2. ANALIZA TIPOLOGIJE****2.1 Evolutivni razvoj spa koncepta**

Ova je jedna od svega nekoliko tipologija u arhitekturi koje u vizuelnom i funkcionalnom aspektu nisu promenile svoj prvobitni oblik, a najintenzivniji razvoj bio je za vreme republikanskog i imperijalističkog perioda antičkog Rima od 2. veka p.n.e. do 3 veka n.e. Iako je još nasleđstvom iz Etruskog perioda u većini Rimskih kuća sproveden vodovod i kanalizacija, većina ovih instalacija nije bila dovoljna za redovno održavanje higijene, s toga je praksa odlaska u javna kupatila bio sastavni deo javnog života Rimljana, što zbog relane higijenske potrebe što zbog običaja koji se utemeljio kroz vekove. Iako je gotovo svako veće naselje imalo javno kupatilo, mesta gde bi prirodno pronašli pronašli termomineralni izvor, smatrali su svetim. S tim u vezi, kupatila su bila monumentano karaktera, a po spisima Martiala ovde su se pored relaksacije u samom bazenu odžavale i diplomatske večere uz muziku ili pripovedače koji bi stajali po obodu bazena. Podovi, svodovi i stubovi bili su obloženi mermerom, a bordure bazena poludrgim kamenjem, dok su u ulaznom holu stajale statue bogova.

Nije samo materijalizacija i skulptorski rad unutar trmi bila sličnost sa religijskim objektima; Njihov sam volumen, velika visina prostorija bazena dvoriste sa tremom kod palestri odgovaraju karakteru sakralnih objekata. U svojoj svesti Rimljani to i jesu doživljavali kao svojevrzni obred, mesto identifikacije i uspostavljanja

vrednosti. Nagost je bila potpuno i zakonski i moralno legitimna i nije se dovodila seksualnu konotaciju. Često su muška i ženska kupališta bivala objedinjana, ali je ova praksa prekinuta dolaskom imperijalista na vlast.

Terme su bile mesto potpunog mentalnog i fizičkog pročišćenja i duhovnost u atmosferi onih bogatijih privatnih termi otklanjala je svaku banalnu misao o nagom čoveku. One su mesto na kojem se nesmetano bez povrede ličnog i tuđeg integriteta i bez gubitka dostojanstva može izneti sopstvena intimnost. U svojoj postavci kuaptila poseduju prostorije intimnog karaktera za personalnu masažu i tretmane kao i velike bezenske prostorije potpuno drugačijeg – javnog karaktera. Ovo omogućava tu vrstu ambivalentnosti. Terme su uspostavljale kriterijum fizičkog izgleda kojem je u antici poklanjano mnogo više pažnje nego u boilo kojoj drugoj epohi kasnije. Međutim ovde treba napraviti jasnu distinkciju u odnosu na puko plastično oblikovanje tela. Čuvena izreka „Mens sana in corpore sano“ uspostavlja relaciju između tela i duha i tvrdi da između njih mora postojati ravnoteža. Faličnost u bilo kom od ova dva faktora oslabiće i onaj drugi.

Dolaskom hrišćanstva ova ideologija jenjava, a iščezava padom Zapadnog Rimskog carstva. Mnoge od tekovina Rimske kulture hrišćanstvo nije prihvatilo do danas, a tek u poslednjih par decenija ova tipologija počinje dobija značaj. Nažalost, potpuno uzilarno, bez duhovnosti i društvene utemeljenosti kao što je to bio slučaj sa Rimom. Jedan od glavnih aspekata ovog projekta je povratak osećaja spiritualnog, koji je sastavni deo mentalne rehabilitacije, a koji danas gotovo da ne postoji u domenu spa koncepta.

## 2.2 Dijalog prirodnog i artificijelnog

Analizirana su tri primera od kojih svaki na drzgačiji način komunicira sa prirodni kontekstom. Prvi primer je kompleks bazena u naselju Leça u Portugaliji, arhitekta Alvara Siza. Gradeći strukturu relativno jednostavne funkcije na topografski veoma zahtevnom području, arhitektin osnovni stav je bio da svaki od elemenata – i zatečena prirodna morfologija i nova – artificijelna zadrže svoj osnovni izraz, ne povinuju bukvalistički jedna drugoj oponašajući se međusobno; Naprotiv one u asertivnosti iskaza sopstvenog izraza nalaze međusobni dijalog. Arhitektura horizontalnih i vertikalnih ploča koje se ne sastaju u zatvorenim uglovima, ostavlja utisak nezatvorenog i nagoveštava svojpotencijalni nastavak u prirodu koju čine grebeni oštrih sedimentnih setrena nasumične dispozicije i okean. Pored ovoga, Siza uvodi i čulnu metaforu, odnosno nepotpun utisak, kao što ke slučaj sa dugačkim ulaznim hodnikom, gde posetilac ne može da vidi more i koji je u gotovo potpunom mraku, ali zato čuje rezonanciju talasa, ponekad oseti vibracije i miris mora. Kupivši plac na mestu nekadašnje džungle Paolo Mendes da Rocha gradi sopstvenu vilu u naselju Butantã u Sao Paulu, koja je uzeta kao drugi primer. Ovde je jasnu oučljiva morfološka distinkcija kuće kao linearnog entiteta jasnog, koordinisanog, pravca koji kontrastira tačkastoj i nasumično postavljenoj vegetaciji. Ovaj vizuelni identitet još je dramatičniji jer je objekat izdignut, ima slobodno prizemlje koje je zbog gušće vegetacije u donjem delu zaklonjeno tako da izgleda kao monolitna betonska masa lebdi nad vegetacijom.

Nasuprot ovome, projekt SANAA za Serpentine pavillion 2009.god. uspostavlja obrnuti princip dijaloga: na apstraktan način oponašajući neprekinutost pejzažnih struktura poput šume, travnjaka, vodene površine ovaj paviljon se uvidu razlivenog tečnog metala prostire po horizontalnoj ravni dajući tako površini ispod karakter mesta, a zajedno sa izrazito tankim nasumično postavljenim stubovima čini strukturu koja ne prekida sponu sa okružujućim parkom. Ona ne koristi prirodne materijle – naprtiv kontrastira upotrebljavajući aluminijum visokog sjaja, na kojem se, usled neravnina, pojavljuje izvitoperena refleksija prirode okolo.

## 2.3 Transponovanje sadašnjeg na nivo vanvremenskog

Proučivši do krajnosti funkcionalne zahteve Spa centra, Peter Zumthor u svom projektu za terme u Valsu, uspostavlja arhitektonski „lajt-motiv“ baziran na kontinuiranoj fragmentarnosti koju sadržaji ove tipologije nameću. Gotovo da se jedan isti tretman prostora u svojim varijacijama provlači kroz ceo objekat, davajući mi neverovatno osećaj jedinstvaforme. Pri tom, arhitekta on ne koristi ni jedan citat, nijedan kanonski sklop elemenata i proporcija u svom oblikovanju – sve Izgleda potpuno unikatno, a o prostoru priča sama esencija arhitekture, a to je prostor – oređen vlumenom i granicama. Kontinuitet je očuvan i upotrebom jedinstvenog materijala – lamelirani Valser kvarcit koji u šemi ponavljanja tri trake različite visine zbirno daju jednu veću od 15cm koja se ponavljanjem proteže celom visinom i što daje kontinuitet celoj unutrašnjosti. Do te mere se išlo u detalje da je sve podređeno ovom modulu – visina zidanih klupa, ležaja, stepenice orvori...

Međutim, daleko od toga da je kamen upotrebljen samo u estetske svrhe. On ima veliku otpornost na hemijske uticaje i temperaturne razlike, a udaranje vode o kamen stvara neverovatnu rezonanciju podržanu ehom velikog prostora, dok kamen i voda u vizuelnom smislu po njegovim rečima imaju „međusobnu radijaciju“, a u neprekidnom nizu smenjivanja svetla, senke na kontinualnom materijalu, punog, praznog, čvrstog kamena i tečne vode Zumthor je stvorio prostorno-vremenski kontinuum gde pokušaji percepcije istih, bivaju apsorbovani atmosferom.

## 3. OPIS PROJEKTA

### 3.1 Lokalitet i eksterijer

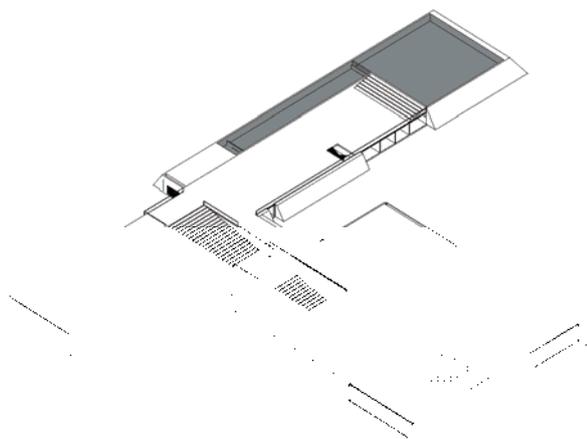
Kao što je sam naziv rada govori, novoprojektovani spa centar nalazi se na obali jezera Rusanda, nedaleko od istoimene banje u okviru sela Melenci, opština Zrenjanin. Banja na ovom području postoji još od 1867.god. a danas je poznata kao samostalna zdravstvena ustanova za prevenciju i lečenje prvenstveno reumatskih oboljenja. Relativno usko polje sadržaja i zastareli prostori učinili su ovaj lokalitet zanimljivim samo starijim osobama ili teško obolelim licima. Izgradnja novog kompleksa, nedaleko od ovih obejekata imala bi za cilj upotpunjavanje asortimana ponude ovog lokaliteta. Iako je u relativnoj blizini, uža lokacija novog objekta izdvaja se po nekoliko kategorija: na ovom mestu se uliva najveća nadzemna pritoka jezera, a tu je i najistureniji zazor kopna u jezerošto ovu lokaciju čini vidljivom sa pešačke staze obalom. Celo jezero je izuzetno bogato alkalnim solima, ima veliki salinitet (oko 60‰) usled čega nema života u samoj vodi. Hemijski

sastav je takav da se voda i blato iz jezera ubrajaju u najkvalitetnije u regionu, za primenu u balneoterapiji. Duž cele obale oseti se karakterističan miris isparenja koji je na uzetoj lokaciji još izraženiji jer je pritoka visokomineralizovana.

Usled prezasićenosti tla alkalnim jedinjenjima pri nastanku soli povećava se pH vrednost što uz nedovoljno vlage, voda se povlači ka središtu jezera, dovodi do stvaranja karakterističnih pukotina u suvoj zemlji. Splet tekstura zemlje, ogledanje u vodi, delimično zaklanjanje vizura visokim travnjacima i trskom, daju jak vizuelni identitet.

Sloj ipod lekovitog blata čini porozno peskovito tlo, ipod kojeg je vodonepropusni sloj glinovite zemlje. U lokalnim iskopima ova zemlja se koristi za proizvodnju opeke, ali je njen hemijski sastav takav da može da se koristi i u nepečenom stanju u vidu nabijene zemlje od koje je i predviđen novi obejkat. Priroda materijala je u saglasju sa pejzažom, dok morfologija objekta pravi kontrast nenametljivo probijajući se u ravnom tonu kroz elemente prirode. Obrada ravne konture, oštih ivica daje ovom objektu jasnu distinkciju od okoline, a refleksija vodotporne završne glazure čini da se iz raznih uglova prirodni elementi ogledaju na fasadi.

Topografski gledano, na području nema velikih oscilacija po vertikali tako da je objekat morao ili da isprati ovaj karakter ili da pravi snažan kontrast podijanjem u vertikalu. Funkcionalno opravdanija za ovu tipologiju, svako je prva opcija, tako da objekat ima jednu (prizemnu etažu, sa velikim bazenom koji je spušten u teren i terasom na koti +3.00m sa otvorenim bazenima i neprekinutim pogledom na pejzaž jezera. (Slika 1.)

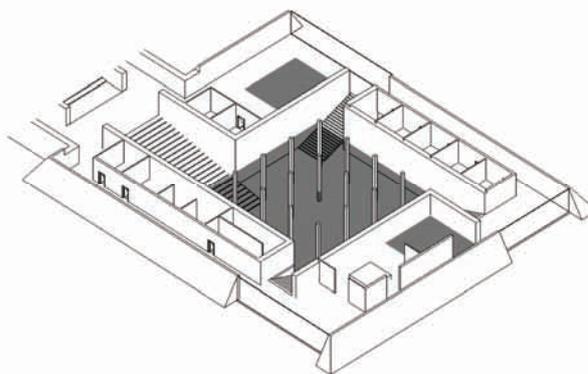


Slika 1. Shematska aksonometrija spoljašnjosti

### 3.2 Enterijer, funkcija i tehnologija

Proistekla iz koncepta besprekornog komfora korisnika, unutrašnjost je imala determinišuću ulogu u postavljanju celog objekta. Formiran iz dve po karakteru potpuno drugačije celine on načelno sadrži wellness centar i pogon za proizvodnju proizvoda na bazi blata.

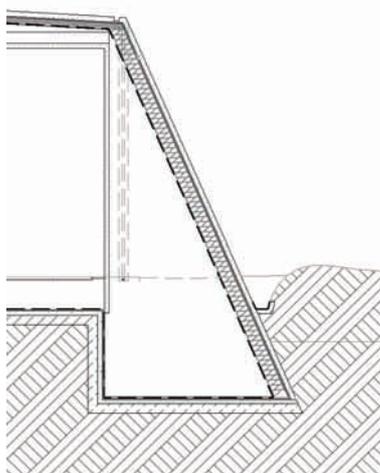
Centralni deo wellness-a (Slika 2.) u okviru spa kompleksa čini veliki bazen uronjen u teren (kota -4.00m) sa mlakom vodom – tepidarijum. Ova prostorija je u potpunosti potopljena u vodu do nivoa -2.20m, koja predstavlja zapravo filtriranu jezersku vodu. Ima veliki volumen a u tehničkom smislu ona je daleko više od bazena.



Slika 2. Shematska aksonometrija wellness dela

Naime, kako je ceo objekat građen na močvarnom području, nije bilo racionalno ilći ispod zemlje usled velikog pritiska podzemnih voda. Upravo iz tog razloga po spoljašnjem obimu ove prostorije u visini od 50cm iznad redovnog nivoa vode u bazenu nalaze se vodopropustljivi filteri koji omogućavaju da kada nivo podzemnih voda naraste preko nivoa bazenske vode ova voda počinje da se sliva u bazen. Ovo je moguće, zato što su sve podzemne vode u okolini mineralnog sastava što spa kompleks svakako koristi, a ovim je omogućeno njihovo spontano unošenje. Filteri sprečavaju ulazak mehaničkih nečistoća. Ovaj sistem omogućava bazenskom prostoru da se ponaša kao drenaža za elemente konstrukcije temelja ostaka objekta koji je na nultoj koti.

Usled velike koncentracije soli u vodi, osetna su isparenja a kako je ova prostorija u centru i relativno zatvorena, ova isparenja se tu i zadržavaju dajući karakterističan miris i zbog svoje higroskopnosti isušujući vazduh, čime sprečavaju pojavu vlage, ili budi, zadržavajući se najviše u gornjim zonama prostorije gde su i najpotrebiji. Takođe, veliko stepenište kojim se silazi u sebi ima grejače koji zračenjem preko zemljane obloge oko njih zagrevaju vazduh. Ovo su gotovo skalinete koje se pored komunikacije zbog veličine svojih gazišta mogu koristiti i za odmor. Pojava rastera u ovom prostoru rezultat je nužnosti usled konstruktivnih zahteva građenja zemljom, ali i zbog sadržinskog obogaćenja prostra, premda svaki stub ima u podnožju postament koji se koristi za sedenje, a dimenzionisan je tako da se glava i ramena prosečno visoke osobe pri sedenju nalaze iznad vode. U njima su ugrađene rasvete i hidromasažera koji se aktiviraju sa dve bočne strane stuba ukoliko se tu sedne. Objedinjavajući mnogo sadržaja ova prostorija je deo javnog života spa kompleksa, mesto susreta, nasuprot perifernim prostorijama za individualne tretmane. Tu se nalaze kaldarijum, frigidarijum, tretmani blatom, masaže inhalacije, saune i tursko kupatilo kao poseban entitet. Drugi deo objekta čini deo za zaposlene i proizvodni pogon. Ovde su smeštene i sve tehničke prostorije, uključujući crpnu stanicu za jezersku vodu i blato, od kojih se spravljaju proizvodi. Oni se koriste direktno u wellness delu, za tretman lica i tela, a namenjeni su i distribuciji na tržište.



Slika 3. Presek kroz fasadni zid

Iznad ovog dela nalazi se velika krovna terasa sa dva bazena – linearni (plivački) i bazen na samoj ivici objekta sa kojeg se pruža panoramski pogled na pejzaž jezera.

Kao što je već pomenuto objekat je građen nabijenom zemljom i to spoljni zidovi glinovitim monolitom kompanije „WIENERBERGER“ (Slika 3.), a unutrašnji zidovi čerpicima istog proizvođača. Zbog tehnologije građenja zemljom spoljna strana fasadnih zidova, morala je biti zakošena pod uglom od 15° u odnosu na vertikalu, čime je dobijena njihova masivnost koja u proseku iznosi 120cm, i koja kontrastira laganim staklenim zidovima kod mesta za odmor sa kojih se gleda na raznolike pejzaže u okolini objekta. Naime, ispred svakog mesta za odmor unutra, nalazi se nenametljivo pejzažno uređenje što upotpunjuje boravak na otvorenom.

Kako je zemlja takođe trošan materijal, oko osnovne mase zida i spolja i iznutra radi se zaštitni sloj – glazura koja predstavlja topljenu smesu zemlje sa visokim procentom gline, zrna granita i ostalih antipenetrabilnih aditiva kako bi se dobio čvrst monolitni sloj koji služi kao hidrootporna i paropropusna opna. Iako je sama debljina zida dovoljna termizolacija gubici su dodatno smanjeni korišćenjem trske kao termizolacionog materijala, koji je prirodnog porekla i to sa lica mesta. Ona omogućava da „objekat diše“ jer svojom mikroporoznošću kao i ostatak zida omogućava difundovanje, razmenu čestica sa okolinom, što u mnogome poboljšava subjektivni osećaj u prostoru. Takođe, velika debljina zidova omogućava velika protivpožarne performanse (2h pa naviše), a priroda materijala ima veliki toplotni kapacitet, i na principu kaljeve peći akumulira veliku količinu toplote što znatno smanjuje energetske izdatke.

#### 4. ZAKLJUČAK

Usled spontanog dijaloga sa prirodom teško je ustanoviti da li je ova struktura delo prirode ili artificalne sile, jer ne koristi društvene citate. Po sopstvenoj oceni, on predstavlja otelovljenu ideju o sadejstvu ove dve sile. Od prirode je uzet materijal, a od društvenog nasleđa tehnike građenja i veštine; nikad eksplicitni izrazi, bitan je princip. Jedni oblikovni faktor, pored, podrazumeva se, tehnologije, bio je sam čovek u prostoru. Zbog toga ovde nije bilo mesta za formalne iskaze – umesto društvenog poretku i normi, ova arhitektura jasno prati i institucionalizuje neke od osnovnih ljudskih potreba, koje su usled religije, kulturološke nesprenosti i neemancipovanosti bivale potisnute.

#### 5. LITERATURA

- [1] P. Zumthor, „*Atmospheres: Architectural Environments - Surrounding Objects*“, Basel : Birkhäuser, 2005.
- [2] P. Zumthor, „*Thinking Architecture*“, third expanded edition, Basel: Birkhäuser, 2010.
- [3] S. Stanković, „*Jezera Jugoslavije*“, Mala biblioteka Srpskog geografskog društva, Beograd, 1984.
- [4] Ž. Bogdanović, S. Marković, „*Vode Banata*“, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad, 2003.
- [5] B. Bergström, „*Essentials of Visual Communication*“, Laurence King Publishers, 2009.
- [6] G. Fagan, „*Bathing in Public in the Roman World*“, University of Michigan Press; 1st edition, 1999.

#### Kratka biografija:



**Milenko Radović** rođen je u Novom Sadu 1989. god. Osnovnu školu i gimnaziju opšteg smera završio je u Bačkoj Palnci. Diplomirao je 2012.god. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a master rad brani iz oblasti arhitektonskog projektovanja u septembru 2013.god

**IDEJNI ARHITEKTONSKI PROJEKAT CENTRA ZA DIGITALNE UMETNOSTI****THE ARCHITECTURAL PROJECT FOR A DIGITAL ARTS CENTER**Kristina Lalović, Karl Mičkei, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Predmet ovog diplomskog-master rada jeste mogućnost obnove i unapređenja prostorne celine „Dašnica“ u Bijeljini uvođenjem nove arhitektonske forme, kao i novog sadržaja. U skladu sa tim, izrađen je idejni arhitektonski projekat Centra za digitalnu umetnost, koji svojom funkcijom višeznačno utiče na grad, ali i na ostatak regiona.

**Abstract** – The subject of the master thesis is the opportunity for restoring and improving the „Dasnica“ spatial unit in Bijeljina by introducing new architectural forms and new content. In accordance with this, a conceptual architectural project for a Digital Arts Center was developed, whose function ambiguously affects the city and the rest of the region.

**Cljučne reči:** Digitalna umetnost, Priobalje, Urbani reper, Bijeljina

**1. UVOD**

Digitalizacija je pojam koji je neizostavno vezan za sve aspekte života modernog čoveka, a neizbežna je i činjenica da je upravo taj pojam povezan i sa umetnošću. Digitalna umetnost u sve većoj meri postaje važan deo savremenog umetničkog izraza, ali prave institucije, koje bi doprinele poboljšanju i promociji ovakvog vida kreativnog izražavanja u našem regionu, ne postoje. Centar digitalne umetnosti bi podstakao razvoj novih oblika digitalne i eksperimentalne umetnosti sintetizujući pionirska istraživanja sa napretkom digitalnih tehnologija, performansa, nauke i inženjerstva. Prihvatanjem opsežnog spektra umetnosti, teorije, prakse i istraživanja u više disciplina, centar digitalne umetnosti omogućava umetnicima da otkriju i dokumentuju nova znanja i da se usavrše u evoluirajućoj oblasti medijske umetnosti.

**2. ISTRAŽIVAČKI RAD****2.1. Transformacija priobalnih područja**

Kroz istoriju prostori uz vodu bili su konstantan predmet interesovanja ljudske civilizacije, što potvrđuje činjenica da je veliki broj naselja nastao na obalama reka, jezera ili mora. Poznat je primer reke Nil, koja je bila spas narodu Egipta u oblastima velikih suša i vrućina. Iako neposredna blizina vode više nije ključna za opstanak, njen značaj je i danas neporeciv. Ipak, sigurno je da urbane obale nemaju samo pomenuti prirodno-geografski značaj, one kao uređeni prostori uz vodu imaju i veliki arhitektonsko-

urbanistički potencijal, te mogu postati urbani reperi i na taj način doprineti specifičnom karakteru, koji treba da poseduje svaki grad.

Najveća vrednost ovih prostora je svakako njihov „kvalitet neposrednosti“, slobodan od svih zabrana i ograničenja, nešto za čim u savremenom svetu čezne veliki broj ljudi [1]. Ovo se posebno odnosi na urbane obale, jer pri velikoj gustini izgrađenosti prirodni elementi predstavljaju mesta sa kojim se stanovnici gradova najlakše identifikuju, dok su kao takve projektantima nepresušan izvor inspiracija.

Mnoge urbane obale su ipak zanemarene i njihov potencijal se ne iskorištava u potpunosti ili skoro nikako, te one ostaju na nivou čisto fizičkog zauzimanja prostora, a da bi se ovaj negativni fenomen sprečio, danas se ulažu veliki napori.

Kao jedan vid borbe da se obale i priobalja pretvore u atraktivne urbane celine izdvaja se transformacija ovih područja, koja često podrazumeva i proces revitalizacije zapuštenih objekata ili izgradnju novih arhitektonskih elemenata prostora.

**2.2. Istorijski kontekst u savremenom projektovanju**

U današnje vreme sve manje pažnje se poklanja istoriji i istorijskom kontekstu pri projektovanju novih objekata. Česti su primeri rušenja značajnih objekata, uništavanja ostataka istih, kao i namerne nebrige o njima s ciljem bržeg propadanja objekata, a samim tim i brže izgradnje novih. Poštovanjem istorije otvaraju se mogućnosti isticanja pojedinih slojeva, ako je to u interesu zaštite čitavog ambijenta, održanja i prezentacije celine. Zato su, prema savremenoj metodologiji, dopušteni sasvim različiti principi rekonstrukcije, od pasivnih pa sve do najaktivnijih – interpolacije. Tokom 20. veka, kulturna baština se uključuje u savremene tokove života i nudi rešenja za koegzistenciju kulturnih vrednosti prošlosti unutar savremenog tkiva grada - što predstavlja veliki zaokret u razvoju konzervatorske misli. Novo sagledavanje zaštite nasleđene fizičke strukture gradova, koji imaju jednu ili više vrednosti, od istorijske do ambijentalne, podstiče uključivanje zaštićenih delova u aktivan i savremen način života. [2]

U poslednjoj dekadi veliki broj napuštenih industrijskih objekata u Evropi i Americi su formom i funkcijom transformisani u kulturna zdanja. Ovakvi objekti uglavnom imaju dobre pozicije u urbanom tkivu i kao takvi predstavljaju odlična mesta za razvoj novog kulturnog objekta, a osim toga fizička struktura i slobodna osnova nude mogućnosti stvaranja muzejskih i izložbenih prostora kao i prostora za okupljanje. Kvaliteti ovakvih objekata se kriju i u visokim plafonima i velikoj količinom prirodne svetlosti, te su kao takvi idealni za izlaganje

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Radivoje Dinulović, red. prof.**

velikih umetničkih dela i umetničkih instalacija. Takođe, ovi kvaliteti su pogodni i za umetničke studije, stambene prostore ili manje kancelarije. Veliki broj umetnika želi da izlaže svoja dela u prostorima koji su slični onima u kome je nastalo delo, pa i zbog toga ovakvi ambijenti predstavljaju pravo zadovoljstvo za umetnike. [3]

Istorijski aspekt je bitan ne samo u smislu očuvanja memorije, već i zbog društveno-socijalog aspekta. Objekti koji svakodnevno niču i menjaju urbano tkivo nekog grada su namenjeni prvenstveno ljudima koji će ih koristiti. No, osim ljudi, koji su direktni korisnici nekog prostora, važnu ulogu igraju i tzv. pasivni korisnici, npr. svakodnevni prolaznici ili samo povremeni korisnici. Rušenjem objekta, na koji su oni navikli, ruše se i neke od njihovih navika i rutina, pa takvi činovi uglavnom prouzrokuju nezadovoljstvo lokalnih zajednica. S toga, da bi se ostvario jedan uspešan projekat, osim zadovoljavanja primarne funkcije objekta, neophodno je obratiti pažnju i na socijalno-društveni aspekt i to u najboljem slučaju povlačeći paralelu između novog i starog objekta ili neke druge karakteristične strukture sa značajnom istorijskom slikom.

### 3. DIGITALNA UMETNOST

#### 3.1. Osnovne karakteristike

Digitalna tehnologija je prvobitno izmišljena za računanje i skladištenje podataka, kasnije je razvijena za upotrebu u audio i video opremi, a posle toga je prilagođena svim načinima komunikacija i zabeležavanja podataka, od mobilnih telefona do telesnih skenera. Sve te aplikacije su bazirane na skladištenju, prenosu i prikazu informacija, činjenica, podataka u obliku binarnog koda. Barem dok umetnici nisu stupili na scenu. To nije iznenađujuće, s obzirom da su koreni moderne umetnosti u pojmovima revolucionarne avagarde, u kojoj progresivni umetnici dvadesetog i dvadesetprvog veka proždiru nove materijale, nove tehnologije i nove umetničke forme sa ogromnim apetitom. Digitalne tehnologije nisu izuzetak, bilo da umetnici koriste digitalne alate za pomoć u stvaranju tradicionalne umetničke forme (na primer kreirajući virtuelne skice za slike ili skulpture) ili kao osnovu eksperimentalnih novih umetničkih formi koje su generisane i/ili prikazane pomoću binarnog koda.

Digitalna umetnost razvija se kao umetnička praksa koja izrasta u kontekstu razvoja digitalnih tehnologija i njihovog uticaja na okruženje, oslanjajući se ne samo na tehničke mogućnosti primene novih tehnologija, nego i na analizu njihovog uticaja i njegovog razumevanja. Razvoj digitalizacije i informacionih tehnologija otvorio je nove pristupe u obradi slike, zvuka i teksta, ali je i omogućio razvoj sajberprostora, i to ne samo kao specifičnog prostora mogućeg delovanja, već i kao predmeta umetničke analize. Otuda je i novoj umetnosti, izrasloj na tekovinama digitalizacije, otvoren čitav spektar novih tema, kao što su veštačka inteligencija, teleprisustvo i telerobotika, baze podataka, internet aktivizam, videoigre, narativna hipermedijska okruženja, društvene mreže, virtuelnisvetovi, itd.

Veštački svetovi i veštačka inteligencija, omogućeni razvojem elektronske tehnologije, već duži period privlače pažnju savremene teorije. U čitavom nizu kritičkih studija postavljeno je pitanje položaja čoveka i

mogućnosti njegovog razumevanja u, na ovaj način, izmenjenoj sredini. Razvoj veštačkih svetova i veštačke inteligencije, pored toga, podstakao je i mnoge umetnike da postave pitanje odgovornosti čovekovog uticaja na prirodu. U radovima digitalnih umetnika, međutim, veštački svetovi i veštačka inteligencija ne ostaju razmatrani samo na nivou kritike njihovog uticaja, što je dominantan pristup u savremenoj teoriji, već se češće obradi ove tematike pristupa kroz postavljanje pitanja naše spremnosti da se suočimo sa novim tekovinama savremene civilizacije.

Razvoj digitalnih tehnologija i interneta otvorio je nove pristupe u umetničkom stvaranju istovremeno ukazujući na niz pitanja koja se pred savremenu umetnost otvaraju. Digitalizacija kulturnih formi, uticaj informacionih tehnologija i novih komunikacionih mogućnosti, podstakli su umetnike da razvoj digitalnih tehnologija dovedu u vezu sa nekim od problema savremenog društva, tematizujući u svom radu ne samo uticaj masovnih i novih medija i savremene tehnologije, nego i pristupe u njihovom percipiranju i doživljavanju. [4]

### 4. ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKE ANALIZE ODABRANE LOKACIJE

#### 4.1. Analiza sadržaja

Odabrana lokacija se nalazi u širem centralnom jezgru Bijeljine. Ova gradska zona je pretežno stambenog karaktera, osim pojedinih izuzetaka, a to su osnovna škola "Knez Ivo od Semberije", predškolska ustanova "Dragan i Zoran" i zgrada Ministarstva unutrašnjih poslova.

Bijeljina je u velikoj meri centralizovan grad, ali zbog ubrzanog rasta naselja potrebno je stvarati manje centre u široj zoni grada. Pozicioniranjem novog objekta namenjenog kulturi i umetnosti u ovu gradsku zonu otvaraju se mnogobrojne mogućnosti za razvoj ovog dela grada.

Kanal, koji preseca ovaj fragment, mogao bi da pruži nove ambijentalne celine ovom gradu kada bi se neki od objekata na priobalnom području otvorili prema kanalu ili kada bi se uvođele nove strukture u korespondenciji sa vodenom površinom.

#### 4.2. Analiza elemenata prostorne kompozicije

Prostornu kompoziciju šireg okruženja odabrane lokacije karakterišu slobodnostojeći i individualni objekti. Blokofske strukture su linearnog karaktera i ne postoje tipične zatvorene urbane celine ovog tipa. Kanal, koji je izgrađen 1905. godine, fizički razdvaja ovaj urbani fragment na dva dela.

Osim ove veštački stvorene granice u sklopu date prostorne kompozicije izdvaja se i kružna saobraćajna petlja, koja zajedno sa njom naglašava i u još većoj meri razdvaja delove grada sa različitih strana kanala. Ovakav prostorni sklop nema identitet i potrebno je, uvođenjem nove arhitektonske forme, stvoriti prepoznatljivu sliku ovog dela grada.

#### 4.3. Analiza istorijskog konteksta

Istorijski kontekst lokacije je jedan od najvažnijih faktora pri projektovanju i neophodno je obratiti posebnu pažnju na značaj pojedinih struktura iz prošlog vremena za određeni lokalitet. Odabrana lokacija je karakteristična u istorijskom smislu po tome što je u periodu Austro-

ugarske vladavine predstavljala tzv. kapiju grada, zbog mosta koji je tada bio jedini ulaz u grad. Železni most, koji je izgrađen 1910. godine preko kanala, do danas je očuvan, iako je zamenjen novim mostom 2008. godine. Most se sada nalazi nedaleko od lokacije na kojoj je stajao skoro jedan vek, odbačen i nefunkcionalan. Novo prostorno rešenje obale kanala u svakom slučaju bi trebalo da u svom oblikovanju uključuje i staru železnu konstrukciju mosta, kao počast istoriji.

## 5. NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE



Slika 1. Centar za digitalnu umetnost-3D prikaz

### 5.1. Koncept

Koncept razvoja i oblikovanja Centra za digitalnu umetnost (slika 1.) proizašao je iz želje da se ujedine procesi stvaranja, izlaganja i publikacije umetničkih dela. S tim u vezi, prostor je osmišljen kao kompleks koji čine dva osnovna dela, a to su: deo za produkciju i deo za promociju.

Da bi se ovi delovi ujedinili i činili stabilan sklop, uvodi se treći element u kompoziciju, koji će predstavljati spojnicu između dva različita, ali nerazdvojna procesa.

Veziivo tkivo između dve jedinice predstavlja eksperimentalni prostor, tzv. umetničku laboratoriju.

Laboratorija osim što će u fizičkom smislu biti nit koja povezuje dve strukture, ona će i u kreativnom procesu predstavljati poveznicu. Prostor laboratorije je osmišljen kao prostor istraživanja i produkcije, kao i prezentacije savremneog kritičkog istraživanja u digitalnim umetnostima.

S obzirom na pomenutu istorijsku pozadinu lokacije, eksperimentalna zona je osmišljena ne samo kao zona koja povezuje proces stvaranja i izlaganja umetničkih dela, već i kao spona između dva veka.

Već pomenuta železna konstrukcija mosta poslužiće kao polazni oblikovni element pri kreiranju povezne strukture. Uvodeći konstrukciju mosta kao sastavnog dela objekta, odaje se počast istorijskom nasleđu zatečenom na lokaciji, ali se stvara i prostor – izvor inspiracije umetnicima koji će dolaziti u ovaj centar sa željom da izađu iz već postojećih okova.

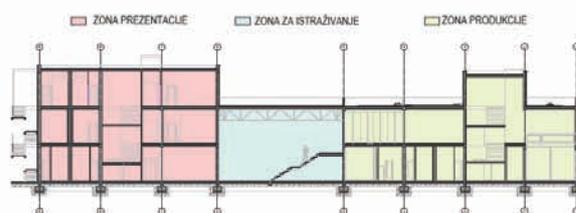
### 5.2. Funkcija

U funkcionalnom smislu objekat je podeljen na 3 osnovne zone (slika 2.):

- zona produkcije,
- zona prezentacije,
- zona za istraživanje.

Zona produkcije podeljena je na dve potceline: zonu namenjenju edukaciji i realizaciju i zonu administracije.

U sklopu zone edukacije postoje učionice, računarski centri, sale za prezentacije kao i prostori druženja i razmene ideja.



Slika2. Presek sa podelama na funkcionalne zone

Administrativnu zonu čine kancelarije za zaposlene, kao i sale za sastanke i internet služba, koja se bavi promocijom centra.

Zona za istraživanje je multifunkcionalni studijski prostor, koji nudi mogućnost ispitivanja u video i audio produkciji, kao i istraživanje sa svetlosnim efektima pri fotografskoj produkciji, a najznačajniji istraživački proces je svakako stvaranje digitalnih prostornih instalacija.

Zona prezentacije predstavlja deo objekta koji je otvoren za javnost. U sklopu ove zone nalazi se veliki izložbeni prostor, koji nudi različite mogućnosti izlaganja i prezentacije umetničkih ostvarenja. Osim izložbenog prostora u sklopu javnog dela objekta nalazi se i kafe u prizemlju, kao i krovna bašta, koja će biti na usluzi svim građanima.



Slika 3. Izgled objekta

### 5.3. Programske karakteristike objekta

Centar za digitalnu umetnost (slika 3.) namenjen je prvenstveno razvoju i popularizaciji savremenog umetničkog pristupa u stvaranju digitalnih umetničkih dela. Centar ovakvog tipa karakteriše značaj, koji je zasnovan ne samo na lokalnom, već i na regionalnom nivou. Regionalni značaj je od ključne važnosti, a da bi se on postigao program i sadržaji, koji se nude u okviru objekta, moraju biti raznovrsni.

Program objekta je vezan na prvom mestu za edukaciju, ali veliku ulogu igra i popularizacija i promocija digitalne umetnosti.

Edukativnom delu programa pripadaju radionice, seminari, kursevi i festivali. Radionice su posvećene razvoju visokog nivoa idejnih i tehničkih kompetencija koje obezbeđuju široko obrazovanje iz umetnosti, izlaganje i razumevanje elektronskih medija i metoda interaktivne komunikacije, kao i balans između stručnog i opšteg obrazovanja. Kompjuterska umetnost je posvećena istraživanju mogućnosti digitalnih medija u umetničkom i eksperimentalnom kontekstu, pa prema tome najznačajniju ulogu u edukaciji ima laboratorijsko istraživanje sa ciljem dokumentovanja i usavršavanja novih tehnologija kao i novih pristupa u oblasti medijske umetnosti.

U sklopu promovisanja dostignuća u svetu digitalne umetnosti, nudi se mogućnost organizovanja interaktivnih radionica, izložbi, kao i festivala.

Digitalna umetnost nije samo zamenila ostale medije i alate već je ustanovila novi set medija, koji ne mogu biti stvoreni koršćenjem nekih drugih bilo konceptualnih, bilo tehničkih metoda. Proučavanje kompjuterske umetnosti ohrabruje umetnike da prošire granice izražavanja na način koji je oslobođen ograničenja tradicionalnih medija.

## 6. ZAKLJUČAK

Arhitektonsko rešenje centra za digitalnu umetnost u velikoj meri utiče na oblikovanje Bijeljine, uvodeći nove sadržaje i stvarajući nove ambijentalne celine, koje će promeniti do sada postojeći odnos grada i vodene površine kao veoma važnog, ali i nedovoljno iskorištenog faktora u ovom gradu.

Popularizacijom digitalne umetnosti kako u ovom gradu, tako i u regionu stvaraju se nove prilike za razvoj i napredak umetničkog i kulturnog sadržaja koje region može da ponudi i kao takav može da parira svetskim centrima umetnosti.

Digitalna umetnost danas obuhvata, reflektuje i utiče na širok opseg najrelevantnijih društvenih pojava i predstavlja dinamičnu laboratoriju, koja stvara moćna sredstva umetničkog izraza ljudskog saobraćanja sa često neispitanim, a još češće minimalno iskorišćenim potencijalima.

Istovremeno, ona je proteža brojnim protivrečnostima, paradoksima, nedoslednostima i sukobima između tehnokratije, oportunistima, površnosti i nerazumevanja na jednoj i inteligentnih, kritičkih, promišljenih sutorskih prstupa na drugoj strani [5].

## 7. LITERATURA

- [1] G. Kalen, "Gradski pejzaž", Beograd: Građevinska knjiga, 1971.
- [2] V. Lazarević Eva, "Urbana rekonstrukcija", Beograd 1999.
- [3] Phoebe Crisman, "From industry to culture: leftovers, time and material transformation in four contemporary museums", The Journal of Architecture 12/4, September 2007.
- [4] D. Čalović, "Tematizacija društvenih pitanja u digitalnoj umetnosti." "Kultura (2011): 74-87.
- [5] D. Grba, "Digitalna umetnost: zaključak ili uvod", Izvod sa pedavanja poetike digitalne umetnosti, 2010.

### Kratka biografija:



**Kristina Lalović** rođena je u Sarajevu 1990. god. Osnovne akademske studije završila na Fakultetu tehničkih nauka, oblast Arhitektura i urbanizam, 2012. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Centar digitalne umetnosti odbranila je 2013.god.



**Karl Mičkei** (1978), diplomirao je na Univerzitetu u Novom Sadu, na Fakultetu tehničkih nauka 2005. godine. Zaposlen je kao asistent na predmetima Arhitektonsko projektovanje 1/2 i Arhitektonsko projektovanje kompleksnih programa.

**WELLNESS SPA CENTAR****WELLNESS SPA CENTER**

Milica Lugonja, Marko Todorov, Jelena Atanacković Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – U okviru ovog rada obrađuje se tema relaksacije i odmora u harmoniji sa prirodom. Istražuju se načini odmora i opuštanja duha i tela kao i mesta namenjena toj funkciji. Iz tog istraživanja proizilazi projekat SPA Wellness centra na Popovici.

**Abstract** – The theme of this master thesis is connection between man and nature in order to achieve truly relaxation. The research observes numerous methods and ways of relaxation from ancient times to the present. Final result of the research process is architectural project of wellness center in Popovica.

**Ključne reči:** Spa, wellness, centar, odmor, arhitektura, priroda, relaksacija, harmonija

**1. UVOD**

Projekat je nastao na osnovu istraživanja duhovnog i arhitektonskog aspekta javnih kupatila i prostora za relaksaciju kroz istoriju civilizacije, njihovu evoluciju u vremenu brzog življenja. Takođe, istraživanje se odnosi na metode oslobađanja od stresa i opuštanja duha i tela kroz istoriju. U kontekstu uloge i organizacije centra arhitektonski dizajn nije neutralan nego ekspresivan i upadljiv. Zgrada je utisnuta u pejzaž, kao posebno mesto, vizuelno drugačije od susedstva, a opet direktno povezano sa njim. Cilj projekta je da se Popovici doda suštinski činilac razvoja i da se u blizini grada nađe mesto za pronalaženje potpunog mira i odmor, mesto za oslobađanje od stresa kome je gradski čovek danas svakodnevno izložen, mesto za stvaranje harmonije duha i tela.

Pojam SPA odnosi se na latinsku izreku “Salus per Aquam”, što bi značilo “vodom do zdravlja”. U Belgiji postoji istoimeno mesto sa termalnim vodama i raznovrsnim tretmanima za poboljšanje lepote i telesne koncentracije. Kada je reč o pojmu wellness, on je nastao 1961. godine, kada ga je dr Halbert L. Dan (Halbert L. Dunn) pomenuo u svojoj publikaciji “High Level Wellness”. On je video wellness kao način života, kojim se mogu dostići viši nivoi fizičkog i psihičkog dobrostanja. Dalje je elaborirao na filozofiji koja je, od početka, višedimenzionalna, a bazira se na ličnu odgovornost i svest o životnoj sredini. U to vreme, bio je prilično usamljen u svojim stavovima. Voda je uvek smatrana veoma vrednom i posebnom supstancom. Ideja o korišćenju vode u lekovite svrhe nije novog datuma.

**NAPOMENA:**

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

**1.1. Istorijski kontekst**

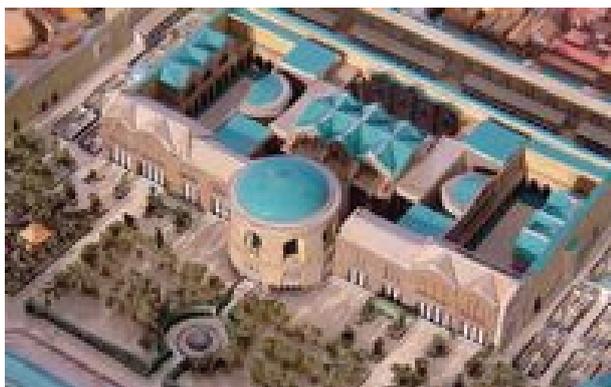
Još od antičkih vremena, termalne vode su korišćene za lečenje mnogih zaraznih oboljenja, te za postizanje dobrostanja i relaksaciju. Najstarija mesta, posvećena pre svega kupanju, nalaze se u Indiji, a smatra se da su izgrađena pre 2000. godine p.n.e. Kupatila iz perioda od 1700. do 1400. godine p.n.e. nađena su na grčkom ostrvu Krit, dok su ostaci koji potiču iz 1350. godine p.n.e. nađeni u Egiptu. Prva lekovita kupatila vezana su za gimnazijume (gimnasie), u kojima se nalazila isključivo hladna voda. Do njihove pojave došlo je krajem V veka p.n.e., i to u okviru kompleksa, nezavisnih instalacija koje su se nalazile po celom gradu. Kako u grčkoj, tako u rimskoj civilizaciji, kupatila su predstavljala vrlo specifičan ritual tela, nege povezane sa fizičkim vežbama, masažama uljima, kupanjima na različitim temperaturama vode, kao i čišćenjem tela preznojavanjem, uljima i mastima na bazi krema. Obe kulture imale su veliku ulogu kada je reč o istorijatu higijene, pre svega, masaži. U to vreme, smatralo se da ništa ne “čisti” bolje od kupke koja je iskombinovana sa vrelom i hladnom vodom, te komponentama kosmosa: zemljom, vodom, vazduhom i vatrom.

Svem tome samo su doprinele masaže tela sapunima, parfemima i uljima, te tako, zaokružila iskonske blagodeti vode.

Grčka je bila civilizacija koja je davnašnji običaj kupanja u rekama, jezerima i morima, do tada karakterističan za sve kulture, pretvorila u kompleksnu tehnologiju koja je zahtevala i posebne građevine.

Rim je, sa druge strane, stvorio kompletniju i konačnu verziju ovih objekata. Rimljani su prevazišli i Grke i njihovu ljubav prema kupanju, te time doveli do izgradnje velikog broja javnih kupatila. Javno korišćenje vode imalo je ovde političku i socijalnu dimenziju, pored higijenske, a vremenom su dolazila i nova značenja, povezana sa relaksacijom, povraćajem snage, igrama i dr. Terapeutske vode različitih biomedicinskih karakteristika, smatrane su za izraz božanske sile, te su pre svega terme bila mesta obožavanja.

Kada je reč o najpoznatijim termama, one su izgrađene u toku vladavine rimskih careva, i to: Nerona (54-68), Domicijana (81-96), Karakale (197-217), Dioklecijana (284-305) i Konstantina (305-337). Najveće i najsavršenije su Karakaline terme u Rimu, izgrađene između 211. i 217. godine. Karakaline terme (Slika 1.) predstavljale su grad za sebe, raskošno ukrašen mermernim statuama, raznobojnim podnim mozaicima, freskama, vrtovima sa cvetnim rundelama, bogato opremljenom bibliotekom, senovitim mestima za odmor. U jednom trenutku mogle su da prime i do 1000 kupača. Pored ovih javnih termi, postojala su i privatna kupatila (balineum).



Slika 1. Karakaline terme

Terme nisu rešavale samo osnovne potrebe higijene, već su bile sastavni deo novog načina života, u okviru kog se vodilo računa i o drugim čovekovim potrebama. Uključivanje biblioteka i dvorana za diskusije ili javna čitanja, kao i sportskih terena, restorana i trgovina, učinilo je terme veoma popularnim mestima za okupljanje.

U srednjem veku, hrišćanska crkva govori o tome da je čistoća duha mnogo važnija od čistoće samog tela, i išla je do te mere da je zastupala stavove da su rimska kupališta „legla perverzije“.

Ovo je dovelo do popularizacije ideje da su javna kupatila u gradovima bila mesta sa lošom reputacijom, što je vremenom dovelo i do njihovog propadanja, te konačno, prestanka korišćenja. Lična higijena i briga o telu bila je nešto o čemu se malo brinulo.

Invazija Muslimana u Južnoj Evropi donela je sa sobom, između ostalog, izgradnju javnih kupatila u skoro svim gradovima. Kasnija osvajanja španskih katoličkih kraljeva, koja su kulminirala proterivanjem Muslimana 1942. godine, privela su kraju te običaje, barem u slučaju Iberijskog poluostrva. U međuvremenu, ljudi na dalekom Istoku su vekovima gajili kulturu higijene, sa Japanom na čelu.

Tamo je čistoća, doduše, bila nešto intimno. Međutim, postojala su javna kupatila, koja su bila locirana blizu izvora vrele ili lekovite vode – to je bila praksa koja se nastavila do današnjeg vremena. Tek u 18. i 19. veku, sa pojavom klasične kulture, zapadni svet menja svoje navike, kada je reč o higijeni, i počinje da smatra vodu za lekovit i efikasan element.

## 1.2. Masaža

Masaža je jedan od najjednostavnijih i najstarijih načina lečenja. Reč "masaža" potiče od arapske reci "massa" što znači dodir. Ona predstavlja dvosmerni tok dodira ruku i tela, međusobnu razmenu energije između terapeuta i pacijenta. Dodir je suština i osnova svake masaže. Za čoveka je dodir od velike važnosti jer mu uliva osećaj topline, sigurnosti, zadovoljstva, ugodnosti i vraća mu životnu snagu [1].

Masaža je poznata od kad je sveta i veka. Pominje se u svim kulturama od Grčke, Egipta, Rima, pa sve do Bliskog istoka. Koreni masaže potiču od kineske kulture koja je pre 4700 godina koristila masažu za ublažavanje bolova usled teškog fizičkog rada.

Postoji više metoda masaža od kojih su najpoznatije tradicionalne masaže:

-Šijacu

- Refleksologija
- Senzitivna masaža
- Jumeiho masaža
- Ajurveda
- Akupresura
- Reiki masaža

## 1.3. Meditacija

Termin "meditacija" potiče od latinske reči "meditatio" što znači "razmišljati o nečemu". Ona predstavlja duhovnu vežbu, veštinu usmeravanja pažnje prema sebi i potpunu svest o osećanjima i mislima koje protiču umom. Meditacija je drevna tehnika pomoću koje se fizičko i suptilno telo dovode u harmoniju, oslobađajući se energetskih blokada i pojačavajući energetski protok. Izvorno meditacija je proizašla iz istočne mudrosti i imala je izričito duhovno značenje.

Meditacije se ubrajaju u grupu dokazanih alternativnih terapija i može se shvatiti kao medicina za um i telo [2].

Postoji mnogo vrsta meditacija od kojih su najpoznatije:

- Transcendentalna meditacija
- Zen meditacija
- Budistička meditacija

Izbor meditacije se pravi na osnovu ličnih afiniteta i potreba.

## 2. DUH MESTA

Mnogo puta je u teoriji i praksi korišćen izraz "genius loci" koji se odnosi na doživljaj mesta, ističući kako je svako mesto drugačije i posebno. Doživljaj mesta nastaje razumevanjem njegove istorije, morfogeneze, humane i fizičke geografije.

### 2.1. Fruška Gora

Ova usamljena ostrvska planina u jugoistočnoj periferiji Panonske nizije, odnosno na jugu Vojvodine pripada Srbiji. Nalazi se između reka Save i Dunava i naziva se još i Sremska Fruška Gora.

U vreme starih Rimljana Fruška Gora je nosila naziv "alma Mons" što znači plodno brdo. Osnovna karakteristika ove oblasti je postojanje brojnih, ugroženih, retkih i zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. Niže predele planine prekrivaju vinogradi i pašnjaci dok se na visinama iznad 300m nadmorske visine nalaze šume.

Posebnu vrednost Fruške Gore predstavljaju manastiri kojih ukupno ima 16 na planini. Poznati su po svojoj specifičnoj arhitekturi, bogatim riznicama, bibliotekama i freskama.

Značajni tranzitni pravci u blizini planine su autoput Beograd-Zagreb i pruga istog pravca, međunarodna pruga Beograd-Budimpešta dva međunarodna puta istog pravca i regionalni put Beograd- Ruma.

## 3. TIPOVI WELLNESS SPA CENTARA

Postoji nekoliko tipova wellness spa centara:

-Gradski wellness spa centar – dnevni centri se nalaze u većim gradovima i namenjeni su mahom zaposlenim ljudima koji traže odmor i otklanjanje stresa. U svetskim metropolama, ovakvim centrima uglavnom upravljaju renomirane kozmetičke kompanije. Usmereni su na tretmane i programe koji se lako mogu prilagoditi radnom dnevnom ritmu ili vikendu.

-Rezidencijalni wellness spa centar – u rezidencijalnim naseljima, klupski wellness spa centar – takođe u velikim gradovima ili njihovoj neposrednoj blizini, svoje usluge pružaju isključivo članovima.

-Hotelski wellness spa centar – uglavnom za boravak tokom vikenda ili kraćih odmora. Koriste ih mahom poslovni ljudi za boravak tokom poslovnih putovanja. Često se nalazi u nekoj prirodnoj oazi, ali u neposrednoj blizini većeg grada.

-Terapeutski wellness spa centar – tretmani u okviru ovakvog jednog centra sprečavaju ili smanjuju posledice medicinskih zahvata, - wellness spa prirodnog lokaliteta – uglavnom u sklopu nacionalnih parkova, koji mogu pružiti rekreaciju u prirodi.

-Brodski wellness spa centar – nalazi se na velikim brodovima za krstarenje. Ovakav jedan centar ima sve što bi imao i centar na kopnu, ali prilagođeno brodskim uslovima.

-Holistički wellness spa centar – ovde je naglasak stavljen na kompletne prirodne postupke, koji su kao pojedinačni programi, sastavni deo skoro svakog wellness centra.

### 3. STUDIJA SLUČAJA-TERME U VALSU (THERME VALS), ŠVAJCARSKA

Arhitekta ovog objekta je Peter Zumthor, građen je u periodu 1993-1996.god. Koncept ovog projekta se bazira na samoj lokaciji. Namera je da se stvori oblik pećine ili kamenoloma. Prožimanje sa prirodom se ogleda u krovnom vrtu kojim se stvara utisak kao da se brdo nastavlja preko samog objekta. Inspiracija za dizajn je kamen koji se koristi u dizajniranju sa velikim poštovanjem u kombinaciji sa vodom i stenom. Ova zgrada od kamena i stena ustvari predstavlja veličanje same planine jer je to "zgrada od planine" (Slika br. 2.).



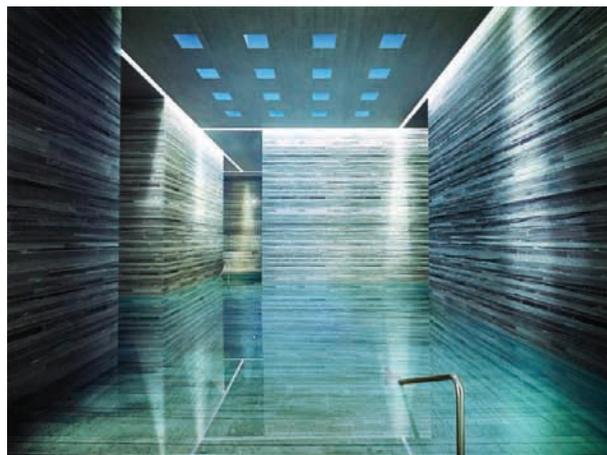
Slika br. 2. Terme u Valsu, Švajcarska

Ovaj prostor je namenjen posetiocima koji će ponovo da otkrivaju čari drevnog kupanja. Kombinacija svetlosti i senki, linearnih elemenata, otvorenih i zatvorenih prostora predstavlja senzualno doživljavanje lokacije. Kada je u pitanju raspored prostorija one navode posetioca na jasno predviđenu putanju kretanja kroz objekat. Ali mu ostavljaju mogućnost i da sam istražuje prostor.

Kada su u pitanju vizure u ovom prostoru, perspektiva je potpuno iskontrolisana i ona ili zaklanja pogled ili ga obezbeđuje.

Posebni čulni efekti su postignuti kontrolom refleksije vode, površina, vodene pare, boja, svetlosti, akustično iskontrolisanim ključanjem vode, toplim kamenjem.

Prostor u kamenu je dizajniran tako da se ne takmiči sa ljudskim telom nego da mu se dodvorava. (Slika br. 3).



Slika br. 3. Enterijer Terme u Valsu

## 4. PROJEKAT CENTRA NA POPOVICI

### 4.1. Urbanističko prostorni koncept

Urbanističko-prostorini koncept prikazuje ideju da se prirodna harmonija iz neposrednog okruženja i lokacije oslika u samom objektu. Lokacija na kojoj se nalazi projekat je Kraljeva stolica na Popovici, odakle se pruža pogled na ceo Novi Sad, Sremsku Kamenicu i Petrovaradin što daje dodatne mogućnosti za razvoj ovom mestu.

Do parcele se dolazi pristupnom saobraćajnicom uz koju se nalazi parking prostor za posetioce. Na samoj parceli se nalaze dve saobraćajnice. Od kojih jedna služi za radnike i unos potrebnih nabavki. Uz ovu saobraćajnicu smešteni su parkinzi za zaposlene. Druga saobraćajnica je isključivo za vozila koja odnose otpad iz objekta. Glavni ulaz za posetioce je pešačkom stazom povezan sa ulicom i parkingom.

### 4.2. Arhitektonski koncept

Koncept samog oblikovanja objekta zasniva se na modernističkim idejama [3]. Primenjene su velike staklene površine u trakama na fasadi, skeletni sistem, bela boja, ravni zeleni krovovi.

### 4.3. Programsko-prostorna organizacija

Korisnici prostora se mogu podeliti u dve grupe:

- zaposleni
- posetioci

Prema ovoj podeli je podeljen i prostor unutar objekta.

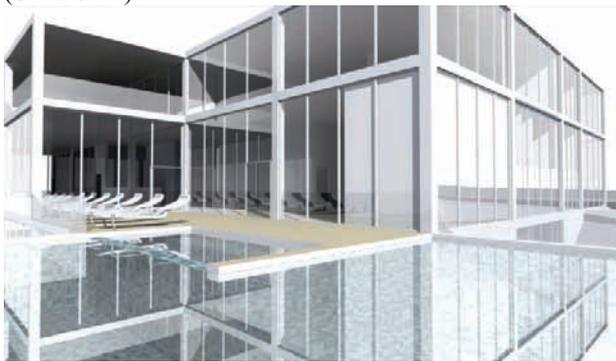
Zgrada se sastoji iz tri etaže od kojih je prva-suteren namenjena isključivo zaposlenima dok su druge dve, prizemlje i sprat stavljaju na raspolaganje posetiocima.

Kada je u pitanju namena prostora objekat možemo podeliti na četiri velike zone:

- Zona glavnog ulaza
- Zona spa i wellness
- Zona restorana i kuhinje
- Zona za tehničke prostorije

Najveća od ove tri zone je zona za spa i wellness sadržaje koja se prostire delom u prizemlju i na celom spratu. Ona se sastoji iz prijemnog dela odakle se posetioci usmeravaju kroz svlačionice do bazena, terase, bara, sauna ili na sprat gde su sobe za masaže i sale za vežbanje

i meditaciju. U ovoj zoni sve je podređeno odmoru, relaksaciji i uspostavljanju harmonije duha i tela (Slika br. 4).



Slika br. 4. Bazen sa terasom

Druga zona je restoranska koja se prostire u preostalom delu prizemlju. Ova zona je povezana sa suterenom u kom se nalazi kuhinja. Osim restoranske sale, važan prostor u ovoj zoni je terasa koja je svojevrsan vidikovac.

Treća zona je zona koja se nalazi u suterenu, delom ukopanom u teren. Namenjena je tehničkim prostorijama, kotlarnici, strujomerima, vodomerima, vešernici i prostoriji za zaposlene sa svlačionicama za radnike kuhinje.

#### 4.4. Materijali

Materijali koji dominiraju u ovom projektu su beton kao noseći materijal, staklo i drvo. Staklo kao vizuelna veza unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora. Drvo je upotrebljeno na terasama kao podna obloga i asocijacija na šumu koja okružuje parcelu. Kada je u pitanju konstrukcija objekta primenjen je betonski, skeletni sistem kao najadekvatnije rešenje (Slika br. 5).



Slika br. 5. Glavni ulaz u centar

## 5. ZAKLJUČAK

"Sve što je čovek potrebno za usmeravanje ka duhovnom razvoju, nalazi se u njemu samom" [4].

U današnje vreme materijalizma, svakodnevnog brzog življenja, potreba za mestom u kome ćete se osećati relaksirano, smireno, opuštено je preko potrebna. Upravo to nudi centar na Popovici, kao objekat koji je na samo 15 minuta vožnje od grada u potpuno prirodnom okruženju i harmoničnoj atmosferi sa okolinom (Slika br. 6).



Slika br. 6. Oslikavanje prirodnog okruženja na staklu

Centar za cilj ima da svaki pojedinac, posetilac centra, postigne ličnu harmoniju i razvoj duha i tela kroz njihovo zajedničko opuštanje. Na taj način podiže se na viši nivo način na koji se ophodimo prema nama samima, drugima i svetu uopšte.

Centar je zamišljen kao mesto za odmor, relaksaciju, vežbanje, opuštanje, lečenje, a sve na putu ka ličnom razvoju. Dolazak u centar je ne samo vizuelno, nego i jedinstveno čulno i duhovno iskustvo s' obzirom na to da je potpuno drugačiji od ostalih mesta sa sličnom funkcijom u blizini.

## 6. LITERATURA

[1] Da Liu, *Tai ču čuan i meditacija*, Esotheria, Beograd, 2004.

[2] Milenko Vlajkov, *Na sopstvenom tragu: relaksacija i meditacija*, Novi Sad, 1990.

[3] Le Korbizije, *"Ka pravoj arhitekturi"*, Građevinska knjiga, Beograd, 1977.

[4] Zoran Gručić, Branislav Kostić, *"Svet energija"*, Yutopag, Novi Sad, 1999.

### Kratka biografija:



**Milica Lugonja** rođena je u Jajcu 1989. god. Diplomirala je na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu 2012. god. iz oblasti arhitekture i urbanizma. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti projektovanje u arhitekturi i urbanizmu odbranila je u septembru 2013. god.



**Marko Todorov** rođen je 1979. godine u Novom Sadu. Osnovne i master studije arhitekture završio je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Student je doktorskih studija iz oblasti arhitekture i urbanizma, a od 2008. godine je angažovan na Departmanu za arhitekturu i urbanizam kao asistent.



**Jelena Atanacković Jeličić** rođena je 1977. godine u Novom Sadu. Doktorirala je 2007. god. na Fakultetu tehničkih nauka. Kao vanredni profesor, vodi znatan broj predmeta na osnovnim, master i doktorskim studijama, pretežno se baveći arhitektonskim projektovanjem, projektovanjem i dizajnom unutrašnjeg prostora, univerzalnim dizajnom i održivim razvojem, kao i temama vezanim za planiranje i upravljanje gradom..

**ARHITEKTONSKO URBANISTIČKA STUDIJA PIJACE PORED ROKOVOG POTOKA  
U PETROVARADINU****ARCHITECTURAL AND URBAN STUDY OF MARKET PLACE NEAR THE ROKOV  
STREAM IN PETROVARADIN**

Nikola Stjelja, Bojan Tepavčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj – Cilj rada** *Arhitektonsko urbanistička studija tržnice, je da prikupljene ideje i modele referentnih primera savremene prakse ove tipologije primeni u sklopu jednog integrisanog rešenja na nivou idejnog plana pijace sa drugim, manje ili više, sličnim arhitektonskim programima. Novi arhitektonski kompleks je u direktnoj vezi sa planiranom urbanom rekonstrukcijom stambene zone VIII u Petrovaradinu u kojoj se nalazi, stoga je i ona obuhvaćena istraživačkim i projektantskim delom rada. Ideja je bila da se na ovaj način dobije jedan holistički pristup temi formiranja novog opštinskog centra lokalnog značaja oslonjenog na tradicionalno okupljalište koje predstavlja pijaca.*

**Abstract –** *The aim of this architectural and urban study of a marketplace is to use gathered ideas and models of reference examples in the field of contemporary architectural practice to design a project for market place that will also integrate different architectural programs within one complex solution. The new architectural hybrid has insuperable connection with the planned urban reconstruction of the residential zone VIII in Petrovaradin where it should be located. This is why the theme of urban reconstruction is also included as the part of the study and as a wider part of architectural project. The idea was to gain a holistic approach to the issue of forming a new municipal center of local relevance relying on the traditional gathering of a marketplace.*

**Ključne reči:** *Pijaca, tržni centar, kulturni centar, Petrovaradin, višeporodično stanovanje*

**1. UVOD**

Osnovna ideja ove studije bilo je istraživanje savremenog koncepta tipologije tržnice i primena tih principa na konkretan projekat novog pijačnog prostora na teritoriji grada Novog Sada. Proučavajući stambenu zonu VIII u Petrovaradinu uočava se da već postoji izjašnjena potreba za objektom koji će objediniti pijacu, komercijalne i društvene sadržaje. Takođe, analizom savremene tipologije pijace kao mesto susreta u gradu, uočava se da, osim svoje osnovne funkcije, danas ona često prerasta u određeni hibrid koji kombinuje različite javne programe. Međutim, iako je grad zreo za ideju o novoj hibridnoj pijaci njegovi trenutni kapaciteti i urbana struktura ne

daju dovoljno snažan kontekst neophodan za formiranje ovakvog kompleksa. Stoga sam rad obuhvata i urbanističku studiju odabrane lokacije, koja ima za cilj da oblikuje konkretnu stambenu zonu i formira sliku budućeg gradskog tkiva. Sa novim urbanim kontekstom uobličava se i ideja novog arhitektonskog kompleksa koji treba da objedini poslovni, kulturni i sportski život konkretne stambene zone, ali i cele opštine Petrovaradin.

**2. UŽA SITUACIJA – STAMBENA ZONA VIII U  
PETROVARADINU**

Područje date arhitektonsko urbanističke studije predstavlja deo stambene zone VIII u Petrovaradinu. Teritorija planiranog urbanističkog zahvata nalazi se između državnih puteva I reda Novi Sad – Beograd (kroz Preradovićevu ulicu) i Novi Sad – Ruma (ulica Račkog) koji se presecaju, a trogao je zatvoren ulicom Vuka Isakovića koja spaja prethodne dve. Područje urbanističke analize rada obuhvata blokove oko definisane teritorije i onih u sklopu nje.

**2.1. Osnovne urbanističke karakteristike**

Prostor obuhvaćen planom se nalazi na takvoj udaljenosti u odnosu na centralno gradsko područje Novog Sada da u tom smislu predstavlja povoljan prostor za formiranje stambene zone veće gustine naseljenosti. Intenzivan tranzitni saobraćaj okolnih ulica stvara potencijal za formiranje poslovnog prostora i zanatskih radnji. Postojeći objekti pretežno su tradicionalnog tipa “dužnih” kuća. Duž Ulice Račkog više je oronulih objekata sklonih padu, zatvaraju se postojeći lokali, a novi porodični objekti se grade dublje u parceli, pri čemu se ulični objekti zamenjuju garažama i visokim neprozirnim ogradama. Na ukupnom analiziranom području nema objekata koji su na spisku prethodne zaštite niti registrovanih zaštićenih kulturnih dobara, kao ni evidentiranih prirodnih vrednosti.

Rokov potok koji je delimično regulisan betoniranim koritom, ali je neodržavan i zaklonjen jednoporodičnim parcelama. Potok je plitak i širine oko 1m, osim u periodima otapanja snega sa Fruške gore kada preplavljuje celo korito širine 7m i dubine oko 1,5m. Ovaj zeleni pojas Rokovog potoka svakako ima izvestan ambijentalni potencijal, ali ostaje zakriven privatnim parcelama, pa se stiče utisak da je i on sam privatno vlasništvo jer nema ničim jasno naglašen javni karakter.

**2.2. Postojeća namena zemljišta sa bilansom i  
urbanističkim parametrima**

Na generalnom planu površina grada Novog Sada, analizirana lokacija se prostire preko tri zone (zone za opšte stanovanje, zone za višeporodično stanovanje i

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Tepavčević, docent.**

zone porodičnog stanovanja) i preko jednog javnog gradskog prostora (postojeća zelena pijaca).

Iako su ukupan stepen iskorišćenosti od 23,14% i koeficijent izgrađenosti od 0,5 relativno niski, čak i za porodičnu stambenu zonu, postoji veliki nesklad među blokovima koji je vidljiv i u volumenima i morfologiji same izgrađene sredine (kompletni urbanistički parametri su na strani 9).

Osim blokova istočno od Preradovićeve ulice, najzastupljeniji su prizemni objekti ili objekti spratnosti P+1, u vidu jednorodničkog stanovanja sa nižim koeficijentom izgrađenosti i relativno niskim stepenom iskorišćenosti parcele. Grupisani su obično po obodu parcele odnosno na regulacionoj liniji i tako zatvaraju privatne parcele. Veliko odstupanje po urbanističkim parametrima, ali i morfologiji i tipologiji, predstavljaju dva bloka višeporodičnog stanovanja sa zgradama spratnosti P+7.

U okviru samog prostora obuhvaćenog planom nalazi se samo jedan objekat od značaja – zelena pijaca, a u analiziranom području je (to) osnovna škola. Oni služe kao reperi za određivanje pešačkih pravaca pošto su njihovi korisnici pretežno neposredni stanovnici.

### **3. PROJEKTNI ZADATAK ARHITEKTNOSKO URBANISTIČKE STUDIJE**

Projektni zadatak formiran je uz pomoć detaljne urbanističke analize područja kao i postojećih gradskih planova o daljem razvoju stambene zone VIII u Petrovaradinu. Osnovni cilj projekta jeste formiranje nove stambene zone, prepoznatljivog identiteta, kao i novog centra lokalne zajednice koji nedostaje opštini Petrovaradin.

Urbanističkim rešenjem utvrđuju se regulacione linije potoka, proširenja uličnih regulacija i zone izgradnje planiranih objekata, njihov tip i spratnost primereni okruženju. Regulacija Rokovog potoka vrši se u cilju zaštite prostora od bujičnog plavljenja i zagađenja vodotoka, ali uz ozelenjavanje obala radi formiranja privlačnog i pristupačnog javnog prostora kojim će se nadovezati na turističko-sportsko-rekreativnu zonu Alibegovca na jugozapadu i sa zelenilom na severoistoku. Formiranjem zone potoka, određuju se nove granice blokova, a samim tim pomeraju se i regulacione linije ka ulici, kako bi se dobile šire pešačke staze, bolja preglednost raskrsnice i prostor za parking.

Arhitektonski aspekt projektnog zadatka proizilazi iz novog urbanističkog rešenja koje se posebno odnosi prema najsevernijem bloku. Izgradnja nove saobraćajnice, nove regulacije blokova i potoka podrazumevaju izmeštanje postojeće pijace u novi objekat komercijalnog i društvenog karaktera. On će predstavljati novi centar lokalne zajednice objedinjavajući tradicionalno okupljalište koje predstavlja pijaca, poslovne delatnosti i prostor za kulturne i sportske aktivnosti stanovništva.

### **4. URBANISTIČKO REŠENJE STAMBENIH BLOKOVA OKO ROKOVOG POTOKA**

Analizirajući položaj saobraćajnica i topografije terena nameće se kao logično rešenje formiranje stambenih nizova duž ulica Račkog i Preradovićeve koje će oblikovati zelenu zonu Rokovog potoka unutar bloka.

Time se stvara prijatan javni ambijent u sklopu stambene zone, pogodan za igrališta i različite sportsko-rekreativne sadržaje. Takođe, pravac kojim se pružaju stambeni nizovi je sever-jug što je vrlo povoljno jer se postiže osunčanost dominantnih fasada.

Posmatrajući postojeću izgrađenu sredinu, uvida se veliko odstupanje u arhitektonskoj tipologiji stanovanja. U tom smislu, novoplanirana celina treba da se uklopi u postojeće urbano tkivo i predstavlja prelaz između ove dve tipologije. Ovakvom organizacijom dobijaju se vrlo povoljni urbanistički parametri: koeficijent zauzetosti oko 30% i stepen iskorišćenosti oko 1,1 koji su u domenu optimalnih vrednosti za kvalitetnu stambenu zonu.

Formiranje niza poluatrijumskih celina uz potok omogućava stvaranje zasebnih ambijentalnih segmenata različitog javnog i polu-javnog sadržaja, koje se nadovezuju na zelenu zonu potoka. Urbanističkim rešenjem predviđeno je postavljanje igrališta i različitih sportskih i rekreativnih sadržaja. Sve celine povezane su šetalištem i biciklističkim stazama, kao i pešačkim mostovima preko Rokovog potoka pozicioniranim u skladu sa dominantnim pešačkim pravcima.

Koncept arhitektonskog oblikovanja stambenih lamela je proistekao iz ideje formiranja prelazne zone iz jednorodničkog stanovanja u višeporodično. Koristeći razliku u spratnosti između lamela duž ulice i onih u bloku formirana je dinamična struktura. Ovaj niz objekata je kontinualna i monolitna celina u svojoj materijalizaciji, ali je i jasno segmentisana u više volumena „arhitektonskih kuća“ sa dvovodnim krovom. Ovakvo rešenje ima za cilj da pomiri dva naizgled konfliktna interesa: potreba stanovnika za privatnošću i potreba grada za prostorom.

### **5. ARHITEKTONSKI PROJEKAT VIŠENAMENSKOG CENTRA SA PIJACOM**

#### **5.1. Arhitektonski program projekta i funkcionalne šeme**

Arhitektonski program višenamenskog centra određen je početnom idejom o izmeštanju zelene pijace u novi objekat usled rekonstrukcije cele stambene zone. Logično, na tržnicu kao mesto okupljanja, nadovezuje se ideja o uklapanju različitih komercijalnih sadržaja koja je takođe oslonjena i na blizinu tranzitnih puteva i veliku frekventnost ljudi i robe na datoj lokaciji. Nedostatak društvenih i kulturnih prostora u ovom delu grada takođe pronalazi svoje rešenje u okviru ovog kompleksa, jer se smatra da bi u sinergiji sa komercijalnim sadržajima mogao da privuče više posetilaca i formira novi centar lokalne zajednice Petrovaradina.

Analizirajući aktuelne i buduće zahteve tržnice zaključeno je da je pored otvorene zelene pijace neophodno stvoriti i zatvoreni klimatizovani prostor za prodaju kvarljive robe, poput proizvoda od mleka, jaja i mesa, kao i formiranje posebnih lokala oblikovanih tako da se mogu prilagoditi radu najrazličitijih trgovina i uslužnih delatnosti koje bi se našle u okviru same pijace. U funkcionalnu šemu uzima se u obzir i mogućnost pristupa servisnih vozila. Takođe, formiranje ulaza i pasaža koji će usmeravati kretanje korisnika mora se nadovezati na dispoziciju tezgi u okviru otvorene zelene pijace, kako bi se stvorio logičan i fluidan prostor za korisnike. Prateći sadržaji ove celine su: javni toalet, česma i javna kontrolna vaga.

Funkcionalna šema trgovinskog centra ima relativno jednostavno rešenje dobijeno korišćenjem osnovnih principa formiranja komercijalnog prostora. Osnovno polazište je kretanje korisnika koje treba da ima logični sled i obezbedi lako snalaženje u prostoru kroz velike, komotne koridore. Uz njega neophodno je smestiti i atraktivne ugostiteljske sadržaje koji su u određenoj simbiozi sa trgovinskim centrima i u neraskidivoj vezi sa savremenim potrošačkim načinom življenja.

Posebnu celinu predstavlja prostor namenjen kulturnim i društvenim sadržajima. Iako on podrazumeva kompleksnije funkcionalne zahteve, njegovo prostorno rešenje treba da bude celovito i jednostavno kako bi omogućilo eventualne transformacije i za buduće kulturne i društvene potrebe lokalne zajednice. Detaljnim planom regulacije definisani su programski zahtevi ove celine koja treba da objedinji dve manje višenamenske sale, bioskopsku salu, kancelariski prostor i veliku salu koja će biti pogodna za održavanje različitih kulturnih i društvenih događaja.

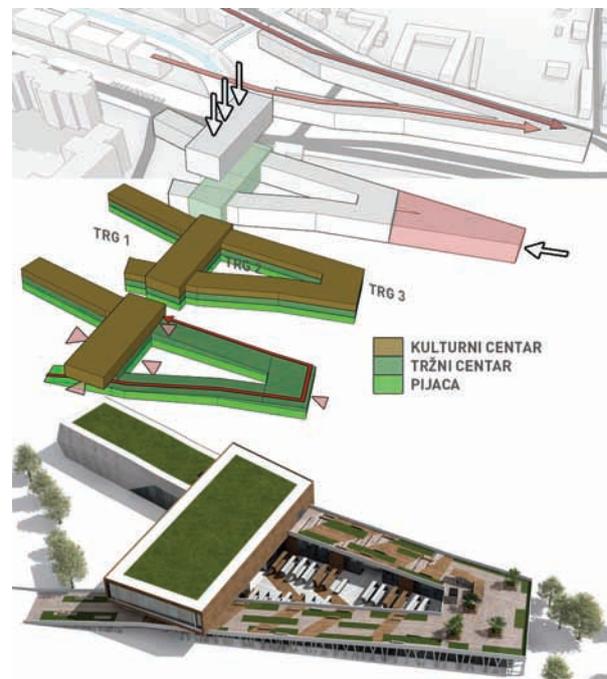
Rezultat kombinovanja različitih arhitektonskih programa je hibridno rešenje koje ima za cilj da prostorno adekvatno „udomi“ ove sadržaje u skladu sa svim konstruktivno-tehničkim, funkcionalnim, ambijentalnim i ostalim zahtevima svakog od njih.

## 5.2. Prostorno-oblikovni koncept

Prostorni koncept višenamenskog centra najviše se oslanja na novi urbanistički kontekst stambene zone, odnosno novonastalih stambenih nizova. Oblikovno rešenje nadovezuje se na ova dva niza koji se sučeljavaju kod same raskrsnice i tako formiraju veliki poluatrijumski prostor u sklopu samog kompleksa. Usled toga između dve lamele „ubacuje“ se još jedna poprečna koja će obezbediti neophodne kapacitete objekta i ujedno podeliti prostor unutar lamela na atrijumski i poluatrijumski. Svojom morfologijom objekat se sa jedne strane „zatvara“ prema frekventnoj raskrsnici i samim tranzitnim putevima, a „otvara“ se prema stambenom naselju i zelenoj zoni Rokovog potoka.

Uklapanje arhitektonskih programa u dobijeni volumen, izvršeno je prema njihovim funkcionalnim šemama u skladu sa režimom rada. Tržnica i prateće samostalne trgovine kao osnovna i najfrekventnija celina, podrazumevaju veliku količinu čestih korisnika iz pretežno neposredne sredine koji uglavnom dolaze na lokaciju kao pešaci i relativno kratko se zadržavaju u okviru nje. Tržni centri, naročito oni poput outleta, imaju nešto drugačiji profil korisnika. Oni dolaze iz šire sredine, i pored javnog saobraćaja koriste različita prevozna sredstva, što podrazumeva veće prostore za parkiranje automobila, motora i biciklova. Takođe, njihov boravak u tržnom centru nešto je duži pa se pored trgovina u sklopu njega nalaze i ugostiteljski sadržaji koji programski nadopunjuju ovu celinu. Treća celina je od šireg značaja za lokalnu zajednicu, tako da nju karakteriše veliki broj posetilaca vremenski koncentrisan u određenim delovima dana ili sedmice, u zavisnosti od organizovanih aktivnosti. Na osnovu ovih uslova izvršena je segregacija arhitektonskih programa po etažama, sa zajedničkim vertikalnim komunikacijama i instalacionim vertikalama. Tako su tržnica i samostalne trgovine smeštene u prizemnu etažu kako bi bile lako pristupne stanovništvu u neposrednom okruženju, a prateći ovu logiku na drugoj

etaži smešten je tržni centar. Prostorije koje zahtevaju najveću spratnu visinu i količinu prirodne svetlosti su u sklopu kulturno društvenih programa i zbog toga izmeštaju se na poslednju, treću etažu. U blizini vertikalnih komunikacija pozicioniraju se zajedničke instalacione vertikale i ugostiteljski sadržaji koji takođe postaju zajednički za ceo kompleks.



Slika 1. Razvoj prostornog koncepta i materijalizacija

Analizirajući arhitektonske programe došlo se do zaključka da pored zajedničkih ulaza u kompleks, zbog različitih vremenskih režima funkcionisanja i posećenosti, treba formirati i zasebne ulazne. Na ovaj način omogućilo bi se isključivanje određenih sadržaja iz kompleksa u periodima kada se održavaju ili nisu u funkciji, bez ometanja rada drugih. U okviru ovog ograničenja javlja se ideja da se od dugačkih krovnih ravni formira velika pasarela koja će omogućiti pešački pristup svim sadržajima bez korišćenja konvencionalnih vertikalnih komunikacija. Ovaj pešački potez svojim pozicijom, materijalizacijom i zelenilom ima težnju da se nadoveže i produži postojeće šetalište duž zelene zone Rokovog potoka, koje će se izdizanjem iznad kote tla otvoriti vizure duž ulica Račkog i Preradovićeve sa velikom zelenom krovnom otvorenom ka raskrsnici u pravcu Petrovaradinske tvrđave.

Detaljnim planom regulacije predviđeno je da najseverniji deo bloka ostane slobodan kako bi se omogućila kvalitetna preglednost raskrsnice frekventnih saobraćajnica. Stoga, prostor je prvenstveno iskorišćen za kolski i biciklistički parking, što opet logički nameće formiranje jednog od glavnih pristupa kompleksu upravo na ovom mestu Južni deo bloka predstavlja poluatrijumski javni prostor okrenut ka Rokovom potoku i njegovom zelenom pojasu. U skladu sa sportsko-rekreativnom namenom ove zone, na ovom otvorenom prostoru formira se skejt park, a jedna fasada samog objekta prilagođava se potrebama sportskog penjanja. Na ovaj način se sam objekat u potpunosti integriše u postojeći kontekst stambene zone u koju se interpolira.

Centralni atrijumski deo objekta namenjen je zelenoj pijaci koja je zaštićena od buke i zagađenja, okružena dodatnim prostorijama pijace i samostalnim trgovinskim i uslužnim lokalima. Ova forma omogućuje pristup tržnici pešacima sa svih dominantnih pešačkih pravaca, ali ostaje osigurana od uličnih uticaja. Prizemna etaža lamele koja ograđuje pijačni trg od zelene zone predstavlja centralni deo kompleksa sa info-pultom i pokretnim stepenicama ka tržnom centru. Tu su pozicionirane i glavne vertikalne komunikacije, javne i tehničke, koje povezuju sve etaže međusobno ali i sa podrumom u koji je smešten magacin i tehničke prostorije.

Celokupan prvi sprat, koji se nastavlja na osnovu prizemne etaže namenjen je potrebama tržnog centra i njegovim pratećim sadržajima, dok su društveni programi smešteni na poslednjoj etaži takođe dostupnoj preko stepeništa i krovne pasarele.

### 5.3. Materijalizacija i konsstrukcija

Kao konstrukcijsko rešenje odabran je armiranobetonsko-skeletni tip, u kombinaciji sa čeličnim rešetkastim horizontalnim elementima u krovnoj međuspratnoj konstrukciji koja premošćava posebno velike raspone. Spreгови za ukrućenje su pozicionirani u pregradnim i spoljašnjim fasadnim zidovima, u zavisnosti od arhitektonske artikulacije. Zbog velike dužine objekta predviđa se deljenje konstrukcije u segmente, odnosno postavljanje dilatacionih razdelnica.

Materijalizacija objekta ostvarena je upotrebom tri materijala: beton, staklo i drvo. Beli beton je upotrebljen u vidu prefabrikovanih elemenata u formiranju ograde krovne terase i kosih stubova oko pijace. Zidovi glavnih funkcija u objektu trebalo bi biti transparentni ili translucetni tako je staklo korišćeno pretežno za zatvaranje volumena komercijalnih sadržaja. Upotreba drveta primetna je u oblaganju zidova i popločanju, u cilju stvaranja toplog i prijatnog ambijenta.

### 5.4. Protivpožarna zaštita

Zaštita objekta od požara je sprovedena po tehničkim preporukama JUS.TP.21. Sprovedene su odgovarajuće mere u smislu očuvanja konstrukcije, efikasne evakuacije ljudi. Objekat kao vertikalnu komunikaciju osim liftova i enterijerskog stepeništa, poseduje i protivpožarno stepenište. Na taj način je obezbeđena sigurnost u smislu putanje evakuacije koja poštuje 30m (odnosno realnih 45m) razdaljine od naudaljnijeg mesta do početka protivpožarnog stepeništa.

### 5.5. Inkluzivnost

Prema pravilniku o tehničkim standardima pristupačnosti, za osobe sa specijalnim potrebama predviđeni su liftovi i rampe koji omogućavaju pristup svim javnim sadržajima. Prilazi su dimenzionisani tako da podržavaju ideju inkluzije, a takođe u servisnom delu postoje toaleti namenjeni ovim osobama. Kod svih vrata u objektu su izbegnuti pragovi. Sama krovna pasarela je vrlo blagog nagiba i pogodna za sve grupe ljudi, osim u svom prvom segmentu kada ima nagib 1:10, gde zbog odsustva odmarališta na svakih 7 metara rampe je predviđena instalacija pokretne platforme.

## 6. ZAKLJUČAK

Razvoj gradskih četvrti podrazumeva povećanje gustine naseljenosti, povećanja saobraćajnih i infrastrukturnih kapaciteta, formiranje centralnih sadržaja itd. Međutim, u samom procesu odigrava se stalni konflikt interesa u smislu povećanih potreba za privatnim prostorom/stanovanjem i gradske odnosno kolektivne potrebe za javnim prostorom. U ovakvim okolnostima idealno rešenje pronađeno je u spajanju različitih arhitektonskih programa u neku vrstu hibridnih kompleksa koji će im omogućiti da paralelno funkcionišu u okviru jednog objekta. U praksi se pokazalo da spajanje različitih javnih sadržaja na jednom prostoru imaju sinergetski efekat, odnosno da često potpomažu međusobni razvoj a da takva mesta ubrzo postaju određena vrsta gradskih centara i značajno podižu kvalitet stanovanja u svojoj neposrednoj okolini.

Projekat tržnice preprastao je u projekat jednog hibridnog arhitektonskog kompleksa koji treba da objedini najrazličitije sadržaje neophodne budućem razvoju konkretne stambene zone VIII u Petrovaradinu i njene neposredne okoline. Pored strateškog pozicioniranja na raskrsnicu prometnih puteva i u centralnom delu naselja bez većih kulturnih i komercijalnih prostora, ideja je bila da se novi lokalni centar utemelji na postojećem prostoru pijace kao tradicionalnom mestu okupljanja, i da se iskoriste prirodne ambijentalne vrednosti i potencijali okruženja kao što je Rokov potok. Na ovaj način sam arhitektonski kompleks nastoji da se integriše u svoju sredinu ali i da integriše svoju sredinu u sebe, prerastajući u jedan organski, živi deo urbanog gradskog tkiva koji će pokretati njegov poslovni, kulturni i sportski život.

## 7. LITERATURA

- [1] Norberg-Šulc, Kristijan: Egzistencija, prostor i arhitektura, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- [2] Ranko Radović, *Forma grada, teorija i praksa*, Stulos-Orion art, Novi Sad, 2003.
- [3] Nojfert: *Arhitektonsko projektovanje*, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [4] *Vreme arhitekture*, Društvo arhitekata Valjeva, Valjevo, 2003.
- [5] *Detaljni plan regulacije blok VIII u Petrovaradinu*, Službeni list grada Novog Sada, januar 2010.

### Kratka biografija:



**Nikola Stjelja** rođen je u Sremskoj Mitrovici 1987. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonskog projektovanja brani 2013.god.



**Dr. Bojan Tepavčević** rođen je u Novom Sadu 1979. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2010. Godine.



KREATIVNI PROSTORI UČENJA: UTICAJ SAVREMENIH EDUKATIVNIH PRAKSI  
NA ARHITEKTONSKO OBRAZOVANJE

CREATIVE LEARNING SPACES: IMPACT OF CONTEMPORARY EDUCATIONAL  
PRACTICES IN ARCHITECTURAL EDUCATION

Krsto Radovanović, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

**Kratak sadržaj** – Učenje arhitekture, kao paradigma kreativnog načina učenja, koje u sebi sadrži jedinstvo teorije i prakse, predstavlja važan faktor u redefinisaju savremenih, kreativnih edukativnih prostora. Promjena loge arhitekta, koji postaje sve više društveni akter, zahtijeva ogovarajuće strategije u edukaciji. Umjesto dizajniranja konačnog blik, rad arhitekta se sve više zasniva na procesu, osmišljavanju sistema transformacija koje je potrebno sprovesti na nekom prostoru u određenom vremenu. Stoga bi akcent u edukaciji arhitekta trebalo da bude na praktičnom radu i djelovanju u javnom prostoru, u saradnji sa potencijalnim korisnicima. Ovaj rad istražuje savremene koncepte edukativnih prostora, kroz analizu primjera iz prakse i teorijskih razmatranja, kao i njihov uticaj na učenje arhitekture. Takođe, rad počiva na eksperimentalnoj metodi istraživanja, gdje su predstavljeni lični stavovi autora, stečeni radom na većem broju izvedenih arhitektonskih istraživačkih struktura (instalacije i mobilijar).

**Abstract** – Learning of architecture as a paradigm of creative ways of learning, which consists of both theory and practice, is an important factor in redefining contemporary, creative educational spaces. The changing role of the architect, who is becoming more social actor, requires appropriate strategies in educational discourse. Instead of designing the final form, the architects' role is increasingly based on process, by designing the system of transformations that need to be implemented in an area at a given time. Therefore, the emphasis in the education of architects should be on practical work and action in public space, in collaboration with potential users. This paper investigates contemporary concepts of educational spaces, through the analysis of case studies and theoretical considerations, as well as their impact on the learning of architecture. Also, the paper is based on experimental research methods, which show author's experiences that have been acquired at a number of architectural research structures (installations and furniture).

**Ključne reči:** Arhitektura, edukacija, kreativni prostori, efemerni prostori

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Milena Krklješ.

1. UVODNA RAZMATRANJA

Odnos arhitekture i edukacije u današnjem kontekstu predstavlja izazov podjednako za one koji se bave edukacijom (psihologe, sociologe, pedagoge itd.), kao i za one koji sa bave prostorom, dakle arhitekta, urbaniste i dizajnere. Kompleksnost ovog odnosa predstavlja izazov koji se mora posmatrati sa svih navedenih aspekata, jer se mnogi faktori koji utiču na razvoj i postojanje edukacijskih prostora mijenjaju velikom brzinom, prije svega prateći razvoj tehnologije. Motiv ovog istraživanja je redefinisanje prostora učenja u skladu sa novim tendencijama u obrazovanju i učenju uopšte. Cilj je uočavanje trenutnih problema u navedenim oblastima i definisanje razvoja edukativnih prostora u budućnosti, kroz analizu primjera iz savremene prakse, kao i teorijskih pristupa ovoj temi. Odnos arhitekture i učenja može se posmatrati sa dva aspekta:

1) arhitektura kao prostorni okvir u kome se vrši određena funkcija (učenje);

2) učenje kroz arhitekturu; u ovom dijelu arhitektura se posmatra kao alat za "učenje kroz rad", što je jedna od tendencija savremenog pristupa učenju.

U skladu sa navedenom podjelom, rad se sastoji od dvije cjeline, koje obrađuju ova dva odnosa arhitekture i učenja. U prvom dijelu se obrađuje problematika edukativnih prostora kroz analizu primjera iz savremene prakse, sa ciljem definisanja mogućih tendencija razvoja ovih prostora u budućnosti. Druga cjelina predstavlja praktičan doprinos i lični stav autora ovog rada, kroz prijedlog alternativnog master studijskog programa zasnovanog na spajanju teorije i prakse, te kroz analizu projekata koji su nastali kao rezultat rada u studentskim grupama A7 i Modelart, tokom studija na Departmanu za arhitekturu i urbanizam u Novom Sadu. Rad u ovim grupama predstavlja je nadopunjavanje klasičnog fakultetskog obrazovanja i predstavlja prvi dodir sa radom u praksi (to se odnosi prije svega na izvedene projekte – mobilijar i instalacije). U tom smislu, cilj rada je i valorizacija procesa studiranja arhitekture i mogućnosti njegovog razvoja i unapređenja.

2. KREATIVNO OBRAZOVANJE

Sintagma "kreativno obrazovanje" vjerovatno najbolje opisuje savremene tokove u obrazovanju i edukaciji. "Kreativno" se odnosi na stvaranje, što govori u prilog praktičnom učenju, učenju kroz igru i istraživanje. Ilić [1] govori o potrebi za "korenitom reformom obrazovnog sistema", čiji cilj je da unaprijedi trenutno stanje, koje

poređi sa “pokretnom trakom”. Novi obrazovni sistem bi trebalo da bude zasnovan na svestranom razvitku pojedinca, od čega zavisi i napredak čitavog društva. Proces edukacije, sastavljen od obrazovanja i vaspitanja, kao dva ravnopravna aspekta, potrebno je mnogo više sprovesti kroz lični kontakt i učenika i nastavnika, a manje kroz suvoparno učenje iz udžbenika.

### 3. FORMALNI I NEFORMALNI PROSTORI UČENJA

#### 3.1. Formalno i neformalno učenje

“Učenje kroz čitav život” (*life-long learning*) jedna je od najčešće korišćenih fraza u savremenim pristupima obrazovanju i edukaciji. Stoga je jasno da edukacija mora da se odvija i unutar i van obrazovnih institucija. U skladu sa navedenim, učenje se može podijeliti na formalno, neformalno i informalno [2].

Formalno (formal) učenje je ciljno orijentisano institucionalizovano učenje koje podrazumijeva dobijanje sertifikata (diplome). Neformalno (non-formal) učenje odvija se van obrazovnih institucija, i nudi sistematično i ciljno orijentisano znanje, a nastalo je iz potrebe za dopunom formalnog obrazovanja. Pošto je formalno obrazovanje najčešće nefleksibilno i sporo se mijenja, neformalno obrazovanje je način da se postigne usavršavanje u raznim oblastima koje je nemoguće postići formalnim. To se odnosi na seminare, kurseve, radionice, volonterski rad i sl. Neformalno obrazovanje je fleksibilnije i u odnosu na starost učenika, a najčešće predstavlja put ka zaposlenju, kroz specijalizaciju u određenoj oblasti. Pored navedenih, postoji i informalno (informal) učenje, koje se pojavljuje u svakodnevnom životu, u komunikaciji sa ljudima, na radnom mjestu i sl.

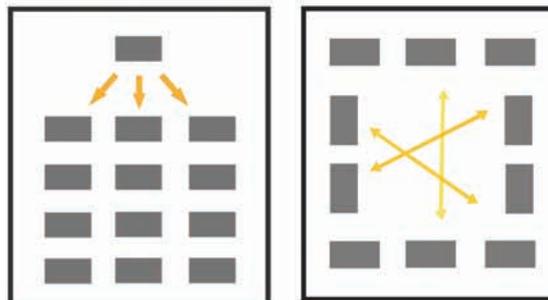
Cilj savremenog pristupa edukaciji i prostorima edukacije je kombinovanje ovih različitih pristupa. Kompleksnost današnjeg društva i brzina promjena zahtijevaju holistički pristup obrazovanju koji će biti dovoljno fleksibilan da se izbori sa ovim promjenama. Formalno obrazovanje je u krizi, a jedan od načina prevazilaženja te krize je upravo u unošenju elemenata neformalnog učenja u zvanične tokove.

#### 3.2. Uticaj neformalnog modela učenja na dizajn prostora

Redefinisanje edukacijskih koncepata donosi i promjene u arhitektonski diskurs. Tradicionalni prostor škole, sa jasno definisanim prostornim jedinicama za slušanje nastave još u toku 20. vijeka doživio je značajne promjene.

Tradicionalna učionica zasnovana je na prenosu znanja „odozgo prema dole“ (*top down* pristup), što znači da se znanje prenosi od vrhovnog autoriteta - učitelja na učenike. Učenici na taj način najčešće dobijaju “gotove pakete” informacija, koje treba da usvoje. Ovaj način prenošenja znanja je zasnovan prije svega na teoriji, dok se za praktično znanje i mogućnost donošenja sopstvenih zaključaka ostavlja malo prostora i vremena. Šema ovakvog modela obrazovanja prikazana je na slici 1a. U pitanju je “tradicionalna” učionica, sa relativno strogim poretkom: tabla i kreda (u novije vrijeme projektori, video

bim i sl.), zatim učitelj za katedrom i učenici okrenuti ka nastavniku, najčešće pasivni “konzumenti” znanja. Iako su mnogi pedagoški koncepti tokom 20. vijeka odbacili ovakav hijerarhijski model obrazovanja, on je i dalje na snazi u većini zvaničnih obrazovnih institucija.



Slika 1. Modeli prenošenja znanja: a) top down pristup, b) bottom up pristup

Model „odozdo prema gore“ (*bottom up* pristup) predstavlja drugačiji i čini se efikasniji način sticanja znanja. Funkcionisanje mozga sastoji se iz razmjene informacija između neurona, koji čine jedinstvenu mrežu. Mrežni modeli prenošenja informacija mogu se zapaziti i u sajber prostoru, pogotovo u vrijeme brzog razvoja kompjuterskih tehnologija, društvenih mreža i sl. Edukativni prostor zasnovan na ovom konceptu može se prikazati šemom 1b. Učenici predstavljaju mrežu pojedinaca sa različitim znanjima i sposobnostima, čijom razmjenom se znanje uvećava. Umjesto usvajanja znanja (kao gotovog “proizvoda”), znanje se na ovaj način *gradi*. Izgradnja znanja vodi ka novom znanju koje ne predstavlja prost zbir pojedinačnih znanja, nego njegovu nadogradnju. Kreativni procesi su mnogo raznovrsniji nego u prvom modelu, jer je ostavljeno više slobode za donošenje različitih zaključaka. Pored toga, učenici su okrenuti jedni prema drugima, čime je stepen socijalizacije na mnogo većem nivou. Učitelj pritom nije vrhovni autoritet nego koordinator koji učenicima pomaže u izgradnji znanja, savjetuje ih i uči ih kako da uče. Šeme na slikama predstavljaju prije svega edukativne konceptualne prikaze (teorijski modeli), a ne na konkretne arhitektonske koncepcije, o kojima će biti riječi kasnije.

U strukturalističkom smislu, učionicu (razred) možemo shvatiti kao *strukturu* (skup jedinica sa uređenim odnosima), gdje su elementi podređeni zakonima koji određuju sistem. Strukturalizam predstavlja metodu primjenljivu na različite nauke, a nastao je tokom 1960-ih godina kroz istraživanja iz oblasti lingvistike, ekonomije i psihoanalize. Pod struktrom se obično misli na organizovani niz jedinica sa relativno stabilnim odnosima. Strukture su dinamičke forme, dakle sistem transformacija, pri čemu su elementi podređeni cjelini (princip totaliteta) [3]. Cjelina u tom smislu predstavlja više od zbira svojih dijelova, što se može primijeniti za usvojeni znanje, koje se znatno uvećava timskim radom i razmjenom informacija.

Pomjena u konceptualnom okviru dovodi do promjena u shvatanju odnosa učenja i prostora na više nivoa (odnos učitelja i učenika, institucionalni nivo i širi kontekst), što dalje dovodi do uticaja na arhitektonski diskurs i konačno, na praksu. Potrebno je, dakle, vezu prostora i aktivnosti

(njegovog zauzimanja) posmatrati sa tri međusobno povezana aspekta: vakodnevne socijalne i prostorne prakse vezane za učenje; dizajnirano okruženje za učenje; pozicioniranje korisnika u odnosu na prostorno okruženje.

Prostor učenja, prema [4], povezuje prostorne i socijalne prakse vezane za učenje, koje su zasnovane na dinamičkim modelima, pa ih treba shvatiti kao “tranzicione, liminalne i situirane procese”. Ovi prostori predstavljaju paradigmu novih prostora učenja jer su zasnovani na multidisciplinarnom učenju, *problem based learning*-u, učenju kroz rad, saradnji i otvorenosti.

Savremene teorije edukacije tretiraju prostor učenja kao prostor koji nudi “konceptualni model učenja kao dinamički socijalni proces”, a njegove korisnike kao “zajednicu prakse” (communities of practice) [4]. Stoga je potrebno istraživati na koji način različita okruženja utiču na korisnike (nastavnike i učenike) i na njihove aktivnosti. Na primjer, ako je prostor za učenje veoma prepoznatljiv (učionica, amfiteatar), onda učenici (studenti) često polaze od standardne pretpostavke da je to prostor u kome treba da budu pasivni posmatrači, a ne aktivni učesnici. Pitanje je: na koji način oblikovati prostore učenja tako da ne zapadnu u uprošćene modele podjele formalni/neformalni, nego da ponude istinski inovativno okruženje za korisnike i njihove aktivnosti?

#### 4. NOVI PROSTORNI KONCEPTI

Potreba za uvođenjem elemenata neformalnog učenja u formalne obrazovne prostore, o kojoj je bilo riječi, manifestuje se i u prostornim aspektima. Umjesto zatvorenih učionica, koje su predstavljale osnovni prostorni modul, primat preuzimaju slobodni prostori - dvorišta, atrijumi, fleksibilne osnove, klasteri. Zone kretanja i zone mirovanja se međusobno prepliću, stvarajući višefunkcionalne prostorne sklopove. Granica između klasičnog prostora učenja (učionica) i otvorenog prostora za druge aktivnosti postepeno se briše i stvara prostor koji nudi mnogo više slobode.

##### 4.1. Studija slučaja: Herman Herberger i „edukacijski krajolici“ [5]

Termin “edukacijski krajolici”, premda opširan, pogodan je za razumijevanje savremenih prostora edukacije, koji se ne sastoji samo od klasičnih učionica (boksova) i holova, nego od mnoštva različitih elemenata i sklopova, povezanih u cjelinu – krajolik. Zasnovana na strukturalističkim osnovama, arhitektura H. Herbergera u prvi plan stavlja sadržaj, kao znatno važniji od forme. Primjena strukturalističkih ideja u arhitekturi odnosi se prije svega na pojam “prostornih mogućnosti”, koji može biti interpretiran kao “prostorni okvir u kojem će korisnici utjecati na izgrađeni prostor”[5]. Ovaj princip vidljiv je na projektu NHL (Noordeljke Hogeschool Leeuwarden), koji predstavlja proširenje postojećeg objekta. Dok je u tradicionalnoj hijerarhiji školskih objekata granica između “hodnika”, kao čiste komunikacije, i “razreda”, kao prostora za učenje, strogo naglašena, u Herbergerovoj arhitekturi ova granica se gubi. On čak insistira na tome da su “najvažniji prostori učenja upravo na granicama, na pragovima između prostora razreda i hodnika, te između razreda i vanjskih prostora”. Stoga je važno da vanjski

prostori, holovi i stepeništa takođe budu pažljivo oblikovani i atraktivni za boravak, da budu *pripremljeno okruženje*, a ne samo prostor za prolaženje.



Slika 2. Noordeljke Hogeschool Leeuwarden. Izvor: <http://www.archdaily.com/>

##### 4.1. Efemerni prostori učenja

Pod efemernim prostorima učenja podrazumijevamo sve prostore van zvaničnih institucija edukacije, na kojima se privremeno, u kraćem ili dužem periodu, odvijaju edukativne aktivnosti. Tu dakle spadaju različite radionice, ljetne škole, nastava u prirodi, festivali i izložbe u okviru objekata industrijskog nasljeđa i sl. Ovo se posebno odnosi na one prostore koji zvanično nisu edukativni, nego se pretvaraju u edukativne na određeni period. Samim tim oni podliježu improvizaciji, ad hoc dizajnerskim rješenjima i slobodnijim pristupom.

Projekat *re:packing*, autorske grupe Modelart arhitekti, jedan je od primjera uređenja školskih dvorišta primjenom efemernih prostornih struktura, korišćenjem jeftinih materijala i uz pomoć lokalne zajednice. Projekat je nastao u sklopu kampanje “Oplaneti se! Recikliraj”, u organizaciji Balkanskog fonda za lokalne inicijative (BCIF). Cilj ove (mikro)urbane intervencije je revitalizacija dvorišta osnovne škole u Vranju, upotrebom sekundarnih sirovina i uz participaciju korisnika (učenika škole).

Zbog nedostatka adekvatnog prostora za druženje u školskom dvorištu, sagrađena je tribina od drvenih paleta, a uz nju i „zeleni zid“ od plastičnih gajbi, u koje su zasađene biljke. Elementi koji se koriste za pakovanje (packing) u ovom slučaju su upotrebljeni za drugu namenu, njihova funkcija je reciklirana, pa otud i naziv *re:packing*. Pored praktičnog, cilj ove instalacije jeste i edukativni – upoznavanje učenika sa konceptom održivosti i reciklaže.



Slika 3. Projekat *re:packing*. Autori: Modelart arhitekti (Dejan Mitov, Jelena Čobanović, Krsto Radovanović)

Najvažnija namjena ove strukture je socijalizacija, ali se ona može pretvoriti u učionicu na otvorenom, za održavanje nastave, predstava, izložbi i sl. U tom smislu ona unapređuje i proširuje edukativne resurse škole, nudeći nov, drugačiji koncept.

Za autore, ovaj projekat predstavlja istraživački, eksperimentalni rad, jer obuhvata sve faze razrade projekta, od početne ideje do krajnje realizacije. Rad na ovom projektu predstavlja i primjer participativnog dizajna, kroz uključivanje korisnika u proces rada i radionički pristup, gdje se projektuje na licu mjesta. Ovakav praktični vid učenja arhitekture uglavnom nedostaje u institucionalnom diskursu, gdje studentski radovi najčešće ostanu "na papiru". U tom smislu ovaj projekat je jedan mogući vid unapređenja učenja arhitekture, što je tema drugog dijela studije.

## 5. MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA STUDIJA ARHITEKTURE: ALTERNATIVNI MASTER KURS

Trenutni problemi arhitektonske edukacije svode se na sledeće činjenice:

- premalo vremena posvećeno praksi (terenska istraživanja i sl.)

- teško pronalaženje posla u struci nakon studija.

Moguće rješenje problema je u povezivanju istraživanja, projektovanja i prakse u jedinstven proces. Stoga se ovim radom predlaže pokretanje master studijskog programa "Društveno održiva arhitektura", čiji cilj će biti spajanje studija i profesionalne prakse kroz studentsku samoorganizaciju. Prije svega, ovaj master program je zamišljen kao specifičan "uradi sam" kurs, koji se većinu vremena odvija van objekta fakulteta i zasnovan je na studentskom samoorganizovanju. Rad u okviru studijskog programa je zasnovan na osmišljavanju i izvođenju realnih prostornih intervencija (instalacije, urbani mobilijar, efemerni objekti, dizajn za socijalno ugrožene grupe itd.). Metodologija rada je prije svega eksperimentalna, što znači da je krajnji rezultat *izvedeni* objekat - prototip ili neki drugi vid intervencije. Postoji više opravdanja za ovakav program: edukativni, ekonomski i sociološki aspekti neki su od njih. Aktivnosti u okviru ovog kursa održavaju se prije svega van fakulteta, u gradskom prostoru, posebno u zapuštenim zonama, koje bi na ovaj način započele revitalizaciju. Primjer ovakvog pristupa je projekat *Klupa1000cm*, autorskog tima Modelart, koja predstavlja samoinicijativni projekat, izveden uz podršku Departmana i pod mentorstvom prof. dr Predraga Šidanina i doc. dr Bojana Tepavčevića.



Slika 4. *Klupa1000cm* na Mikser festivalu 2011, Beograd, Žitomlin. Autori: Modelart arhitekti

## 6. ZAVRŠNE NAPOMENE

Budućnost arhitektonske struke zavisi od budućnosti obrazovanja arhitekata. Promjene koje se dešavaju u arhitektonskoj praksi stoga moraju uticati i na edukativni diskurs, a savremeni koncepti edukativnih prostora moraju biti zasnovani na konstantnoj saradnji arhitekture i drugih disciplina. Ovaj rad nudi jednu alternativnu viziju učenja arhitekture, neophodnu ako želimo da ona bude društveno odgovorna i održiva. Zasnovana je na učenim problemima današnjice i novom položaju koji arhitekta zauzima kao društveni akter. Ona ne nudi gotova rješenja nego konceptualni okvir i strategije djelovanja. Stoga ovaj rad nije konačan i apsolutan; on je rezultat procesa, koji se nastavlja i prevazilazi okvire ove studije. Da li je ova vizija ostvariva ili ne u sadašnjem kontekstu, ostaje pitanje. Ipak, ona je zasnovana na inicijativi pojedinsa i vjeri u zajednicu, što je dovoljan preduslov za njenu ostvarivost.

## 7. LITERATURA

- [1] Ilić, S. (2009). Kreativno obrazovanje: škola budućnosti. Beograd: Draslar Partner
- [2] Forlati, S., Isopp, A. (2012). Manual for Emerging Architects. Edited by 'Wonderland Platform for European Architecture'. Viena: Springer-Verlag.
- [3] Pijaže, Ž. (1978): Strukturalizam. Beograd: Beogradski izdavačko-grafički zavod.
- [4] Boys, J. (2011). Towards creative learning spaces. Re-thinking the architecture of post-compulsory education. London: Routledge.
- [5] Mimica, V. (2011): 'Edukacijski krajolici Hermana Herbergera', Oris - časopis za arhitekturu i kulturu, br. 68. Str 8-21.

### Kratka biografija:



**Krsto Radovanović** je rođen u Brčkom 1988. godine. Osnovne studije na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu završio je 2011. godine. Od 2009. godine radi u arhitektonskom studiju Modelart arhitekti, na istraživačkim i projektantskim poslovima, kao i konkursima i eksperimentalnim prostornim strukturama (instalacije, urbani mobilijar i sl.).



**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.

**DOM KULTURE U BUDISAVI****THE CULTURAL CENTER IN BUDISAVA**Jelena Ilić, Marina Carević, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Tema ovog master rada obuhvaćena je istraživanjem i mogućnostima primene različitih programa u tri celine, podeljene po etažama. Stoga je, detaljnim analiziranjem lokacije i potencijalima kojima raspolaže, nastalo idejno rešenje Doma kulture u Budisavi.

**Abstract** – The theme of this master thesis is included in the research and the possible uses of diferent programs in three unities, separated by floors. Therefore, using the means od detailed analysis of the location and the potentials it possesses, the arhitectural project of the Budisava cultural center has resulted.

**Ključne reči:** Dom kulture, arhitektura, Budisava

**1. UVOD**

Ideja o projektovanju doma kulture u Budisavi, nastala je zbog potrebe da se objedine kulturni sadržaji koji su vremenom kroz istoriju sela izgubili svoj trag. Tema ove arhitektonske studije je dom kulture u selu, namenjen svim starosnim strukturama, u cilju njihovog kulturnog obrazovanja i primene teorijskog znanja. Cilj je objedinjavanje više funkcija koje će ponuditi raznovrsne sadržaje svim generacijama. Sjedinjavanje programa i sadržaja je izuzetno kompleksno kao i njihova preplitanja koja su namerna zbog što bolje njihove fleksibilnosti i pristupačnosti.

**2. ISTRAŽIVAČKI RAD****2.1. Domovi kulture u Srbiji kroz istoriju i uticaj današnjice na njihov opstanak i razvoj**

Osnovni cilj politike na selu, nakon završetka Drugog Svetskog rata, bio je da se oformi socijalistička poljoprivreda. Da bi se taj cilj ostvario, bilo je neophodno osnivati zemljoradničke zadruge. Uporedo sa ovim tipovima zadruga, javila se potreba za prostorima za smeštaj službi zemljoradničke zadruge, tj. počeli su nicati zadružni domovi po selima. Izgradnja ovakvih domova u Srbiji, počela je odmah po oslobođenju u periodu od 1945. do 1950. godine. Bilo je predviđeno da se izgradi 1600 zadružnih domova. U većim selima, naročito u Vojvodini, bili su projektovani domovi većih dimenzija, vođeno je računa o klimatskim i geografskim uslovima i karakteristikama narodne arhitekture. Domovi su se gradili dobrovoljnim radom, i iz toga se da zaključiti da je svaki projekat zahtevao najosnovnije i najjednostavnije radove.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, vanr.prof.**

Zadružni domovi su popunjavali prazninu u selima, i bilo je potrebno u njih smestiti sve kancelarije, biblioteku, čitaonicu, magacine, bioskopske sale itd. Po svojoj strukturi, postojala su dva dela domova: privredni i kulturno-prosvetni. Privredni deo je obuhvatao nekoliko prodavnica, kancelarija i magacina za industrijsku robu namenjenu selu, dok se kulturno-prosvetni deo sastojao od bioskopske sale, sa binom i pratećim prostorijama, biblioteke sa čitaonicom, dok je u većim domovima kulture postojalo odeljenje za kulturno-prosvetni rad sa grupama. Kada je broj izgrađenih domova kulture po selima i gradovima počeo naglo da se povećava, ova institucija je postala najatraktivnije mesto u prosvetnom i kulturnom životu širokih slojeva društva. Kada je reč, međutim, o samom društvu od doba nastanka domova kulture, do danas, poseban akcenat prilikom razmatranja kulturnih potreba stavlja se na programe za decu i omladinu, jer je upravo to period života u kojem se interesovanja najlakše razvijaju. Dakle, društvo je oduvek imalo potrebu da oformi instituciju unutar koje bi se intenzivnije usvajali kulturni sadržaji. Kao što je poznato, škole su bile prve ustanove u kojima su usvojene kulturne vrednosti određene sredine. Tokom razvoja i potreba za kulturnim iskazivanjem javile su se i druge institucije u kojima se čuvaju pre svega, kulturna dobra, a zatim i one koje će ih predstavljati javnosti kao što su galerije, pozorišta, muzeji itd. Danas je naročito istaknut uticaj masovnih medija na formiranje kulturnih potreba, a u tome poseban uticaj imaju televizija i internet. Dakle, škola razvija kreativnost, senzibilitet kao i interesovanja, dok ih masovni mediji čine aktivnim i održivim u društvu, i kao takve ih učvršćuju. Međutim, jasno je da postoje brojne prepreke u funkcionisanju domova kulture, odnosno, kulturnih centara, a jedan od problema svakako je nepostojanje adekvatnih objekata. Stoga cilj projekta leži u nalaženju programskih činioaca koji bi stvorili od doma kulture mesto koje uvek privlači ljude u cilju okupljanja i iskazivanja kreativnog mišljenja, jer jedino kroz kulturu čovek kao svesno biće može da se ostvaruje drugačije i originalnije od svih ostalih.

**3. PRAKTIČNI RAD****3.1 Koncept**

Prilikom detaljne analize svih aspekata lokacije, koje su merodavne za objekat ovog tipa, glavna ideja koja se pojavila, bila je, gledano u osnovi, najčešći oblik objekta na uglu, a to je tip „Г“. Prva asocijacija na objekat na uglu, prilikom školovanja, oduvek je bila slika zgrade ovakvog oblika. Takva forma je uzeta kao deo modula prilikom osmišljavanja analiziranog doma kulture. Na ovaj oblik slova „Г“, koje predstavlja središte i glavnu početnu tačku koncepta, dodato je još jedno, kao što je prikazano na skici, a zatim, da bi dobili kompaktnu

celinu, prazni prostori su upotpunjeni sa po jednom kradratnom i praougaoanom formom. Zamisao je bila dobiti modul približno kvadratnog oblika, koji za mene predstavlja jednostavnu i najpravilniju formu, koja kada se multiplicira može da stvori kompleksnu mrežu koja nudi više mogućnosti za fleksibilnost. Oblik koji je dobijen, posmatrajmo frontalno. Zamisao je oformiti frontalni izgled fasade, gledano sa najprometnije ulice u selu, na osnovu ovog modula. Donji deo, prizemlje, predstavlja reprezentativni deo, otvoren za javnost, tj. aktiviranje svega što se nalazi na nivoima iznad. Zatim gornji deo „Γ“ oblika, predstavlja edukativni deo objekta, gde su kreativni procesi najizraženiji, dok je središnji deo, zapravo objedinjavanje prethodna dva, „teorijski“, gde je smeštena biblioteka sa čitaonicom, gde je svo praktično znanje pretočeno u reči.



Slika 1. Prikaz jediničnog modula kvadratnog oblika

Ukoliko sada govorimo o fasadi i njenom koloritu u materijalima, ceo objekat bi bio od drvenih panela, a donji deo u tamno braon nijansi, simbolišući vezanost ovog nivoa za zemlju. Zatim, gornji deo u beloj boji, što je simbol neba, otvorenosti ka slobodi, u ovom slučaju slobodi mišljenja i kreativnosti, jer je u tom delu smešten edukativno-kreativni deo. Zatim središnji deo, bio bi u nijansi koja je mešavina donjeg i gornjeg nivoa, jer je u tom delu simbioza praktičnog i reprezentativnog pretočena u teoriju.



Slika 2. Kolorit fasade

Dalje, produbljujući ceo koncept, rešavajući prizemlje, vođeno je računa o tome da se ubaci multiplicirani modul frontalnog izgleda, i od dobijene mreže oformila se funkcionalna shema i glavne putanje kroz prizemlje, najbitniji deo objekta. Što se tiče parternog uređenja na parceli, kao i terase na prvom spratu, sve je takođe dobilo dinamičnu formu zahvaljujući mreži.

Osnovne smernice koncepta su jednostavnost koja se, pomoću kubičnih formi pretvara u igru dajući kao krajnji rezultat jednu logičnu mrežu, koja teče kroz prostor, stvara objekat i daje mu jasno sagledavanje koliko je zapravo koncept dominantan u procesu projektovanja.

Jednostavan volumen, modul, zelene površine, prirodni materijali i igra boja na fasadi, stvaraju jasnu sliku ideje kojom sam se vodila kroz ceo kreativni proces.

### 3.2. Osnovne programske celine

Postavljanje i projektovanje ovakvog tipa objekta u okviru centra sela zahteva veliku raznovrsnost sadržaja, logičnu organizaciju kao i izuzetno promišljeno pozicioniranje. Stoga, dom kulture u jednom naselju teži da postane prostorna i socijalna dominantna.

Sadržaji koji ovaj dom kulture nudi, okrenuti su, pre svega, osnovnoj ciljnoj grupi, odnosno meštanim Budisave, i naravno svim ostalim potencijalnim korisnicima iz okolnih sela itd. Ovakav cilj je kompleksan i samim tim zahteva da se objekat oformi kao kompaktna celina koja se jasno deli u programske podceline koje predstavljaju pažljivo definisane prostorne i oblikovne entitete. Sadržaji su isprepleteni i njihova međuzavisnost iziskuje logične komunikacije, u ovom slučaju postoji jedna centralna komunikacija koja se proteže kroz sve etaže.

### 3.3. Kulturni sadržaji

Multifunkcionalna sala- Kapaciteta 40 mesta, kao i 5 mesta za osobe sa invaliditetom. Ulaz je direktno iz hola koji se proteže duž objekta i vodi ka dvorištu doma.

Dimenzije sale zavise od od različitih faktora. Pre svega tu je osnovna jedinica mesto za sedenje.

Postoji i prostorija za kinooperatera, i ona bi bila zvučno izolovana prema gledalištu i ona nije namenjena za trajni boravak jer se vremenom prešlo na sigurnosne filmove.

Sala je sa jedne strane u staklu koje bi se podizalo i otvaralo za ljude koji bi mogli da posmatraju spolja nastupe KUD-a. Ova sala je predviđena da bude centar okupljanja kada su raznovrsne manifestacije u pitanju. U salu se pristupa iz hodnika i uz nju su smeštene svlačionice sa tuš kabinama i toaletima za glumce i članove KUD-a.

Izložbena galerija- Smeštena je na prizemlju uz knjižaru, sa pogledom na park. Naravno u prizemlju se nalazi i kafe galerija kao i izložbeni prostor namenjen posebno za izlaganje predmeta nastalih u kreativnoj radionici. Planirani su i svi prateći prostori sa materijalima koji omogućavaju neometan rad kreativne radionice.

Edukativni centar- Lociran je na drugom spratu i sadrži učionicu ogromnog kapaciteta i opreme. Predviđen je za različite umetničko-edukativne sadržaje (škola računara, škola stranih jezika). Bitno je napomenuti da je prostor fleksibilan stoga omogućuje promene sadržaja.

Biblioteka- Smeštena je na prvom spratu, sa čitaonicom. Ulaz je smešten u centralnom delu, i kada se pristupi spratu, postoji stakleni zid kroz koji je vidljiva čitava biblioteka i takav prostor navodi posetioce da krenu ka terasi na kojoj je smeštena letnja čitaonica, uz dinamično rešen zeleni krov.

Biblioteka je koncipirana kao javna biblioteka sa slobodnim pristupom gradi i bogatim fondom. Svi prostori sa knjigama praćeni su prostorom za čitanje i jedan deo prostora je predviđen za računarski centar.

### 3.4. Prateći sadržaj

Kafe-galerija- Prostire se u prizemlju, tako da zauzima veliki ulazni deo objekta. Pristupa se sa glavne ulice u selu, i može biti otvoren, sa pomerljivim staklom tako da

se spoji sa otvorenim prostorom ispred doma kulture. Funkcija kafea nije samo za korisnike sadržaja u domu, nego i za ostale prolaznike.

### 3.5. Komunikacije

Ceo sistem komunikacija i njihova protočnost od velikog su značaja za kompletno funkcionisanje javnog prostora. U javnim objektima neophodno je postojanje manjeg hola posebne namene radi lakše organizacije, a istovremeno i razdravanje, odnosno spajanje različitih sadržaja. Naravno, glavni hol sa centralnim i reprezentativnim stepeništem i liftom mora da omogući pristup svi sadržajima. Radi što boljeg iskorišćavanja ovih prostora, moguće je u njih uvesti i stalne ali i periodične sadržaje kao što su manje izložbene postavke.

### 3.6. Uprava doma

Prostorije ljudi koji su zaduženi za funkcionisanje i rad doma pozicionirane su u prizemlju. Imaju svoje kancelarije i salu za sastanke u kojoj mogu da upravljaju domom timski.

### 3.7. Tehnika i skladišta

Prostorije namenjene za tehniku i njeno održavanje, kao i održavanje objekta pozicionirane su u podrumu. Omogućen im je pristup iz glavne ulice.

### 3.8. Konstrukcija

Objekat je izveden u armirano-betonskom skeletnom sistemu sa rasponom koji varira od 3.0 do 8.0 m, gredama poprečnog preseka 40/50 cm (b/h) i stubovima poprečnog preseka 40/40 cm. Međuspratne konstrukcije su armirano-betonske ploče debljine 20 cm. Za vertikalne komunikacije predviđena su armirano-betonska liftovska jezgra i armirano-betonska stepeništa. Što se tiče fundiranja, predviđeni su armirano-betonski temelji samci čije su dimenzije 120/150/150 cm=b/d/h, naravno samo u slučaju gde ne postoji suterenska etaža.



Slika 3. Izgled glavne-reprezentativne fasade



Slika 4. 3D prikaz doma kulture

## 4. ZAKLJUČAK

Opisana studija predstavlja idejno rešenje doma kulture u Budisavi. Posebna pažnja posvećena je očuvanju ambijentalnih i funkcionalnih vrednosti koje diktira program ovakvog objekta i njegova lokacija. Počev od istorijata i razvoja domova kulture na našem području, zatim analize postojećeg stanja i primera u svetu i kod nas, zaključeno je da je potrebno uvođenje dodatnih novih

sadržaja kao i unapređenje postojećih, ekološki aspekti, ušteda energije i prirodnih resursa, a posebno naglašavanje same institucije kao jezgra seoskog socijalnog života koje bi doprinelo jačanju veze stanovnika i doma kulture.

Edukativni karakter objekta ima obavezu u društvu da se očuva tradicija i kultura, ali i pitanja budućeg pravca u kom će se razvijati društvo. Stoga je bilo neophodno voditi računa o lokaciji u ruralnom i istorijskom jezgru sela.

Organizacija i ceo sistem projektantskog razvoja doma kulture, urađen je jednostavno i pristupačno svima. Svedena forma objekta govori pri perceptualnom opažanju o višeznačnosti, od jednostavnosti, transparentnosti, upotrebi prirodnog materijala, drveta, do kompleksnosti tehničkih sistema.

Ova cela ruralna struktura zamišljena je kao prostor sa objektom čija je namena izdefinisana, ali se i u nekim delovima može menjati u zavisnosti od potreba korisnika, konkretno u dvorištu mogu da se organizuju letnji koncerti, bioskop na otvorenom, žurke i razne druge manifestacije koje bi donosile profit domu i održale same principe održivog razvoja.

## 5. LITERATURA

[1] Vujakov, J. "Delatnost i samoupravna organizovanost domova kulture u SAPV", u publikaciji "Pedagoška stvarnost", 1986.god.

[2] "Domovi kulture u Srbiji", Zavod za proučavanje kulturnog razvitka, Beograd, 1969.god.

[3] Enciklopedija Novog Sada, Sveska 4, Novi Sad, 1995.god.

### Kratka biografija:



**Jelena Ilić** rođena je u Novom Sadu 1989. god. Diplomski-master rad brani 2013.god na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje.



**Darko Reba** rođen je u Novom Sadu 1968.god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2005. god., gde radi kao vanredni profesor. 2007. god. izabran na mesto Direktora Departmana za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.



**Marina Carević** rođena je u Novom Sadu 1984.god. Asistent je na Fakultetu tehničkih nauka u oblasti Urbanističkog projektovanja.

**URBANISTIČKA STUDIJA TRANSFORMACIJE DELA CENTRALNE ZONE APATINA  
SA POSEBNIM OSVRTOM NA PIJACU****URBAN STUDY FOR TRANSFORMING PART OF THE CENTRAL ZONE IN APATIN  
WITH A SPECIAL OVERVIEW OF THE MARKET PLACE**

Olivera Jovanović, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Tema rada predstavlja transformaciju, linearne, centralne zone u Apatinu zasnovanu na rešavanju tri uočena problema: nepostojanju glavnog gradskog trga, nepostojanju adekvatne gradske pijace i postojanju objekata koji nemaju bilo kakvu kulturnu, istorijsku, ambijentalnu ili građevinsku vrednost. Rešenje se ogleda u formiranju tri trga na kojima bi se uveli novi centralni sadržaji, proširila bi se postojeća pešačka zona u ulici S. Vladara, te uvećala atraktivnost samog centra za stanovnike, ne samo Apatina, već i susednih naselja. Jedan od tih trgova je i pijajući trg za koga je detaljnije prikazano urbanističko-arhitektonsko rešenje.

**Abstract** – The topic of this project is transformation of the central linear zone in Apatin resulting in solving three problems that have been noticed: the lack of a main town square, the lack of an adequate town market place, and the existence of objects which haven't got any cultural, historic, ambiental or architectural value. The proposed solution is in forming of three squares with new central facilities and extending of the existing pedestrian zone in Srpskih vladara street so they would become more attractive for citizens not only from Apatin, but also from nearby towns. One of these squares is the market place square and there is a detailed urban-architectural elaboration for it.

**Gljučne reči:** centralna funkcija, centralna zona, ambijentalna vrednost, trg, pijaca

**1. UVOD**

Prva asocijacija stanovnika opštine Apatin, kada govore o centralnoj zoni Apatina, je ponosno isticanje pešačke zone ulice Srpskih Vladara i njeno neposredno okruženje. Da li je to opravdano? Da li postojeća centralna zona grada zadovoljava potrebe Apatina, danas i u budućnosti? „Gradski centri su po sadržaju, socijalnom značaju, magnetizmu i ulozi u ekonomskom, društvenom i kulturnom životu svake urbane zajednice najistaknutiji, najbogatiji i najvitalniji deo urbane sredine. Za funkcionalnu organizaciju i život grada, za njegov ukupni lik i fizičke strukture gradski centri imaju poseban značaj. Po pravilu su centralne zone gradova istovremeno i njegovi najstariji delovi koji poseduju istoričnost, simbolične vrednosti, izuzetnost, dokaz kontinuiteta, tradicionalnost, bogatstvo ambijenta, ali istovremeno i baš

zbog toga stvaraju mnoge teškoće u saobraćajnom, higijensko zdravstvenom i funkcionalnom pogledu“ [1]. Analiza predmetnog dela centralne zone Apatina je ukazala s jedne strane na kvalitete iste, ali sa druge strane na prisustvo neprimerenih sadržaja, ili odsustvo sadržaja koje bi povećala atraktivnost ovog istorijski-kulturnog i, po primarnoj funkciji centra, visoko vrednog urbanog prostora. Prilikom izrade koncepta transformacije dela centralne zone Apatin pošlo se od sledećeg: zaštite evidentiranih nepokretnih kulturnih dobara i unapređenja i zaštite ambijentalnih vrednosti ovog prostora; eliminacije sadržaja neprimerenih ovoj zoni ili njihovo izmeštanje; uvođenje novih programa i sadržaja uz preoblikovanje prostora radi povećanja interesovanja korisnika; proširenje pešačke zone u delu ulice S. Vladara; eliminacija nepotrebnog motornog saobraćaja, njegovo preusmeravanje na obodne delove centra i rešenje problema parkiranja pomoću objekta podzemne garaže; zaštita i unapređenje zelenila u zoni centra; potrebe da se obezbedi nova lokacija za pijacu, te da se ona kao bitan sadržaj centralne zone detaljnije prikaže u odnosu na ostale elemente i sadržaje prostora. Želja da se podstakne boravak i zadržavanje u centralnoj zoni i time eliminiše prirodan nagon za kretanjem kao posledice linearnog oblika centra Apatina, dovela je do uvođenja novog urbanog prostora - trga.

**2. STUDIJA SLUČAJA PIJACA U REGIONU****2.1. Pijaca u Celju**

1950. godine glavni trg u Celju se pretvara u pešačku zonu, te se sa njega izmešta pijaca u Linhartovu ulicu, gde se i danas nalazi.

Pijaca u Celju, od kako je formirana, predstavlja centar urbanih aktivnosti ovoga grada. Rekonstrukcijom 2010. (arhitektonski biro Ark Arhitektura Krušec) dobijen je objekat otvorenoga tipa, tako da prekriva gradski trg, a sa druge strane biva tesno povezan sa okolnim urbanim prostorom. Velelepna čelična nadstrešnica pruža zaklon kako otvorenim tako i zatvorenim tezgama. Površina nadstrešnice je podeljena na manje delove, koji su smaknuti jedni u odnosu na druge, kako bi obezbedili nesmetan prodor prirodne svetlosti na prodajni prostor u toku dana.

Kako je dizajn potpuno monohromatski (slika 1), predstavlja neutralnu pozadinu za raznolikost boja voća, povrća i drugih proizvoda koji se prodaju na pijaci. Zbog neutralnosti boja objekat se uklapa u istorijsko jezgro i neremeti njegov identitet.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Darko Reba, vanr. prof.**

Pijaca je opremljena najsavremenijim mobilijarom česmama, posebno dizajniranim tezgama, klupama, ... Higijena pijace je na zavidnom nivou, a olakšano održavanje je posledica upotrebe savremenih materijala, otpornih na koroziju, prljanje i habanje. Specifičnost pijace u Celju je njen savremeni dizajn (plasirala se u 39 najboljih projekata za evropsku nagradu Mies Van der Rohe), koji ne remeti milje okolnih starijih građevina. Takođe je ističe njena efemernost i jednostavnost funkcionisanja.



Slika 1. Monohromatski dizajn, pijaca Celje

## 2.2. Pijaca „Bazar“, Podgorica

Jedan deo tržnog centra Bazar, u Podgorici, čini zelena pijaca. Ona snabdeva naselje zvano blok V u kome se nalazi. Pijaca je izgrađena 2012. godine, i koštala je 13 miliona evra. Na toj lokaciji je prethodno bila slobodna, zelena površina. Radi formiranja ovog prodajnog mesta, gradske vlasti su iselili, tj. zatvorili deo postojeće Podgoričke „Male pijace“. To je za posledicu imao protest više bivših korisnika. Žalili su se na okolnost što se na novu pijacu nisu preselile i ostale vrste robe, ali grad je bio snažan u odluci da ovo ne postane mešovita pijaca.

Od 17400 kvadrata, tržnog centra, pijaca se prostire na 1124 kvadrata, na kojima sadrži: a) sektor za prodaju voća i povrća – 96 tezgi; b) sektor za prodaju sira i mlečnih proizvoda – 16 prodajnih mesta (vitrina); v) sektor za prodaju jaja – 10 prodajnih mesta (rashladne vitrine); g) sektor za prodaju cveća- 5 prodajnih mesta; d) poslovni prostor. Sem pijace u tržni centar Bazar sadrži i parking, supermarket, zabavno-rekreativne sadržaje, ugostiteljske objekte i prodavnice mešovite robe.

Veliki tržni centar (slika 2) objedinjuje sve centralne sadržaje na jednom mestu i tako povećava broj mušterija na samoj pijaci.



Slika 2. Tržni centar u kom se pijaca nalazi, Podgorica

## 2.3. Tržnica Gornji grad, Osijek

Današnji trg Ljudevita Gaja se od 1895. do 1909. godine nazivao Žitni trg. Nastao je cepanjem velikog Generalskog parka, a njegovo ime je proisteklo iz toga što

se na njegovom središnjem delu nalazilo Gradsko vašarište, na kome su se najviše prodavale žitarice. 1927. ovaj deo trga postaje sajam i na njemu niče više sajamskih objekata, od kojih je središnji imao visinu 16,5m. 1928. drugi deo trga biva preuređen u park. Ove zgrade već naredne decenije bivaju srušene i na trg se vraća pijaca, ali manjih razmera, jer se na mestu kojem je do tada bila (na Zrinjevcu) izgradio park. 1969. pijaca se delimično natkriva, a ispod nje se formira skladište da bi se 2004. g. natkrio skoro čitav prodajni prostor.

Osiječka tržnica ima otvoreni i zatvoreni deo. Na otvorenom delu vrši se prodaja sa klupa, rashladnih vitrina, štandova i koiska. Prvi deo otvorenog prostora (slika 3) namenjen je prodaji isključivo voća, povrća, cveća i sadnica, dok su rashladne vitrine namenjene za prodaju lako pokvarljivih namirnica kao što su jaja, gljive i sl.. Drugi deo (klupa i štandova) namenjen je prodaji neprehrambenih i zanatskih proizvoda. Kiosci su namenjeni za obavljanje delatnosti: prodaja prehrambenih i neprehrambenih proizvoda, ugostiteljstvo i za manje zanatsko uslužne radionice “koje ne prljaju i ne stvaraju buku”.

U zatvorenom delu pijace prodaja se vrši na sledeći način: u specijalizovanim prodavnicama za prodaju prehrambenih ili neprehrambenih proizvoda; na klupama (prodaja voća i povrća, meda, PVC vrećica i slično); i iz rashladnih vitrina za prodaju lakokvarljivih namirnica (mlijeka i mliječnih proizvoda, tijesta, jaja i slično).

Njenu nadstrešnicu pokrivaju solarni paneli pomoću kojih pijaca, u energetskom smislu, sama sebe održava. Specifična je po tome što se nemože jasno razgraničiti da li je ova pijaca otvoreni ili zatvoreni objekat, jer bi se sa raznih aspekata posmatrala drugačije, ali svakako uspešno funkcioniše kao jedan organizam.



Slika 3. Otvoreni prostor pijace u Osijeku

## 3. ANALIZA STANJA PIJACE U APATINU

Gradska pijaca u Apatinu (slika 4) je pijaca otvorenoga tipa, mešovita po prodajnom karakteru. Pijaca se sastoji od četiri reda tezgi raspoređenih na kolovozu ulice P. Šandora. Pijačni dani su četvrtak i nedelja, ali se prodaja vrši i u ostalim danima u nedelji. P. Šandora se ukršta sa ulicom D. Tucovića koja predstavlja glavnu sabirnu saobraćajnicu i koja je put regionalnog karaktera, što vikendom stvara na toj raskrsnici saobraćajnu gužvu, i ugrožava bezbednost ljudi. Mobilijar pijace uglavnom čine limene i armirano betonske tezge, koje su dotrajale, i u jako lošem stanju, takođe njihov broj nije dovoljan, pa deo prodavaca mora da izlaže svoju robu na tlu. Prostor pijace ima problem sa odvođenjem atmosferilija, te voda ostaje na samom kolovozu i po nekoliko dana. Pijaca nema jasnu podelu na prehrambenu i pijacu za ostale

proizvode, nema merno mesto, nema rashladne vitrine za mlečne i mesne proizvode, nema priključak za struju, nema česme, nema klupe, itd. te tako ne zadovoljava niti najosnovnije sanitarne, ekološke, privredne, ekonomske, estetske i druge prohteve.



Slika 4. Stanje pijace u Apatinu

#### 4. URBANISTIČKA STUDIJA TRANSFORMACIJE

Prepoznajući kvalitete ali i nedostatke evidentirane prilikom analize postojećeg stanja centralne gradske zone Apatina u korelaciji sa prostornim i saobraćajnim ograničenjima, te potrebama građana, uvažavajući kriterijume koncentracije, raznovrsnosti, privlačnosti i pristupačnosti, došlo se do predloga transformacije centralne zone Apatina (slika 5).



Slika 5. Predlog transformacije centralne zone Apatina - prostorni prikaz

Ambijentalna vrednost šetališne zone ulice S. Vladara sa evidentiranim kulturnim dobrima mora se štiti i unapređivati, kao i postojeće zelenilo. Postojanje regionalnog puta sa dvosmernim saobraćajem na severnom obodu centralne zone u ulici D. Tucović, neophodnost izmeštanja pijace na lokaciju nametnutu Generalnim urbanističkim planom Apatina, što opet za posledicu ima nemogućnost zatvaranja saobraćaja za vozila u ulici P. Šandora jer ista postaje značajna pristupna saobraćajnica prema pijaci i južnom delu grada, kao i izgradnja novog kolovoza iz pravca doma zdravlja i njenog uliva u ul. P.Šandora, postavili su okvire o kojima se moralo voditi računa. Dotrajali objekti bez bilo kakve kulturno-istorijske ili upotrebne vrednosti na južnoj strani ulice S. Vladara i obodu centralne zone, te postojanje na tom prostoru slobodnih neizgrađenih površina je uz prethodno navedeno, takođe imalo uticaj na ovo projektno rešenje. Naravno, problem prilaska vozilima centru i rešavanje pitanja mesta za parkiranje se moralo obraditi.

Prva etapa je bila obezbeđenje mirujućeg saobraćaja i uklanjanje motornog saobraćaja iz ulice D. Trifunović, tj. paralelne ulice u odnosu na ul. S. Vladara. Parkinzi se

smeštaju u podzemnu garažu koja bi se formirala ispod zelene površine u dva nivoa sa ukupno 114 parking mesta. Lokacija garaže je okružena višespratnicama kolektivnog stanovanja bloka 112. Iznad garaže, u nivou okolnog terena, u sklopu parternog uređenja je predviđena izgradnja pešćanika, manjeg amfiteatra, vodenog ogledalala kao i prostora gde se postavljaju savremene skulpture izmeštene iz ostalih delova grada.

U drugoj fazi, radi formiranja veće slobodne površine uklonili su se dotrajali objekti bez vrednosti. Takvih objekata ima 22, od kojih su 14 pomoćni, 4 stambena, 2 napuštena, 1 administrativni i 1 nedovršen (investitor „u stečaju“).

Sledeći korak je bio osmišljavanje novih sadržaja i programa sa projektovanjem tj. „umetanjem“ novih objekata u postojeće tkivo. Tako su formirana tri nova elementa urbaniteta, odnosno trga, koja sa ulicom S. Vladara čine jedinstvenu, proširenu pešačku zonu u kojoj osim uvećanja površina pod zelenilom i pojave novih elemenata vode (na manifestacionom trgu je predviđena upuštena fontana u odnosu na nivo terena i koja se pokriva prilikom manifestacija, na omladinskom, zelenom trgu je predviđena izgradnja više vodenih ogledala, a na pijačnom trgu manja fontana i česme), se planiraju sledeći javni sadržaji:

- na manifestacionom trgu: administrativno upravne delatnosti (sud, katastar, kancelarije javnih preduzeća i dr.), poslovno-administrativne delatnosti (banke, pošte, predstavništva, agencije, poslovni biro, poslovna regionalna udruženja, klasteri i dr.), kulture (saloni, galerije, muzej,) trgovine i antikvarnice, uslužne delatnosti (ugostiteljstvo, knjižare, kopirnice, pečatoresci), verske (prostori za okupljanje i edukacije);

- na omladinskom, zelenom trgu: delatnost usluga, (knjižare, knjigovezci, videoteke, i sl.) internet kafei, avangardni ateljei, manje trgovine, slastičarne i pekare, višenamenski prostori za edukaciju mladih, prostorije za različite vrste klubova, udruženja i nevladinih organizacija, objekti zabave (bilijari, igraonice itd);

- na pijačnom tgu se formiraju dva prodajna objekta. Prvi objekat se sastoji iz dva dela, potpuno zatvorenog, koji predstavlja “beli mrs”(prodaju mleka, jaja i sira) i natkrivenog, uslovno rečeno otvorenog, dela u kojem se nalazi zelena pijaca. Drugi objekat ima poslovne prostore okrenute ka ulici B. Radičevića, supermarket ka ulici M. Obilića, i natkriveni atrijum koji predstavlja mešovitu pijacu. Interakcijom ova dva objekta (slika 6), otvaranjem njihovih kapija, prostor među njima, kao i u njima postaje trg.



Slika 6. Otvaranjem objekta i njihovom interakcijom formira se trg

Pošto se na južnom obodu centralne zone nalazi kolektivno stanovanje tj. višespratnice, novi objekti trgova čine vizuelnu barijeru ka ovim sadržajima.

#### 4.1. Formiranje pijace

Prva etapa pri formiranju pijace bila bi probijanje novog uličnog pravca od M. Obilića do B. Radičevića, paralelno sa ulicom D. Trifunovića. On je potreban radi lakšeg transporta dobara i robe, i ova ulica se ne bi zatvarala za kolski saobraćaj kako je to predviđeno za ulicu D. Trifunovića (zatvaranje preko dana, omogućen samo uvoz i izvoz robe). Pored nove ulice se formira plac za prodaju sa kamiona i sa automobila. Takav "parking" je u projektu bio neophodan jer obično ovakvi prodavci stvaraju saobraćajnu gužvu.

Drugu etapu čini formiranje objekta koji u sebi sadrži više funkcija (podređenih trgovini). Ovaj objekat poseduje 27 poslovnih prostora, prostor za super market, i u atrijumskom prostoru mešovitu pijacu sa 96 prodajnih tezgi. Tezge bi bile mobilne tako da bi se u ovom prostoru, u posebnim prilikama, mogli organizovati sajmovi raznih kućnih radinosti, rukotvorina, ili ugostiti manifestacije kada vremenski uslovi na glavnom trgu to ne dozvoljavaju, jer je ovaj prostor natkriven.



Slika 7. *Novoformirana pijaca (skroz levo-plac za kamione, levo mešovita pijaca sa super marketom, desno-zelena sa mlečnom pijacom)*

Treću etapu (slika 7) predstavlja objekat pijace koji u sebi okuplja sledeće sadržaje: (gledano od ulice M. Obilića ka B. Radičevića) Javni toalet koji je dostupan i kada je pijaca zatvorena, i zadovoljava potrebe čitavog naselja; zatvorni deo sa 23 tezge sa rashladnim vitrinama za jaja, i 8 tezgi za sir, kao i kontrolna vaga; zelena pijaca ima 72 tezge za prodaju voća i povrća, kontrolnu vagu, kancelariju za veterinara, kancelariju za nadzornika pijace, wc za osoblje pijace; hladnjaču površine 111m<sup>2</sup> u kojoj trgovci mogu da čuvaju robu; prostor za kontejnere i ostava za pribor za čišćenje. Kroz ovaj objekat bi bio probijen ulični koridor koji bi služio za dovoženje i odvoženje robe, omogućio bi lakše održavanje jer bi se prljavština evakuisala na ulicu, zatim kupila kolicima, te istim putem bila odvožena do kontejnera gde bi se na kraju alat za čišćenje odlagao u ostavu. Ova "ulica" omogućuje i vrlo praktično manipulisanje vozilima gradske čistoće prilikom izvoženja kontejnera iz objekta. Pri formiranju pijačnih nadstrešnica se vodilo računa da se u prodajnom prostoru obezbedi dovoljno sunčeve svetlosti, ali isto tako da se obezbedi dobra provetrenost, koja predstavlja jedan od najvažnijih problema pijaca. Ispred pijace su postavljene nadstrešnice za parking 72 bicikla.

## 5. ZAKLJUČAK

U ovom master radu predložena je fizička transformacija dela centralne gradske zone Apatina na način da se planira rušenje dotrajalih objekata koji ne poseduju bilo kakve kulturno-istorijske i upotrebne vrednosti te predlaže izgradnja novih objekata.

Uz ulicu S. Vladara, linearnom centru Apatina, predviđa se formiranje tri nova trga. Novoformirani trгови sa postojećom šetališnom zonom ulice S. Vladara čine jedinstvenu, proširenu pešačku zonu čiji se sadržaji nalaze međusobno blizu, odnosno ispoštovani su kriterijumi pristupačnosti, raznovrsnosti i privlačnosti.

Očuvanjem postojećeg ambijenta sa insistiranjem na uvećanju površina zelenila i elemenata vode, dobija se oaza tj. humaniji prostor za korisnike.

Podzemna garaža na obodnom delu centralne gradske zone rešava pitanje parkiranja, a veliki prostor i adekvatno parterno uređenje na nivou iznad može uključiti i postavljanje izložbe savremenih skulptura na otvorenom koje se bi se iz ostalih delova centralne zone koncentrisali na ovom mestu.

Poseban akcenat je dat na prikazu rešenja nove gradske pijace koja se locira na novoformiranom pijačnom trgu i koja svojom veličinom i funkcionalnošću ispunjava sanitarno-tehničke, ekološke i estetske uslove, kao i potrebe Apatina.

## 6. LITERATURA

- [1] R. Radović „Centralne funkcije i centri”, Arhitektonski fakultet Beograd (skripta), 1977.
- [2] R. Radović „Forma grada; Osnove, teorija i praksa”, Stylos, Novi Sad; Orion Art, Beograd, 2003.

### Kratka biografija:



**Olivera Jovanović** rođena je u Apatinu 1989. god. Diplomirala je 2012. godine, a master rad na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2013. god.



**Darko Reba** rođen je 1968. Godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura, upisao je postdiplomske studije 1996., magistrirao 2001., a doktorirao 2008. godine.

**POŽARI NA FRUŠKOJ GORI****FOREST FIRES ON TERRITORY OF FRUSKA GORA**Stanislav Krajcer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Šume predstavljaju veliko bogatstvo svake zemlje. Ništa ne može tako da uništi šumu i nanese joj štetu kao što to može požar. Analizom požara po metodi SEPTRI utvrđeno je da požari na teritoriji Fruške gore spadaju u grupu srednjih rizika i da su neophodna poboljšanja uobičajenih mera za poboljšanje rizika kao i podjednako korišćenje zadržavanja rizika i finansijskog prenošenja rizika.

**Abstract** - Forests are a great treasure of every country. Nothing can destroy and harm forests as it can fire. Analysis of fire, on territory of Fruška gora, through the method SEPTRI it was found that they belong to the medium risk group and risk value improvements of common measures are necessary.

**Ključne reči:** šume, požar, rizik, metoda SEPTRI

**1. UVOD**

Šume predstavljaju veliko bogatstvo svake zemlje, čiji potpuni značaj verovatno nikad nećemo znati. Postoje brojne funkcije šuma, koje kao celina čine sistem koji je od nesagledivog značaja po život na Zemlji.

Ništa ne može tako da uništi šumu i nanese joj štetu kao što to može požar. Požar je nekontrolisano širenje vatre u prostoru nanoseći materijalnu štetu, a neretko odnoseći i ljudske živote, i čine jedan od glavnih uzročnika uništavanja šuma. Uprkos svim merama predostrožnosti i opreza, požar predstavlja konstantnu opasnost koja samo čeka da se desi.

Katastrofa (disaster) predstavlja iznenadnu nepogodu ili ekstremno nesrećan događaj koji nanosi veliku štetu ljudskim bićima i njihovoj imovini. Ovi ekstremni događaji, bilo da su prirodni ili prouzrokovani od strane ljudi, prevazilaze granicu podnošljivosti u vremenu dešavanja, čine regulisanje situacije veoma teškim i rezultuju katastrofalnim gubicima svojine i prihoda.

Povećanje broja šumskih požara je u korelaciji sa mnogobrojnim činiocima u koje, kao najvažniji, spadaju učestalost i trajanje sušnih perioda, povećanje frekvencije ljudi u šumama i sl.

Ako za povećanje broja šumskih požara možemo naći neko opravdanje, za veličinu štete to ne možemo jer je direktno vezana za organizaciju i mere zaštite koje se preduzimaju u zaštiti šuma od požara.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Čosić, docent.**

**2. ŠUME KAO VELIKO BOGATSTVO**

Sve više se dolazi do saznanja o šumi kao ekološkom sistemu, da je on od egzistencijalnog značaja za ljude i druge ekološke sisteme. Šumski požari su jedan od najvećih opasnosti šuma. Ništa ne može uništiti tako šumu kao što to može požar. U Srbiji se godišnje dogodi više od tri stotine šumskih požara raznih intenziteta, koji unište veliku površinu pod šumom. Šumski požari imaju i veliki uticaj na poremećaj ekoloških funkcija šuma.

**2.1 Šuma kao važan činilac stabilnosti drugih ekosistema**

Funkcije šume su brojne, ima ih ukupno oko 45, od kojih su najvažnije: pomažu da se održi vlažnost zemljišta, melioracija zemljišta, rekultivacija zemljišta, akumuliraju sunčevu energiju i održavaju strujanje u biosferi i preraspoređuje atmosferske padavine.

Šume su, zbog funkcija koje vrše najsloženiji i najuniverzalni ekološki sistem koji integralno uključuje druge ekološke sisteme stvarajući uslove za njihov nastavak, razvoj stabilnosti, trajanje i obnovljivost, čime utiče na ostale sfere i sisteme [1].

**3. UGROŽENOST ŠUMA OD POŽARA**

Stepen ugroženosti šuma od požara nije isti za sve šume. On zavisi od niza faktora čiji uticaj određuje pojedinačno stepen ugroženosti. Statistika registruje da iz godine u godinu nastaje povećanje broja šumskih požara i opožarene površine. Povećanje broja šumskih požara je u korelaciji sa mnogobrojnim činiocima u koje, kao najvažniji, spadaju učestalost i trajanje sušnih perioda, povećanje frekvencije ljudi u šumama i sl. Preventivno i represivno delovanje direktno zavisi od stepena ugroženosti šuma od požara. Poznavanje ovog stepena omogućuje pravovremenu i efikasnu zaštitu šuma od požara [2].

**4. RIZIK**

Rizik je svaka pojava koja može da proizvede neželjeni događaj. U zaštiti šuma rizik od nastanka požara je jedan od dominantnih.

Upravljanje rizikom u zaštiti šuma od požara podrazumeva niz mera u preventivnom delu da do požara ne dodje, a ako on nastane, da se adekvatnim metodama gašenja smanje štete nastale požarom.

Sistemska upravljanje rizikom u zaštiti šuma od požara ima za cilj identifikaciju rizika koji utiču na nastanak šumskih požara i način delovanja na elemente rizika da do požara ne dodje.

#### 4.1 Pojam upravljanja rizikom i upravljanja rizikom u zaštiti šuma od požara

Upravljanje rizikom podrazumeva skup mera i postupaka prevencije, pripravnosti, odgovora na neželjeni događaj (akcident), kao i sanaciju posledica neželjenog događaja u cilju smanjenja rizika i stvaranje uslova pod kojim rizik može biti prihvatljiv.

Upravljanje rizikom u zaštiti šuma od požara podrazumeva skup mera u preventivnom smislu koje imaju za cilj da spreče pojavu požara u šumi, pripravnost svih subjekata koji učestvuju u zaštiti šuma od požara, delovanje na požar kada on nastane, kao i sanaciju terena posle nastalog požara [3].

#### 5. PROCENA RIZIKA PO METODI SEPTRI

Istraživanje je sprovedeno na osnovu podataka dobijenih iz Nacionalnog parka Fruška gora, na osnovu kojih se vidi broj požara u periodu od 2009 do 2012 godine.

Korišćenjem metode SEPTRI moguća je kvantitativna procena rizika, kao i dobijanje smernica za upravljanje rizikom i bezbednošću.

Ova metoda se može primenjivati kod svih vrsta rizika, i u zavisnosti od kranje vrednosti koja se dobija ovom metodom razmatra se jedna ili više mogućnosti upravljanja rizikom, kao što su:

- uklanjanje rizika,
- smanjenje i kontrola rizika (poboljšanje bezbednosti),
- zadržavanje rizika,
- transfer rizika.

Na osnovu formule za procenu rizika koja glasi:

$$R = \frac{P * E * I}{S}$$

Gde je:

R – vrednost rizika

P – koeficijent verovatnoće

E – koeficijent izloženosti

I – koeficijent posledice i

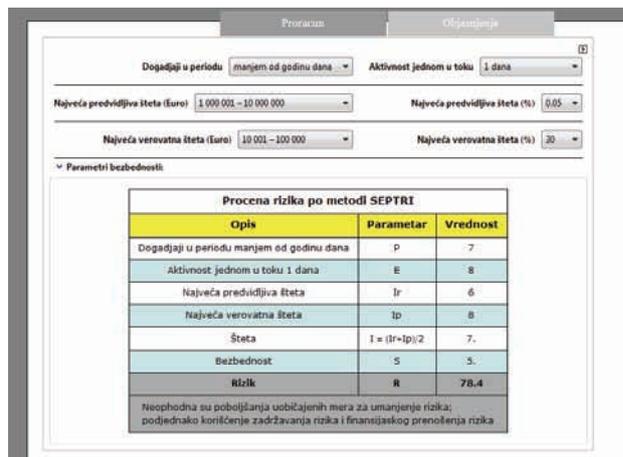
S – koeficijent nivoa bezbednosti.

Moguće je uraditi proračun iz čijih vrednosti možemo videti koju mogućnost upravljanja rizikom treba upotrebiti.

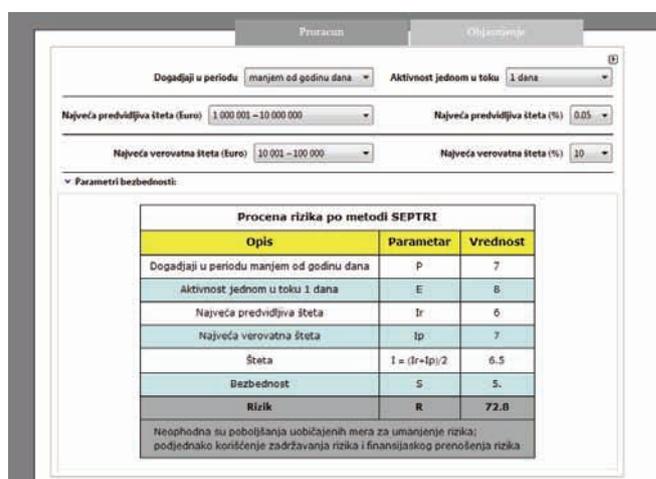
Istraživanje je sprovedeno na dve vrste drveta (vrba i topola) koje su bile najviše zahvaćene požarima u periodu od 2009-2012 godine.

Proračun je rađen prvenstveno za svaku godinu pojedinačno, nakon čega je rađen celokupni proračun za period od 2009-2012 godine.

Vrednost rizika izračunata za 2009. godinu za dve vrste drveta (vrba i topola):

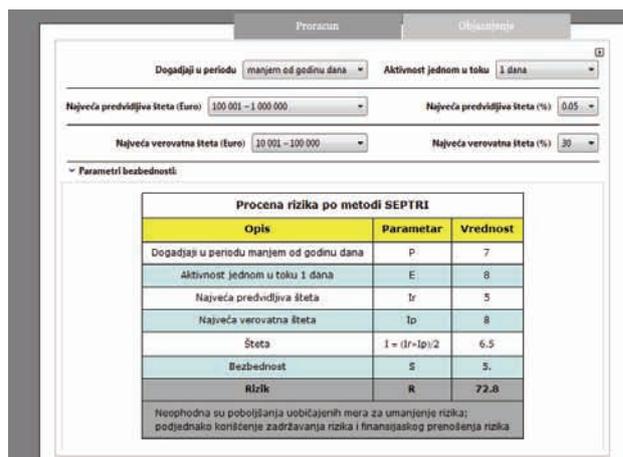


Slika 1: Vrednost rizika izračunata za topolu – 2009. godina

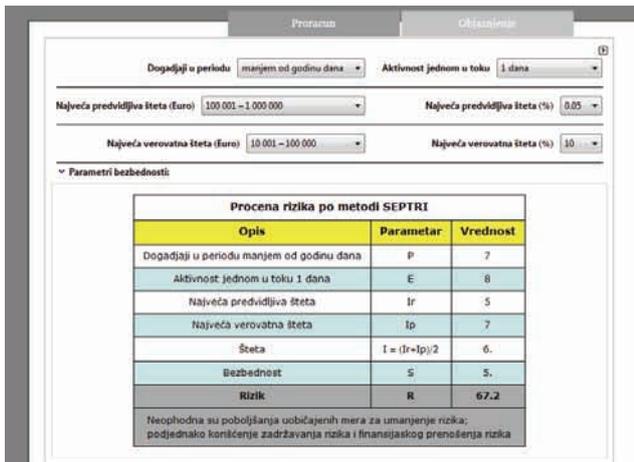


Slika 2: Vrednost rizika izračunata za vrbu – 2009. godina

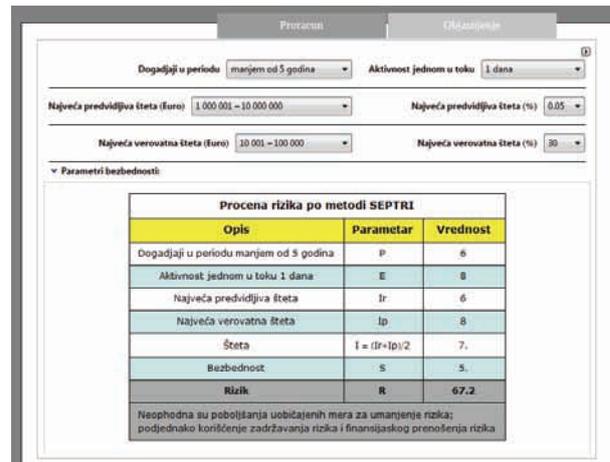
Vrednost rizika izračunata za 2011. godinu za dve vrste drveta (vrba i topola):



Slika 3: Vrednost rizika izračunata za topolu – 2011. godina

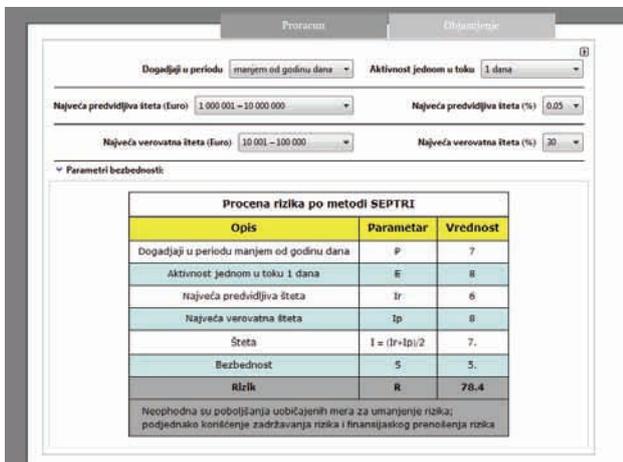


Slika 4: Vrednost rizika izračunata za vrbu – 2011. godina

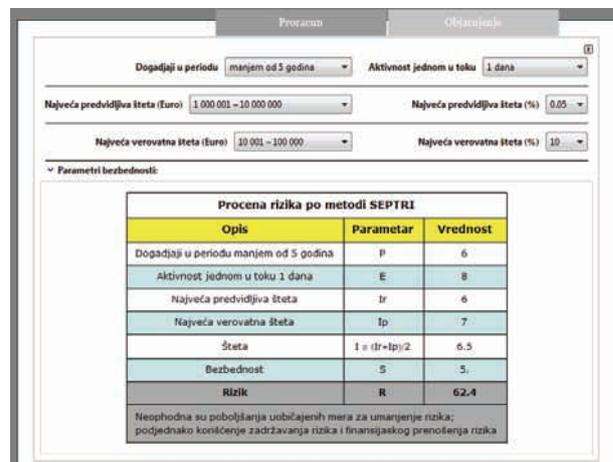


Slika 6: Vrednost rizika izračunata za topolu – period od 2009-2012 godine

Vrednost rizika izračunata za 2012. godinu za dve vrste drveća (vrba i topola):

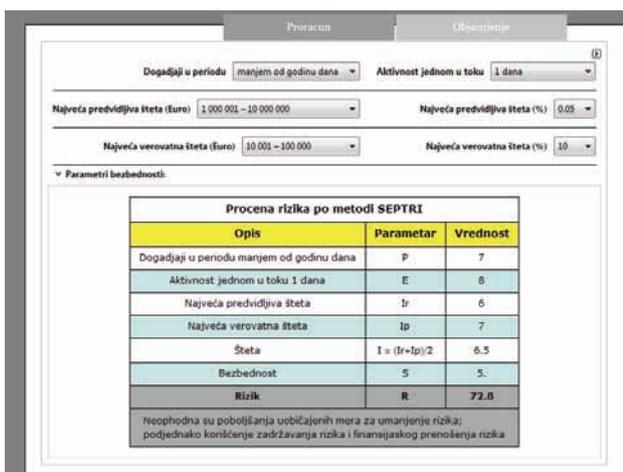


Slika 5: Vrednost rizika izračunata za topolu – 2012. godina

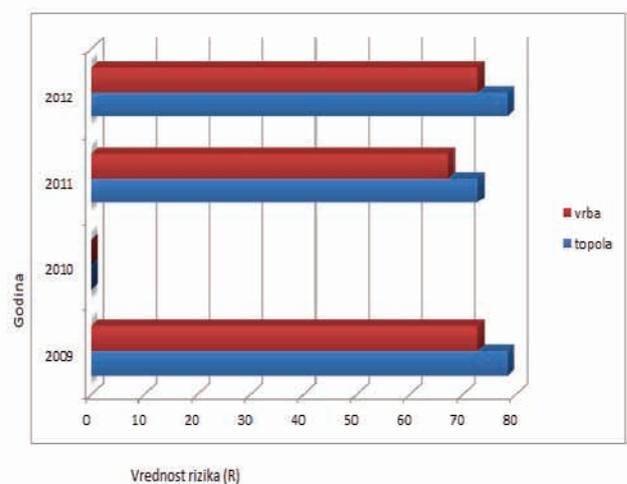


Slika 7: Vrednost rizika izračunata za vrbu – period od 2009-2012 godine

Kao krajnji rezultat dobija se grafik na kojem je prikazana vrednost rizika u odnosu na godinu u kojoj se dogodio požar.



Slika 21: Vrednost rizika izračunata za vrbu – 2012. godina



Grafik 1: Vrednost rizika u odnosu na godinu u kojoj se dogodio požar

Vrednost rizika izračunata za period od 2009-2012 godine za dve vrste drveća (vrba i topola):

Na osnovu izračunate vrednosti rizika za požare koji su se dogodili na teritoriji Fruške gore u periodu od 2009-2012 godine, možemo da zaključimo da dobijena vrednost spada u grupu srednjih rizika, gde se vrednost rizika kreće od 30-100. Na osnovu metode SEPTRI za dobijenu vrednost iz grupe srednjih rizika neophodno je poboljšanje uobičajenih mera za umanjenje rizika; podjednako korišćenje zadržavanja rizika i finansijskog prenošenja rizika.

Metodom zadržavanja rizika ili vlastitog pokrića subjekt se izlaže riziku, a posledice štetnih događaja pokriva iz svojih izvora finansiranja.

Prenošenje rizika, pre nego što dođe do akcidenta, odnosi se na upravljanje rizikom kroz osiguranje. Osiguranje predstavlja preventivnu ali isto tako i korektivnu meru. Gde ukoliko dođe do nesreće koja je pokrivena osiguranjem, osiguravajuća društva pokrivaju nastale gubitke i pokrivaju troškove procesa oporavka.

## 6. ZAKLJUČAK

Šume predstavljaju prirodno bogatstvo svake zemlje, koje je od nesagledivog značaja. Svojim funkcijama one olakšavaju život čoveka, jer upravo u njima on ostvaruje većinu životnih potreba. Osim toga šume imaju važnu ulogu kod sprečavanja bujica, klizišta, erozija zemljišta, ali i u proizvodnji kiseonika i prečišćavanju vazduha.

Šumski požar je jedan od glavnih uzročnika uništavanja šuma, i kao i sve prirodne katastrofe samo je pitanje vremena kada će se dogoditi.

Iako po svojoj geografskoj lokaciji i klimi, Srbija ne spada u visoko rizične zemlje za nastanak šumskih požara, ovaj problem ne treba olako shvatati. Sama promena klime iz godine u godinu, kao i sistemi za gašenje predstavljaju rastući problem kojim se treba ozbiljno pozabaviti.

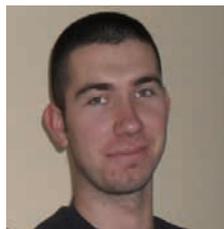
Istraživanjem je prikazana procena vrednosti rizika u periodu od 2009-2012. godine preko metode SEPTRI, uzeta za dve vrste drveta (vrba i topola).

Na osnovu sprovedenog istraživanja preko metode SEPTRI, zaključujemo da vrednost rizika spada u kategoriju srednjih rizika, sa vrednostima između 30 i 100. Nakon dobijene vrednosti, rizici se svrstavaju u grupe i za svaki od njih se preporučuje odgovarajući pristup. U slučaju srednjih rizika neophodna su poboljšanja uobičajenih mera za umanjenje rizika, kao i podjednako korišćenje zadržavanja rizika i finansijskog prenošenja rizika.

## 7. LITERATURA

- [1] Đukanović M., 1991., Ekološki izazov, Elit, Beograd
- [2] Redžić D. i dr., 1987., Značaj metoda za procenu ugroženosti šuma od požara, Zaštita od požara, Beograd ; Bertović S. i dr., 1997., Osnovi zaštite šuma od požara, Zagreb
- [3] Savić S., Stanković M., 2009., Terija sistema rizika, Fakultet zaštite na radu, Niš ; Čvorović Z., 2005., Upravljanje rizicima u životnoj sredini, Zadužbina Andrijević ; Đoređević G., 2010., Upravljanje rizikom u zaštiti šuma od požara, Izvod iz stručnog rada, Beograd

### Kratka biografija



**Stanislav Krajcer**, rođen je u Novom Sadu 1988. godine. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranio je 2013. godine.

**UTICAJ INDUSTRIJSKIH AKCIDENATA NA PODZEMNE VODE – PROSTORNI OKVIR****IMPACT OF INDUSTRIAL ACCIDENTS ON GROUNDWATER – SPATIAL FRAMEWORK**

Kristina Simeonović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE****2. TEORIJE O POREKLU PODZEMNE VODE**

**Kratak sadržaj** - *Voda je uslov za život na našoj planeti i samim tim ima veoma značajnu ulogu kako za čoveka tako i za biljke, životinje i za ceo ekosistem. U radu je prikazana zakonska regulative u pogledu prevencije i kontrole industrijskih akcidenata.*

**Abstract** – *Water is a prerequisite for life on our planet, and therefor has a very important role for humans but also for plants, animals and entire ecosystems. This paper presents the legal regulations concerning the prevention of industrial accidents and kontrole.*

**Gljučne reči** – *Podzemne vode, izvor, seveso postrojenja.*

**1. UVOD**

Podzemne vode su sve vode koje se nalaze ispod površine terena u bilo kom vidu i u sva tri agregatna stanja. Podzemna voda je značajna za vodosnabdevanje stanovništva. Poslednjih godina podzemne vode se sve više zagađuju. Takođe podzemne vode rastvaraju materije (minerale) od kojih se sastoji zemljina kora. Takve vode često kroz duboke pukotine izbijaju na površinu zemlje u vidu izvora mineralne vode. Podzemne vode pripadaju grupi prirodnih resursa koji su neophodni za život na Zemlji.

Prema klasifikaciji prirodnih resursa, podzemne vode spadaju u grupu iscrpljivih obnovljivih resursa. Podzemne vode karakteriše bolji kvalitet u odnosu na površinske vode, kao posledica odsustva fizičko-hemijskih i biohemijskih procesa kojima su neposredno izložene površinske vode. Podzemne vode se relativno sporo kreću, što povećava vreme zadržavanja vode u zemljištu i time zadržavanju polutanata. One čine preko 90% izvora sveže vode u svetu. Oko 50% populacije koristi podzemnu vodu kao primarni izvor vode za piće. Za potrebe vodosnabdevanja naselja pijaćom vodom na teritoriji Srbije podzemne vode se koriste u 80% slučajeva.

U centralnoj Srbiji učešće podzemnih voda u snabdevanju stanovništva je 90%. Na području Vojvodine podzemne vode predstavljaju isključivi vid vodosnabdevanja stanovništva, dok u Kosovskom basenu dominira snabdevanje vodom iz površinskih akumulacija.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio dr Đorđe Ćosić, docent.**

O poreklu podzemne vode postoje različita shvatanja i sva se mogu svrstati u tri grupe, obuhvaćene trima teorijama o poreklu podzemnih voda. Infiltraciona hipoteza objašnjava poreklo podzemnih voda od padavinskih, koje su prodrle kroz različite šupljine u stenama i ispunile ih delimično ili potpuno do izvesnog nivoa. Ovo je najstarija teorija o poreklu podzemne vode. Infiltracionu teoriju je dugo vremena prihvatila većina naučnika. Ipak, kada se ustanovilo da u pustinjama bez padavina sloj peska na određenoj dubini ima izvesnu vlažnost, posumnjalo se u potpunu ispravnost ove teorije. Zato su kasnije nastale nove hipoteze. Kondenzaciona hipoteza objašnjava poreklo podzemne vode kondenzacijom vodene pare iz vazduha u šupljinama stena. Juvenilna teorija objašnjava poreklo podzemne vode na sledeći način: iz užarene magme, u dubinama Zemlje izdvajaju se različiti gasovi a među njima vodena para; dospевši u više slojeve Zemljine kore, ona se kondenzuje dajući juvenilnu vodu.

**2.1. Stanje vode na Zemlji**

Posmatrano iz daleka Zemlja je uglavnom vodena. Tek 29 % njene površine čini kopno, a čak 71% voda. Ni jedno drugo nebesko telo, koliko nam je danas poznato, na svojoj površini nema tečnu vodu, a naša Zemlja se kupu u njoj. Najviše je vode u okeanima i morima (skoro 97%), ali vode ima i zamrznute na polovima i u glečerima, ima je u rekama, jezerima, močvarama, zatim u zemlji i u atmosferi. Ima je i u svim živim bićima: u lastama, kamilama, drveću i u nama samim.

**3. ZAŠTITA PODZEMNIH VODA OD ZAGAĐENJA**

U uslovima povećane potrebe za vodom i značaja koje vodni resursi imaju za Srbiju, neophodno je voditi brigu o zaštiti navedenog resursa. U razvijenim državama, usled ograničenih količina kvalitetnih voda pribegava se prečišćavanju otpadnih voda. U Srbiji, trenutno se potrošnja kvalitetnih voda podmiruje iz postojećih resursa. Iako znatno manje podložne zagađenju od akumulacija površinskih voda, ni podzemne vode nisu „imune“ na zagađenje. Produkti industrijske proizvodnje, kao što su industrijski otpad, otpadne vode industrije, kao i gasovi predstavljaju najveće izvore zagađenja podzemnih voda.

Posebno treba izdvojiti rafinerije nafte i petrohemijsku industriju, krupne termoenergetske objekte na bazi lignita, rudničke i flotacijske zagađivače. Pored industrijskih zagađivača, značajan izvor zagađenja predstavlja i intenzivna poljoprivredna aktivnost, odnosno upotreba veštačkih đubriva. Rezultat navedenih aktivnosti poslednjih dvadesetak godina u Srbiji jeste da su gotovo sve najbliže podzemne vode hemijski zagađene i neupotrebljive za piće. Za potrebe analize uticaja industrijskih postrojenja na kvalitet podzemnih voda potrebno je kreirati digitalni model distribucije i dubine podzemnih voda na teritoriji Vojvodine. Takođe, neophodno je identifikovati industrijska postrojenja sa povećanim rizikom od ostvarenja akcidentnih događaja na teritoriji od interesa. Evropsko zakonodavstvo posebno definiše i razmatra industrijska postrojenja koja mogu biti potencijalni uzročnici ostvarenja akcidentnih situacija. Stoga, naredno poglavlje razmatra Evropske kao i nacionalne propise vezane za navedenu problematiku.

#### **4. SEVESO KATASTROFA**

Seveso katastrofa predstavlja jednu od najvećih nesreća u hemijskoj industriji. Posle Drugog svetskog rata došlo je do povećanja razvoja industrijalizacije što je dovelo do značajnih udesa sa opasnim materijama. Četiri decenije nakon Drugog svetskog rata zabeleženo je preko 100 većih incidenata širom sveta, uključujući i toksične oblake koji su doveli do gubitka 360 ljudskih života i narušavanja životne sredine. U Evropi, u period od 1970. godine do 1979. godine dogodile su se dve velike industrijske nesreće što je dovelo do usvajanja zakona koji imaju za cilj sprečavanje i kontrolu takvih nesreća. Flixborough nesreća u Velikoj Britaniji dogodila se 1974. godine. To je prva velika nesreća u periodu od 1970. godine do 1979. godine. Ogromna eksplozija i požar doveli su do 28 žrtava i kompletnog uništenja na industrijskoj lokaciji. Ova nesreća je prouzrokovala i domino efekat na druge industrijske aktivnosti u ovoj oblasti, izazivajući gubitak rashladne tečnosti u obližnjim čeličanicama što je predstavljalo rizik za ostvarenje dodatnih akcidenata.

##### **4.1. Pojam “ Udes” i “Seveso postrojenje”**

Kao što je već napomenuto, u cilju preduzimanja svih neophodnih mera za sprečavanje hemijskih udesa, ograničavanje uticaja tih udesa na život i zdravlje ljudi i životnu sredinu kao i u cilju stvaranja uslova za upravljanje rizikom, 2009. godine usvojene su izmene i dopune Zakona o zaštiti životne sredine

Seveso postrojenje, odnosno postrojenje u kojem se obavljaju aktivnosti u kojima je prisutna ili može biti prisutna opasna materija u jednakim ili većim količinama od propisanih, jeste tehnička jedinica unutar kompleksa gde se opasne materije proizvode, koriste, skladište ili se njima rukuje. Postrojenje uključuje svu opremu, zgrade, cevovode, mašine, alate, interne koloseke i depoe, dokove, istovarna pristaništa za postrojenja, pristane, skladišta ili slične građevine, na vodi ili kopnu, a koje su nužne za funkcionisanje postrojenja.

Prema odredbama Zakona o zaštiti životne sredine „udes jeste iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju.

#### **5. SEVESO DIREKTIVA**

Industrijska postrojenja imaju značajan udeo u zagađivanju životne sredine, stoga je jedan deo politike i prava EU u oblasti životne sredine orjentisan na primenu različitih mera u odnosu na izvore emisija zagađujućih supstanci poreklom iz industrije naročito kada su u pitanju upravljanje opasnim hemikalijama i bezbednost industrijskih postrojenja. Seveso akcident koji se dogodio 1976. godine u Italiji, u hemijskoj fabrici pesticida i herbicida, imao je značajan uticaj na razvoj politike i regulative Evropske Unije u oblasti sprečavanja i kontrole industrijskih zagađenja i upravljanja rizikom. Od tada pa sve do danas, u cilju prevencije i smanjenja negativnih uticaja koje industrija ima ili može da ima na životnu sredinu, preduzeto je mnoštvo različitih aktivnosti i donesen je veliki broj propisa i dokumenata kojima se reguliše ova oblast.

##### **5.1. Seveso III Direktiva**

Države članice EU regulišu oblast hemijskih udesa odredbama Seveso III Direktive. U poređenju sa Seveso I i II, Seveso III omogućava bolji pristup građana informacijama o rizicima koji nastaju od aktivnosti susednih kompanija, o ponašanju u slučaju udesa, i o efikasnijim pravilima u vezi učešća javnosti. U Srbiji, odredbe Seveso II Direktive Saveta su znatno transponovane u srpski zakon o zaštiti životne sredine

##### **5.2. Postrojenja koja se nalaze u preliminarnoj listi Seveso II Direktive**

Rafinerija nafte Novi Sad (RNS) je ogranak i posluje u sastavu NIS-PETROL-a čija je delatnost prerada i promet nafte i derivata nafte. Osnovana je 1968. godine sa instalisanim kapacitetom od 3 Mt/god. i skladišnim prostorom od 677.000 m<sup>3</sup>. Doprema i otprema nafte i derivata nafte je moguća naftovodom (Jadranski i domaći), rečnim putem (Dunav i kanal Dunav-Tisa-Dunav), železnicom i drumskim saobraćajem. Danas RNS raspolaže kapacitetom od 2,5 Mt/god. i skladišnim prostorom od 401.500 m<sup>3</sup> što je posledica bombardovanja 1999. RNS se nalazi u privrednoj zoni grada Novog Sada-Sever IV a ukupan kompleks Rafinerije obuhvata prostor od oko 256 ha. Od stambenog dela grada Rafinerija je na levoj obali Dunava udaljena oko 2 Km, a prirodnom preprekom u vidu vodenog ogledala oko 100 m na desnoj obali Dunava. Međutim, pod neposrednim i direktnim uticajem Rafinerije nalazi se područje stanovanja Šangaj. Hemofarm koncern A.D. je vodeća farmaceutska kuća u Srbiji sa tradicijom od četrdeset pet godina. Od osnivanja 1960. godine, Hemofarm koncern je imao uzlaznu liniju razvoja koja je doživela pravu ekspanziju tokom poslednje decenije i po.

Rukovodioci organizacionih jedinica Hemofarm koncerna odgovorni su za sprovođenje identifikacije i vrednovanja aspekata životne sredine koji se mogu kontrolisati i na koje se može uticati u odnosu na procese za koje su odgovorni.

HIP-Azotara Pančevo jedna je od najvećih fabrika mineralnog đubriva i azotnih jedinjenja u regionu i jedini proizvođač amonijaka, karbamida (UREE) i amonijum nitrata u Srbiji.

Programom monitoring obuhvaćeno je identifikovanje, kontrola i praćenje ključnih karakteristika operacija i aktivnosti koje mogu da imaju uticaj na životnu sredinu. Rezultati se analiziraju i na osnovu njih definišu se prioriteta vezani za rešavanje problema. Upravljanje opasnim materijama u HIP-Azotari Pančevo ima za cilj osiguranje bezbedne i radne sredine uz poštovanje svih zakonskih akata

## 6. KREIRANJE 3D MODELA NIVOA PODZEMNIH VODA NA TERITORIJI VOJVODINE

Digitalni model raspodele akvifera sa pridruženom informacijom o nivoima podzemnih voda na teritoriji Vojvodine predstavlja izvor podataka neophodnih za analizu prostornih međurelacija u kontekstu izloženosti podzemnih voda eventualnim akcidentnim situacijama koja se mogu dogoditi u seveso postrojenjima. Za potrebe kreiranja modela distribucije podzemnih voda na teritoriji Vojvodine korišćena je aplikacija Quantum GIS. Quantum GIS (QGIS) predstavlja „open source“ softver, odnosno aplikaciju koja omogućava pregled, uređenje i analizu geopodataka sa ciljem proširenja upotrebljivosti i olakšanja rada na određenim projektima.

### 6.1. Tehnološka osnova kreiranja 3d modela podzemnih voda na teritoriji Vojvodine

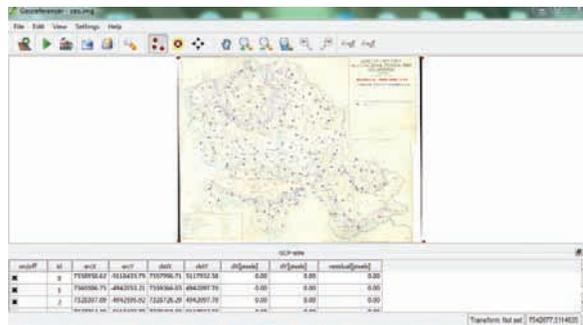
Akvizicija podataka predstavlja postupak sakupljanja podataka vezanih za prostorno okruženje koja se razmatra. Za akviziciju podataka podzemnih voda na teritoriji Vojvodine korišćena je mapa Vojvodine u analognom obliku. Navedena mapa (slika1) pripada pokrajinskom zavodu za urbanizam i komunalno stambena pitanja koju su izradili za internu upotrebu.



Slika1. - Mapa Vojvodine, prosečni nivo podzemnih voda, regionalni prostorni plan, 1 : 300.000

Sledeći korak u kreiranju modela prosečnih nivoa podzemnih voda na teritoriji Vojvodine je georeferenciranje.

Georeferenciranje predstavlja proces definisanja položaja neke tačke u fizičkom prostoru, odnosno postavljanje rasterskog snimka u prostorni odnos. Za dalju obradu podataka u obliku rastera izvršeno je georeferenciranje karte izračunavanjem i pridruživanjem prostornih koordinata određenim tačkama na mapi.



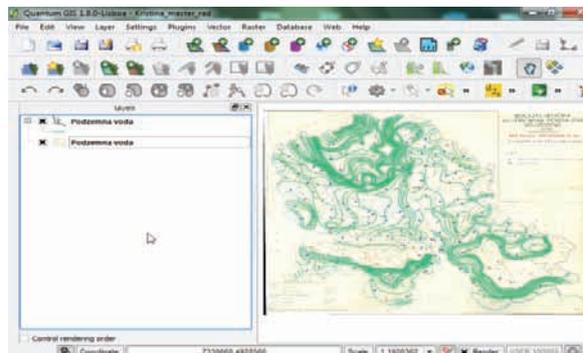
Slika 2. – Georeferencirana mapa Vojvodine

Naredni postupak je vektorizacija.

Za potrebe vektorizacije georeferencirana mapa Vojvodine sa prikazom prosečnih nivoa podzemnih voda je korišćena kao podloga.

Za potrebe modelovanja nivoa podzemnih voda, osim vektorizacije neophodno je vektorima izolinija dodeliti i podatak o nivou izdani na odabranoj teritoriji. Navedeni podaci zabeleženi su na mapi u obliku Izolinija.

Izolinije koje povezuju tačke jednakih nivoa izdani u odnosu na nivo Jadranskog mora prikazane su, dok su vrednosti nivoa podzemnih voda upisani u okviru ucrtanih izolinija.

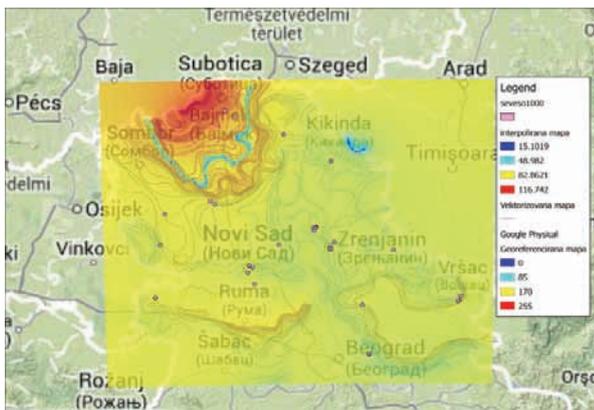


Slika 3. – Vektorski sloj nakon unošenja izolinija nivoa podzemnih voda na teritoriji Vojvodine

Sledeći i poslednji zadatak do kreiranja 3d modela je interpolacija.

Interpolacija predstavlja metodu proračunavanja novih tačaka podataka unutar raspona poznatih tačaka podataka.

Na osnovu tako preklapljenih slojeva možemo da zaključujemo o rizicima u pogledu uticaja postrojenja na podzemne vode. Geometrijom tačke su prikazana seveso postrojenja i na osnovu njih možemo zaključiti gde se koje postrojenje nalazi.



Slika 4. - Kreirana mapa od trenutnog vizuelnog prikaza u QGIS-u sa Prostorna raspodela seveso postrojenja na teritoriji Vojvodine

## 7. ZAKLJUČAK

U cilju zaštite i ocuvanja zdrave pijaće vode koja predstavlja jedan od tri najvažnija medijuma zaštite životne sredine kreiran je 3d model nivoa podzemnih voda na teritoriji Vojvodine. 3d model jasno prikazuje rasprostranjenost podzemnih voda na teritoriji Vojvodine, nivoa podzemnih voda, zatim prikazuje mesta na kojima se nalaze seveso postrojenja. U radu opisana postrojenja se nalaze na teritoriji na kojoj dubina podzemnih voda iznosi 82.8621 m do površine zemlje što zapravo znači da ne postoji opasnost od zagađenja podzemnih voda usled akcidentnih situacija kao što su izlivanje nafte i naftnih derivata i ispuštanje farmaceutskih supstanci u životnu sredinu. jer se podzemne vode nalaze na dovoljno velikoj dubini tako da u slučaju izlivanja polutanata podzemne vode se ne mogu zagađiti ili se mogu u vrlo maloj meri zagađiti što se može utvrditi analizom i monitoringom podzemnih voda.

Na područjima na kojima se nivo podzemne vode nalazi 15.1019 m do površine zemlje preti opasnost od zagađenja podzemnih voda jer je to vrlo mala dubina. Međutim, na osnovu kreiranog 3d medela nivoa podzemnih voda na teritoriji Vojvodine može se zaključiti da na tim područjima nema izgrađenih seveso postrojenja. Prema ovim razmatranjima može se zaključiti da je na ovim područjima vrlo mala verovatnoća nastanka akcidentnih situacija osim slučaju izlivanja polutanata prilikom transporta.

## 8. LITEERATURA

- 1) Polomčić D.,(2007): Podzemne vode strateški resurs Srbije, Beograd
- 2) Dragišić V. (1997): Opšta hidrogeologija. Rudarsko-geološki fakultet. Institut za hidrogeologiju, Beograd
- 3) Veljković N.,: Indikatori održivog korišćenja izvorišta podzemnih voda Srbije, Beograd
- 4) Porter S., Wetting J. – THE SEVESO II DIRECTIVE, 1999
- 5) Praksa za studente u RNS
- 6) Praksa za studente – Hemofarm, Vršac
- 7) [www.hip-azotara.rs/](http://www.hip-azotara.rs/) - Hip Azotara Pančevo

### Kratka biografija:



**Kristina Simeonović**, rođena je u Petrovcu 1986. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2013. godine.



**KONTAMINACIJA VELIKOG BAČKOG KANALA KAO POSLEDICA ISPUŠTANJA  
URBANIH OTPADNIH VODA**

**CONTAMINATION OF THE GRAND BAČKA CANAL AS THE RESULT OF URBAN  
WASTE WATER DISCHARGING**

Mina Bjeletić, Jelena Radonić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Predmet master rada jeste problematika kontaminacije voda ispuštanjem otpadnih tokova iz naselja i industrije, promena fizičkih i hemijskih parametara prirodnih recipijenata, kao i uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

U radu se, takođe, daje prikaz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Republici Srbiji, kao i projekta izgradnje Centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (CPPOV) opština Vrbasa i Kule, i analiza uticaja postrojenja na životnu sredinu za vreme izgradnje i u toku procesa rada.

**Abstract** – The Master thesis represents the problem of contamination of Grand Backa canal as a result of urban and industrial wastewater discharging, changes in physical and chemical parameters, as well as the impact on the environment and human health.

In addition, Master thesis presents the project of Central facility for waste water treatment plant (CWWTP) for municipalities of Vrbasa and Kula, and analysis of the impact of plants on the environment during construction and work process.

**Ključne reči:** *Otpadne vode, Veliki Bački kanal, CPPOV*

**1. UVOD**

Razvoj naselja, povećanje broja stanovnika u urbanim sredinama, kao i poboljšanje životnog standarda dovodi do kontaminacije životne sredine, a među najčešće i najalarmantnije oblike zagađenja ubraja se zagađenje vode. Poremećaji ekosistema izazvani ispuštanjem neprečišćenih otpadnih voda, vremenom su narasli do takvih razmera da se prečišćavanje nametnulo kao nužnost.

**2. ZAGAĐENJE VODE, IZVORI ZAGAĐENJA I  
PODELA OTPADNIH VODA**

Zagađenje vode predstavlja svaku fizičku, hemijsku ili biološku promenu kvaliteta vode koja ima negativan uticaj na organizme koji vodu konzumiraju ili žive u njoj. Prema poreklu, otpadne vode se mogu podeliti na:

1. gradske (komunalne i industrijske otpadne vode),
2. otpadne vode nastale spiranjem zemljišta [2].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Jelena Radonić, docent.**

**3. PARAMETRI KVALITETA OTPADNIH VODA**

Pri utvrđivanju stepena kontaminacije otpadnih voda, posebna pažnja se posvećuje ukupnom sadržaju organskih materija.

Ukupni sadržaj organskih materija se može odrediti:

1. Potrošnjom oksidacionog sredstva:
  - Biohemijska potrošnja kiseonika, BPK,
  - Hemijska potrošnja kiseonika, HPK.
2. Direktnim merenjem organskog ugljenika:
  - Ukupni organski ugljenik (TOC).

Pored sadržaja organskih materija u otpadnoj vodi, kao bitne parametre kvaliteta otpadnih voda treba navesti i sadržaj ukupne suve materije, turbiditet, električnu provodljivost vode, ekvivalentni broj stanovnika i srednji dnevni dotok otpadne vode.

**4. OTPADNE VODE I KLASIFIKACIJA  
OTPADNIH VODA**

Voda zagađena na bilo koji način tokom upotrebe predstavlja otpadnu vodu.

Otpadne vode nastaju od čiste vode upotrebom u naseljima i industriji ili oticanjem sa površine zemljišta. Otpadne vode sadrže rastvorene, koloidne i suspendovane mineralne i organske materije, kao i žive organizme. Po ispuštanju, u prirodni recipijent i otpadne vode bitno menjaju životnu sredinu.

Otpadna voda iz domaćinstva (komunalna otpadna voda) se sastoji od organskih i neorganskih tečnih i čvrstih materija koje mogu biti u suspendovanom, emulgovanom, koloidnom i rastvorenom stanju.

Industrijske otpadne vode nastaju upotrebom vode u tehnološkim procesima i u proizvodnji energije. [1]

Spiranjem zemljišta, sa poljoprivrednih površina u površinske vode dospevaju mineralna veštačka đubriva i pesticidi, prilikom čega nastaju otpadne vode koje svojim sastavom i količinom remete hemijski sastav površinskih voda i njihovih obala i procese u njima. [3]

**5. UTICAJI ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA IZ  
URBANIH OTPADNIH VODA NA ŽIVOTNU  
SREDINU**

Zagađujuće materije u urbane kanalizacione sisteme dolaze iz tri izvora: odvoda sa gradskih ulica, privrede i domaćinstava, i mogu se podeliti u dve osnovne grupe:

- Potencijalno toksični elementi (PTEs) i
- Dugotrajne organske zagađujuće supstance.

**5.1 Toksične supstance**

Potencijalno toksični elementi (PTEs) predstavljaju problem zbog njihove akumulacije u zemljištu i

sedimentu i zato sprečavanje ulaza u sistem PPOV putem urbanih otpadnih voda predstavlja neophodni stepen redukcije zagađenja. Prosečne koncentracije potencijalno toksičnih elemenata u otpadnoj vodi iz domaćinstava i industrije date su u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne koncentracije potencijalno toksičnih elemenata u otpadnoj vodi iz domaćinstava i industrije

Element	Otpadna voda iz domaćinstva (mg/l)	Otpadna voda iz industrije (mg/l)
Pb	0,1	≤13
Cu	0,2	0.04-26
Zn	0,1-1,0	0,03-133
Cd	<0,03	0,003-1,3
Cr	0,03	≤20
Ni	0,04	≤7,3

## 5.2 Dugotrajne organske zagađujuće supstance

U izvorima sveže vode otkriveno je preko 6.000 organskih jedinjenja od kojih su mnoga nastala usled industrijskih aktivnosti. Organska jedinjenja prisutna su u industrijskim procesima kao bazne sirovine, sporedni tehnološki i finalni proizvodi, ali su zastupljena i u određenom broju proizvoda namenjenih domaćinstvu.

## 6. POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SRBIJI

Upoređujući Srbiju sa zemljama koje su prošle kroz slične društveno-ekonomske okolnosti, dobijaju se sledeći uporedni pokazatelji procenata stanovnika koji su priključeni na kanalizacioni sistem: Češka 94%, Poljska 80%, Bugarska 67% i Srbija 56%. Prema raspoloživim podacima o razvoju gradskih i industrijskih kanalizacionih sistema, postojeću situaciju kanalisanja naselja u Srbiji karakteriše višedecenijski izostanak realizacije najvažnijih programskih ciljeva u ovoj oblasti, a to su: nedovoljan razvoj kanalizacionih sistema gradskih i prigradskih oblasti u skladu sa razvojem vodosnabdevanja i prihvatanje industrijskih otpadnih voda nakon predtretmana na zajedničkim uređajima za tretman gradskih otpadnih voda.

Istraživanja su pokazala da je dominantno zbog zastarele tehnologije industrija Srbije energetska i resursno veoma ekstenzivna, sa neracionalnim korišćenjem vode i natprosečnim stepenom zagađenja vodotokova emisijom otpadnih voda.

## 7. STANJE ŽIVOTNE SREDINE U OPŠTINI VRBAS I POSLEDICA ISPUŠTANJA OTPADNIH VODA U VELIKI BAČKI KANAL

Vodoprijemnik otpadnih voda regiona Srednje Bačke, unutar koga su naselja Vrbas, Kula i Crvenka, je kanal Vrbas-Bezdan (Veliki Bački kanal).

U drugoj polovini XX veka, prilikom ubrzane industrijalizacije regiona Srednje Bačke, Veliki Bački kanal, pored osnovne namene (plovnog puta i odvođenje viška površinskih i podzemnih voda), neplanski i krajnje neodgovorno postaje i kolektor neprečišćenih otpadnih voda industrije, stanovništva, bolnica i svinjogojskih farmi. U kanal se ispuštaju otpadne vode celom dužinom toka, a naročito iz Crvenke, Kule i Vrbasa. Najugroženiji deo kanala je u dužini od 6 km, od „Šlajza“ (prevodnica „Vrbas“) do Triangla (ušće kanala Vrbas-Bezdan u kanal

Bečej-Bogojevo). Na najzagađenijoj deonici kanala, koji protiče kroz Vrbas u dužini od 6 km, protok je samo oko jedan kubni metar u sekundi, dok je protok od Triangla nizvodno prema Bečeju oko 25 kubnih metara u sekundi. Smatra se da je na ovoj deonici nataloženo oko 400.000 m<sup>3</sup> mulja, a na pojedinačnim mestima voda je duboka svega 30 cm.

Tokom 2011. godine obavljeno je sistematsko ispitivanje kvaliteta vode na utvrđenim profilima u osnovnoj kanalskoj mreži hidrosistema DTD od strane Agencije za zaštitu životne sredine. Na određenim profilima kanalske DTD mreže u pojedinim serijama ispitivanja, rastvoreni kiseonik odgovarao je III, IV i vanklasnom stanju. Registrovano je i povećano organsko opterećenje gde su vrednosti HPK i BPK<sub>5</sub> prelazile okvire zahtevane II klase (Slika 1), kao i povišene koncentracije amonijaknog i nitritnog azota koje su odgovarale III i IV klasi i vanklasnom stanju. Od opasnih i štetnih materija na pojedinim delovima kanalske mreže DTD registrovana je povišena vrednost nikla i mangana.



Slika 1. Hemisjska potrošnja kiseonika u Velikom Bačkom kanalu 2011. godine

Konačno rešavanje problema zagađenja Velikog Bačkog kanala već je inicirano od strane lokalnih vlasti, kao i od strane Autonomne Pokrajine Vojvodine. Ceo projekat se sastoji iz tri dela:

1. Konstruisanje nove kanalizacione mreže za sakupljanje prethodno tretiranih industrijskih otpadnih voda i komunalnih voda opštine Vrbas i Kula;
  2. Izgradnja centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda naselja Vrbasa i Kule;
  3. Čišćenje i remedijacija Velikog Bačkog kanala.
- Izgradnja centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda jedan je od najznačajnijih projekata jer sprečava dalju degradaciju Velikog Bačkog kanala, kao i ispuštanje otpadnih voda, kao glavnog uzročnika zagađenja, bez prethodnog tretmana u prirodni recipijent.

## 8. INDUSTRIJSKA AKTIVNOST U OPŠTINAMA VRBAS I KULA I KARAKTERISTIKE INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA

Među koncentrisanim zagađivačima kojima pripadaju industrijski kompleksi opština Vrbasa i Kule, najveći je broj objekata prehrambene industrije. Prehrambena industrija je značajan potrošač vode (voda se koristi za proizvodnju, za čišćenje, transport itd.). Velika postrojenja za proizvodnju prehrambenih proizvoda troše nekoliko stotina metara kubnih vode na dan, gde količina efluenta može da varira dnevno, nedeljno ili sezonski.

Kada je u pitanju sadržaj otpadnih voda u prehrambenoj industriji, utvrđeno je da procesne vode sadrže visoke vrednosti organskih materija koje su izražene preko BPK<sub>5</sub> i HPK. Vrednosti ovih parametara mogu biti veće od deset do sto puta u odnosu na komunalne otpadne vode.

Nakon izgradnje CPPOV određen broj velikih industrijskih objekata posmatranog područja će biti preusmeren na prečištač, dok ostali značajni zagadjivači (uključujući šećerane, farme svinja, itd.) moraju sami prilagoditi otpadne vode koje ispuštaju zahtevima za kvalitet efluenta. Radi dobijanja odobrenja za ispuštanje u komunalni kanalizacioni sistem, pojedinačni industrijski objekat mora da uskladi putem odgovarajućeg prethodnog prečišćavanja kvalitet svog efluenta koji mora biti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje

Otpadne vode koje će se prečišćavati u Centralnom postrojenju za preradu otpadnih voda Vrbasa i Kule (CPPOV) definisane su Generalnim projektom, a predviđeno je prečišćavanje otpadnih voda:

1. naselja Vrbas
2. naselja Kula
3. mesne industrije „Carnex“ Vrbas,
4. industrije jestivog ulja „Vital“ Vrbas,
5. industrije armature „Istra“ Kula i
6. kožne industrije „Eterna“ Kula.

U Vrbasu, na naseljsku kanalizaciju neće biti priključene Fabrika šećera Bačka i Farma svinja Farmacoop, jer njihove otpadne vode nije racionalno prečišćavati na centralnom naseljskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Ovi privredni subjekti produkuju veoma zagađen efluent i moraju samostalno da reše pitanje otpadnih voda. [4]

Industrijska postrojenja u Vrbasu koja će biti priključena na sistem prečišćavanja otpadnih voda su: fabrika mesa i mesnih preradevina „Carnex“ i fabrika ulja i biljnih masti „Vital“, dok se prečišćavanje otpadnih voda industrije armature „Istra“ i kožare „Eterna“ u Kuli dovodi u pitanje, jer trenutno navedena dva industrijska objekta ne rade, sa neizvesnim izgledima za restrukturiranje i privatizaciju.

## **9. CENTRALNO POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA VRBASA I KULE U VRBASU**

Izgradnja centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u opštinama Vrbas i Kula predstavlja nastavak brojnih aktivnosti i napora, sa ciljem zaustavljanja višedecenijskog trenda degradacije kvaliteta vode recipijenta i poboljšanja i očuvanja dobrog statusa neposrednog vodoprijemnika, Kanala Dunav-Tisa-Dunav (deonice Beždan-Bečej i Bogojevo-Bečej) i posrednih vodoprijemnika, reke Tise i reke Dunava. Ovaj kanal, nazvan Veliki Bački Kanal, opterećen je velikom količinom otpadnih voda, kako od strane stanovništva u okruženju, tako i od industrije. Nепrečišćene otpadne vode unose u vodoprijemnik velike količine organskih i neorganskih materija, ulja i masnoća, teške metale i druge toksične supstance, izazivajući teške poremećaje u vodenom ekosistemu. Buduće centralno postrojenje će

prečišćavati otpadne vode domaćinstava i ustanova, kao i primarno prečišćene industrijske otpadne vode. [4]

### **9.1 Tehničko-tehnološke karakteristike**

Centralno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda faze I sastoji se od dve tehnološke celine

- linija vode i
- linija mulja.

## **10. ANALIZA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU CENTRALNOG POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA OPŠTINA VRBASA I KULE**

### **10.1 Uticaj CPPOV na životnu sredinu za vreme izvođenja radova**

Tokom izvođenja građevinskih radova na izgradnji Centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda naselja Vrbas i Kula, doći će do određenog uticaja na životnu sredinu, koji se, u najvećoj meri, odnosi na pojavu buke.

Buka koja se javlja ovom prilikom može kratkotrajno prekoračiti nivo propisan za radno mesto i za naseljena mesta. Ipak, uzimajući u obzir udaljenost lokacije izgradnje CPPOV od stambenih objekata, uticaj na životnu sredinu može da se zanemari.

### **10.2 Uticaj CPPOV na životnu sredinu za vreme redovnog rada**

Iako je zadatak postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda prvenstveno uklanjanje organskih materija pre ispuštanja u prirodni recipijent, uticaj postrojenja na životnu sredinu nije zanemarljiv.

U toku eksploatacionog perioda samog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda dolazi do emisije neprijatnih mirisa, posebno na liniji vode, na mestima grubog prečišćavanja otpadnih sirovih voda. Na postrojenju je predviđena obavezna izgradnja ventilacionih sistema koji će u velikoj meri ukloniti neprijatne mirise neizostavne u tehnologiji rada ovakvih postrojenja. Takođe, predviđena je i zasada autohtonih drvenastih vrsta kojima će se formirati pojas zaštitnog zelenila i koji će definitivno eliminisati sve eventualne neprijatne mirise i aerosole koji nisu uklonjeni ventilacionim sistemom na samom postrojenju.

Odabrani tehnološki postupak prečišćavanja otpadnih voda obezbediće visok stepen uklanjanja organskog zagađenja iz otpadne vode, u skladu sa uslovima nadležnog vodoprivrednog preduzeća.

Kvalitet prečišćene vode nakon izgradnje CPPOV treba da zadovolji zahteve EU Direktive o prečišćavanju gradskih otpadnih voda 91/271/EEC i zahteva nadležnih nacionalnih institucija, Republičke direkcije za vode i JVP Vode Vojvodine.

S obzirom na to da se centralno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda gradi na mestu gde već postoji izgrađen stari uređaj za prečišćavanje i da je lokacija izabrana jer je u blizini naselja, smatra se da odabran lokalitet predstavlja najracionalnije i najbolje rešenje. Formiranjem zelenog zaštitnog pojasa po obodu kompleksa postrojenja biće minimizirani i eventualni uticaji rada kompleksa na okolno poljoprivredno zemljište.

U toku eksploatacionog perioda centralnog postrojenja za prečišćavanje upotrebljenih voda naselja Vrbasa i Kule, ne očekuju se pojačana buka i vibracije, iznad zakonom utvrđenih graničnih vrednosti. Prilikom rada postrojenja, buka i vibracije će se pojaviti samo na nekoliko objekata, jer je deo opreme uronjen u vodu (centrifugalne crpke, mešalice i slično) i stoga njihov rad ne predstavlja potencijalni izvor buke. Od ostale opreme, jedino duvaljke spadaju u opremu koja emituje buku.

Mulj koji nastaje u procesu prečišćavanja otpadnih voda (višak aerobnog mulja i mulj uklonjen prilikom održavanja opreme) sadrži određenu količinu neuklonjenih opasnih materija, pa ga je neophodno tretirati i odlagati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. Glasnik br. 36/2009 i 88/2010).

Odvoženje viška mulja na centralnu deponiju čvrstog otpada obavljaće specijalizovana vozila. Stabilizovani mulj se na deponijama može koristiti kao inertni materijal za prekrivanje, ili se može i korisno valorizovati u ratarskoj proizvodnji kao prirodno đubrivo. Pre toga mora se izvršiti njegova karakterizacija i kategorizacija od strane ovlašćenih organizacija.

## 11. ZAKLJUČAK

Veliki Bački kanal je važan vodeni put u Srbiji jer je deo hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav koji, zahvaljujući stotinama kilometara plovinih kanala, brojnim ustavama i brodskim prevodnicama, pored svojih primarnih namena (navodnjavanje i transport), potencijalno može predstavljati svojevrsnu nautičku i turističku atrakciju i može omogućiti održavanje raznih sportsko-rekreativnih sadržaja.

Ubrzanom industrijalizacijom i nebrigom za prečišćavanje industrijskih i komunalnih otpadnih voda basena Vrbasa-Kula-Crvenka, tokom druge polovine XX veka Veliki Bački kanal je postao najzagađeniji vodotok u Srbiji, pa i u Evropi. Kontaminacija kanala nije samo lokalni problem, jer zagađujuće materije, ulivanjem Velikog Bačkog kanala u Tisu, zagađuju i ovu reku, a preko nje i Dunav.

Ozbiljnost problema kao i sprovođenje aktivnosti rešavanja zagađenja kanala dovela je do saradnje raznih institucija, od lokalnih, preko pokrajinskih i republičkih vlasti, uz finansijsku i stručnu podršku mnogih stranih ambasada. Samom izgradnjom Centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda rešava se jedan od glavnih problema u opštinama Vrbasa i Kula u oblasti zaštite životne sredine i omogućava se dalji rad na konačnom zbrinjavanju Velikog Bačkog kanala, kao i ekonomskom i industrijskom razvoju ovih opština.

## 12. LITERATURA

- [1] Babac P, Milovanović M, Babac D, Pavlović Zorica, Babac A. 1999. Prerada komunalnih otpadnih voda, tehničko tehnološki prikaz i kritički osvrt rada karakterističnih postojećih objekata, davanje optimalnog predloga sistema-objekata za preradu komunalnih otpadnih voda, sa aspekta zaštite voda, vazduha i zemljišta, naseljenih mesta Republike Srbije. Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, Beograd
- [2] Damjanov Sanja, Gajer Jasminka, Timotić D, Kovačev N, Stojnić N Mišković Milanka, Nežić Višnja. 2011. Voda – izvor održivog razvoja. Novi Sad
- [3] Jovanovic Danijela. 2009. Projekat ekološkog zbrinjavanja otpadnih voda na nivou urbane sredine. Spec. rad. Fakultet zdravstvenih nauka u Banja Luci, Banja Luka
- [4] Leushuis M, Strugar Mirjana, Čolić N, Meenen van Paula, Duindam P Katuševski Bojana, Radenović A, Vlaški S. 2007. Studija izvodljivosti za Vrbasa. Sakupljanje i tretman otpadnih voda. Beograd

### Kratka biografija:



**Mina Bjeletić** rođena je u Vrbasu, 15.12.1989. godine. 2008. godine upisuje osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka, smer Inženjerstvo zaštite životne sredine. 18.10.2012. godine brani diplomski rad na temu Energija plime i oseke nakon čega upisuje master akademske studije. Diplomski - master rad je odbranila u septembru 2013. godine



**Dr Jelena Radonić** rođena je u Novom Sadu 1976. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2009. god. Od 2009. je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je inženjerstvo zaštite životne sredine, kvalitet voda i vazduha.

**PROCENA RIZIKA OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I DRUGIH NESREĆA U  
POLJOPRIVREDI****RISK ASSESSMENT OF NATURAL AND OTHER DISASTERS IN AGRICULTURE**

Ružica Kovačević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Procena ugroženosti - rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća je osnovni dokument za izradu Plana zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama. U radu je prikazana identifikacija i preliminarna analiza potencijalnih opasnosti svih grupa rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća na primeru privrednog društva poslovnog kompleksa u funkciji poljoprivrede „Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin, a radi postizanja što efikasnijih preventivnih mera kao odgovora na opasnosti, zaštitu i spasavanje života i zdravlja ljudi, zaštite materijalnih, kulturnih dobara i životne sredine.

**Abstract** – A vulnerability assessment - risk of natural and other disasters is a fundamental document for the Protection and rescue plan in emergency situations. This paper presents the identification and preliminary analysis of the potential dangers of all risk groups from natural and other disasters in the example of a company office complex in the function of agriculture "Agrotrading" doo Novi Sad Zrenjanin logistics center, in order to achieve the most efficient preventive measures in response to the threat, protection and saving lives and health of people, protection of material, cultural resources and the environment.

**Ključne reči:** Procena ugroženosti-rizika, preliminarna analiza potencijalnih opasnosti, privredno društvo, preventivne mere

**1. UVOD**

Vanredne situacije, prouzrokovane prirodnim nepogodama ili ljudskim aktivnostima, svakodnevno odnose mnogo ljudskih života i na različite načine uništavaju i degradiraju životnu sredinu, uzrokujući veliku materijalnu štetu i gubitke. Rizik od katastrofa postoji u svakom društvu, jer katastrofe usporavaju održivi razvoj društva u celini, a njihova pojava u jednom regionu može da prouzrokuje štete u nekom drugom regionu i obrnuto.

U skladu sa Zakonom o vanrednim situacijama ("Sl. glasnik RS" br.111/2009, 92/2011 i 93/2012), postoji obaveza na svim nivoima od lokalnog do nacionalnog, da se pre svega uradi adekvatna procena

ugroženosti teritorije, u zavisnosti od opasnosti koje prete tim teritorijama. Neophodno je da se uradi i procena rizika kao osnovnog dokumenta za izradu planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama čiju obavezu imaju i privredna društava [1]. Privredno društvo „Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin je u funkciji poljoprivrede. Delatnost „Agrotrading“ logističkog centra Zrenjanin je trgovina na veliko žitom sirovim duvanom, semenjem i hranom za životinje

**2. PRIMENJENI PROPISI I KORIŠĆENA  
METODOLOGIJA PROCENE RIZIKA KOD  
ELEMENTARNIH NEPOGODA I DRUGIH  
NESREĆA**

Metodologija procene rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća se oslanja na međunarodne i domaće standarde koji daju definicije pojedinih pojmova i pojava. Metodologija je zasnovana na standardu SRPS A.L2.003.

Deo propisa Republike Srbije koji su usloveli metodu za obradu rizika su:

- Nacionalna strategija zaštite i spasavanja ("Sl. glasniku RS", br. 86/2011).

- Zakon o vanrednim situacijama ("Sl.glasnik RS" br.111/2009, 92/2011 i 93/2012).

- Uredba o sadržaju i načinu izrade planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama ("Sl. glasniku RS", br. 8/2011).

- Uputstvo o metodologiji za izradu procene ugroženosti i planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama ("Sl. glasniku RS", br. 96/2012).

Cilj primene metodologije je da na sistematski, naučno zasnovanim metodama i u skladu sa međunarodnim standardima, od strane obučениh i osposobljenih lica izvrši:

- registraciju svih potencijalnih opasnosti na teritoriji
- rangiranje po kriterijumu skale opasnosti,
- izračunati nivo rizika i stvoriti osnovu za donošenje odluke

Precizno definisani ciljevi i strategije za njihovo ostvarivanje omogućavaju realnije sagledavanje situacije. [2]. Preuzimajući proaktivan pristup riziku i upravljanju rizikom, organizacije preuzimaju kontrolu nad neočekivanim događajima koji mogu da izazovu finansijske gubitke, prekid normalnog poslovanja, narušavanje reputacije i/ili konkurentnost. Metodološki pristup proceni rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća jeste uslovljen geo-topografskim, demografskim, ekonomskim i drugim karakteristikama područja za koje se vrši procena. Osnovna svrha procene rizika jeste stvaranje što povoljnijeg osnova za donošenje odluka u vanrednim situacija-

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Doc. dr Đorđe Čosić.**

ma, ali i preduzimanje mera da se opasnosti smanje i pre nego što bi bile ispoljene.

### 2.1. Grupe opasnosti po metodologija procene ugroženosti

Radi potpune i detaljne procene rizika na teritoriji - području sve potencijalne opasnosti su grupisane prema načinu uticaja na štice vrednosti. Proces procene rizika podrazumeva identifikaciju i preliminarnu analizu potencijalnih opasnosti po sledećim grupama [3]:

Prirodne nesreće: (PN) PN-1 Zemljotresi, PN -2 Odroni, klizišta i erozije, PN -3 Poplave, PN -4 Olujni vetrovi, PN -5 Grad, PN -6 Snežene mećave, nanosi i poledice, PN -7 Suše, PN -8 Epidemije, PN -9 Epizootije, Tehničko tehnološke nesreće (TTN): TTN-1 Požari i eksplozije, TTN -2 Tehničko tehnološki udesi i teroristički napadi i TTN -3 Nuklearni radijacioni akcidenti

### 2.2. Sadržaj i elementi procene ugroženosti

- 1.Uvod
- 2.Položaj i karakteristike teritorije;
- 3.Procena kritične infrastrukture sa stanovišta ugroženosti od elementarnih nepogoda i drugih nesreća;
- 4.Identifikacija opasnosti i procena rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća;
- 5.Procena potrebnih snaga, sredstava i preventivnih mera za zaštitu i spasavanje;
- 6.Zaključak. Grafički prikaz – Mapiranje

### 2.3. Priprema za procenu

Priprema za procenu predstavlja veoma važan deo procesa procene. Rešenje je preambula (priprema) procene u kojoj će privredni subjekat navesti opšte podatke, nalog za izvršenje procene, plan izvršenja procene, tim, licence. Priprema načelno sadrži: Proučavanje problema procene ugroženosti, shvatanje problema procene ugroženosti, formiranje tima, obučavanje tima, izrada plana rada, odobravanje i koordinacija plana rada, transfer obaveza iz plana rada na organizacijske celine, određivanje odgovornih lica u organizacijskim celinama, definisanje termina i načina pravljenja preseka realizacije plana, definisanje termina i načina analiza rezultata rada, uspostavljanje veze sa relevantnim organizacijama koje poseduju informacije od značaja za procenu. Tim za procenu ugroženosti predstavlja organizovanu grupu stručnih lica koja poseduju ekspertsku znanja iz oblasti pokrivenih procenom ugroženosti.

## 3. PROCENA RIZIKA OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I DRUGIH NESREĆA U DOO „AGROTRADING“ NOVI SAD LOGISTIČKI CENTAR ZRENJANIN

### 3.1. Uvod

Pismenom odlukom poslodavca pokreće se postupak procene ugroženosti - rizika od elementarnih nepogoda i drugih nesreća na lokaciji logistički centar Zrenjanin, Temišvarski drum broj 9.

### 3.2.Položaj i karakteristike lokacije

„Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin, pripada teritoriji srednjobanatskog okruga u istočnom delu Vojvodine odnosno severno - istočnom delu Srbije. "Agrotrading" doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin, nalazi se na lokaciji Zrenjanin, Temišvarski drum br.9. Prema svom položaju Zrenjanin i njegovu okolinu karakteriše umereno-kontinentalna klima. Prosečna količina padavina godišnje iznosi oko 618 mm i tokom godine je raspored padavina prilično ujednačen. Tokom godine prosečne mesečne temperature Zrenjanina i okoline variraju od -1,1°C u januaru do +22,9°C u julu. Najizrazitiji vetar ovog područja je košava. Brzina košave je veoma promenljiva. Duva brzinom 5 - 11 m/s, ali ponekad njeni naleti dostižu brzinu i do 27,5 m/s, što čini skoro 100 km/sat. Prema seizmološkoj karti Vojvodine, Zrenjanin se nalazi u zoni 7° - 8° MCS, što znači da se na ovom području mogu javiti zemljotresi datog intenziteta [4]. Poslovni kompleks „Agrotrading“ sagrađen je na ravničarskom terenu uz reku Begej. Bliže okruženje je karakteristično za industrijsku zonu, male je frekvencije ljudi i saobraćajnih sredstava i ostalom gradskom infrastrukturom. Kolski i pešački put unutar lokacije je izgrađen u skladu sa važećim propisima. Unutar kompleksa su izgrađene manipulativne površine koje se koriste za dovoz i odvoz robe kamionom, kao i u slučaju eventualne intervencije Vatrogasno spasilačke jedinice Zrenjanin (slika 1.). Unutrašnja saobraćajnica je od betonskog zastora. Nivelacija lokacije je izvršena tako da je rešeno odvođenje atmosferskih voda.



Slika 1. Prikaz internih saobraćajnica u krugu „Agrotrading“ logističkog centra Zrenjanin

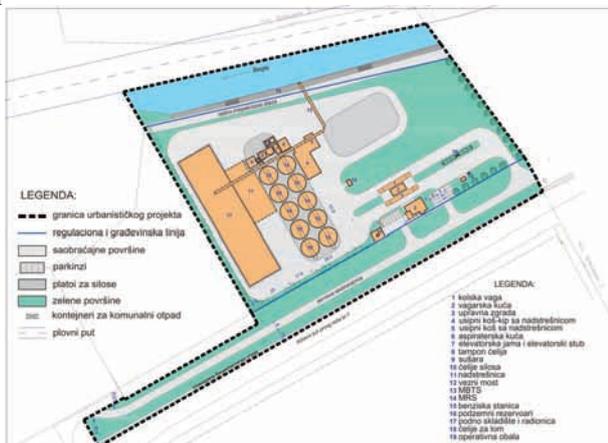
„Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin je korisne površine 2,5 ha. Poslovni kompleks je završen i počeo je da se koristi u junu 2012. godine. Namenjen je za prijem zrna, čišćenje, sušenje, skladištenje sa eleviranjem i izdavanjem u drumska vozila. U sklopu ovog poslovnog kompleksa nalazi se stanica za snabdevanje dizel gorivom motornih vozila. Objekti spadaju u kategoriju skladišnih objekata (slika 2). Projektovana linija ne radi kontinualno tokom godine, već radi samo periodično, u vreme berbe i žetve te dužina rada linije i u tim periodima zavisi od količine i vlažnosti robe.



Slika 2. Prikaz objekata i postrojenja „Agrotrading“

„Agrotrading“ Logistički centar Zrenjanin kao funkcionalnu celinu čine (slika3):

Montažna kolska vaga, 2 kom, površine 166,4 m<sup>2</sup>, Vagarska kuća površine 89,54 m<sup>2</sup>, Upravna zgrada površine 143,18 m<sup>2</sup>, Dva usipna (prijemna) koša sa zajedničkom nadstrešnicom 307,18 m<sup>2</sup>, Usipni (prijemni) koš sa nadstrešnicom, 112 m<sup>2</sup>, Nagibna poluplatforma, 2 kom, Aspiraterska kuća sa komandnom kabinom 168 m<sup>2</sup>, Elevatorske jame, 3 kom 25,2 m<sup>2</sup>, Tampon čelije, 2 kom (2x 310 t), površine 45 m<sup>2</sup>, Sušara za zrno na gas kapaciteta 40,1 t/h, površine 39 m<sup>2</sup>, Čelije za lom, 4 kom kapaciteta 54 t, Podno skladište površine 2572 m<sup>2</sup> i nadstrešnica 934 m<sup>2</sup>, Vezni most, Trafostanica 20,68 m<sup>2</sup>, Merno regulaciona stanica – MRS, Saobraćajnice, Stanica za dizel gorivo, Podzemni rezervoari 2 kom x 30 m<sup>3</sup>, Čelije silosa za žitarice, 10 kom kapaciteta 2065 t, površine 1323 m<sup>2</sup>.



Slika 3. Situacioni prikaz položaja i karakteristika lokacije poslovnog kompleksa „Agrotrading“ Novi Sad logistički centar Zrenjanin

Ukupan broj zaposlenih lica na dan 01. 06. 2013. godine je sedam. Zaposleni su osposobljeni sa aspekta zaštite i spasavanja iz oblasti zaštite od požara, po osnovu Zakona o zaštiti od požara Republike Srbije i Programa obuke iz oblasti zaštite od požara za logistički centar Zrenjanin. Zaposleni prolaze zakonom propisanu obuku za bezbedan rad u skladu sa Zakonom za bezbednost i zdravlja na radu. Dva zaposlena radnika su osposobljena za pružanje prve pomoći. Svake godine se organizuju vežbe, na kojima se prorađuju kao obavezni elementi evakuacije logističkog centra Zrenjanin u skladu sa Planom zaštite od požara logističkog centra Zrenjanin. Zaposleni postupaju u skladu sa propisima u oblasti bezbednosti na radu i

zdravlja, zaštite od požara, zaštite životne sredine i drugim propisima u „Agrotrading“ doo logističkom centru Zrenjanin, kojima se omogućava bezbedan i zdrav rad, i odgovorno ponašanje u odnosu na životnu sredinu [5].

### 3.3. Procena kritične infrastrukture

Objekti poslovnog kompleksa Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin se snabdevaju sa gradske elektromreže preko trafostanice koja je smeštena u krugu poslovnog kompleksa. Prirodni gas se koristi u procesu sušenja žitarica i zagrevanja radnih prostorija (vagarska kuća i upravna zgrada) od magistralnog gasovoda odvaja se krak do merno regulacione stanice i iz nje se vrši razvod do potrošača u firmi. Stanicu za snabdevanje gorivom (dizel gorivom) motornih vozila čine i skladišni ukopani rezervoari, dva podzemna rezervoara kapaciteta 2 x 30 m<sup>3</sup>, sa automatom za točenje za interne potrebe. Za rad elektro agregata koristi se dizel gorivo iz navedenih rezervoara. Snabdevanje vodom vrši se iz gradske vodovodne mreže preko priključka, a u svemu prema važećim propisima. Voda iz reke Begej može da se koristi kao vodozahvat u slučaju povećanih potreba prilikom gašenja požara. Odvođenje sanitarnih i otpadnih voda - rešava se priključkom na instalacije kanalizacije. Atmosferska voda - sa krova se preko oluka i olučnih vertikala odvodi do betonskih rigola (kanalića) koji se nalaze uz podužne strane objekata. Atmosferska kanalizacija i komunalna kanalizacija su priključene na gradsku kanalizaciju. Za poslovni kompleks za gašenje požara predviđena je spoljašnja hidrantska mreža i unutrašnji razvod hidrantske mreže za objekat podnog skladišta, kao i za objekat upravne zgrade. Za spoljnu hidrantsku mrežu predviđen je prstenasti sistem cevovoda sa dvanaest nadzemnih hidranta i jedan podzemni hidrant za gašenje požara.

### 3.4. Identifikacija opasnosti od elementarnih nepogoda i drugih nesreća <sup>1</sup>

Identifikacija opasnosti, procena rizika i analiza posledica od elementarnih nepogoda i drugih nesreća poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin razrađuju se po vrstama opasnosti. Procena se zasniva na analizi potencijalnih opasnosti i posledica po zaposlene i materijalna dobra koji su predmet procene. Identifikacijom opasnosti utvrđuje se mogući razvoj događaja - scenario nesreće, intenzitet i analiza posledica po opasnostima. Objekti poslovnog kompleksa „Agrotrading“ logistički centar Zrenjanin svrstani su u II.1. kategoriju ugroženosti od požara, prema Uredbi o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara („Sl. Glasnik RS“ broj 76/2010) [14]. Objekti ili prostori u čijim se pogonima proizvode, prerađuju i uskladištavaju materije sklone samopaljenju, odnosno da se skladište u rezervoarima ili objektima količine od 800 t do 3000 t. Kapacitet opreme je 120 t/h. Radi ocene rizika izvršena je klasifikacija rizika u

<sup>1</sup> Zbog ograničenog obima ovog rada, detalji ovog istraživanja, mogu se pročitati u master radu dostupnom u biblioteci Fakulteta tehničkih nauka pod naslovom „Procena rizika od elementarnih nepogoda i dr. nesreća u poljoprivredi“

kategorije rizika i određeno je da su svi rizici od elementarnih nepogoda i dr. nesreća prihvatljivi u poslovnom kompleksu „Agrotrading“. Na osnovu predviđenog scenarija i analize povredivosti u objektima poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo logistički centar Zrenjanin negativne posledice nesreće su ograničene na deo objekta - postrojenja ili ceo objekat - postrojenje na kompleksu ovog privrednog društva i ne očekuju se negativne posledice u okolini – I nivo nesreće (objekta postrojenja).

### 3.5. Procena snaga, sredstava i preventivnih mera za zaštitu i spasavanje

Tabela 1. *Potrebe i mogućnosti za organizovanje mera zaštite i spasavanja*

Mera	Sadržaj mere
Prevenција	Identifikacija rizika od elementarnih nepogoda i sprečavanje posledica elementarnih nepogoda
Spremnost	Planiranje i organizovanje zaštite od elementarnih nepogoda
Reagovanje	Sprovođenje operativnih mera zaštite od elementarnih nepogoda
Ublažavanje	Smanjenje posledica elementarnih nepogoda
Sanacija	Vraćanje komunalne infrastrukture i usluga u normalno stanje

Logistički centar Zrenjanin raspolaže sa ukupno 61 aparatom za početno gašenje požara tipa "S", "CO<sub>2</sub>". Za gašenje II kategorije požara kao sredstvo za gašenje koristi se pena, suvi prah, pesak i ugljen dioksid. Na objektima se koristi mobilna i stacionarna oprema za gašenje požara (hidrantska mreža). Otkrivanje i dojavu požara u „Agrotrading“ na opremi i instalacijama, koji bi mogli izazvati opasnost po život i zdravlje zaposlenih i opasnost po imovinu, vrše svi zaposleni na mestu rada. Način obaveštavanja: zvučnim signalom, telefonom, mob. telefonom, glasom. Naredbu za uzbunjivanje daje rukodilac logističkog centra Zrenjanin, lice koje ga zamenjuje i/ili zaposleni koji su osposobljeni za rukovanje evakuacijom i spasavanjem.

### 4. ZAKLJUČAK

Zaključak po svakoj meri zaštite i spasavanja u privrednom društvu poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo logistički centar Zrenjanin: **Poplave:** Zaštita od poplava (delovanja podzemnih voda) je uređena preventivnim merama prilikom izgradnje objekta i nosi prihvatljiv rizik. **Pomeranje tla:** Zaštita od zemljotresa je realizovana još u fazi projektovanja i izgradnje objekata, kao preventivna mera poštovanjem uslova. Drugi rizici klizišta, odroni i erozije nisu prisutni na prostoru poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo logistički centar Zrenjanin. Rizici od pomeranja tla su prihvatljivi. **Suša, olujni vetrovi, grad, snežne mećave:** Olujni vetrovi, grad, snežne mećave ugrožavaju objekte poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo logistički centar Zrenjanin u prihvatljivom obimu, obzirom da su u toku projektovanja i izgradnje objekta uzeti u obzir negativni efekti koji dolaze od ovih elementarnih nepogoda. Osim otpornosti objekta ulazi i izlazi iz objekata su tako izrađeni da se režim rada može menjati, prilagođavati vremenu (vetar,

sneg,.. ). Sistem se servisira i kontroliše. **Tehničko - tehnološki udes i terorističkih napada:** Sprovedene su preventivne i operativne mere da do udesa ne dođe, a u skladu sa zakonom o zaštiti od požara. Teroristički napad je moguć, ali kao izolovana aktivnost i ne u sklopu od tehnološkog udesa. **Požar i eksplozije:** Poslovni kompleks „Agrotrading“ je projektovan, izgrađen i koristi se u skladu sa pravilima zaštite od požara za objekte II kategorije ugroženosti od požara. Rizici su prihvatljivi. U poslovnom kompleksu „Agrotrading“ nema zatvorenih prostora gde bi se mogla oformiti eksplozivna koncentracija prašine u vazduhu pa se može reći da je ovo silos „otvorenog“ tipa. Vreme dolaska teritorijalne profesionalne vatrogasne jedinice Zrenjanin, je cca 6 minuta. Obezbeđen je pristup vatrogasnim vozilom silosu sa pratećim objektima sa sve četiri strane. Predmetni objekti su svrstani u osam požarnih sektora. Na objektima je izvedena klasična gromobranska instalacija. Radi lakše orijentacije ljudi u slučaju izbijanja požara obeleženi su i označeni evakuacioni putevi sve do glavnih izlaza iz objekta na bezbedno mesto. Obezbeđen je sistem za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja, kao i od indirektnog napona dodira i izjednačavanja statičkog ekekticiteta. Predmetni objekti su opremljeni aparatima za gašenje početnih požara kao i spoljno i unutrašnjom hidrantskom mrežom. U svakoj silo ćeliji su postavljeni silo-termometri kojima se prati temperatura uskladištene robe u pojedinim zonama. **Ostali rizici** koji se odnose na elementarne nepogode direktno ne utiču na poslovni kompleks „Agrotrading“ logističkog centra Zrenjanin mogu da dovedu do otežanog rada zaposlenih u slučaju ovih elemenarnih nepogoda. Osposobljavanje zaposlenih za zaštitu i spasavanje realizuje se kroz obuke iz oblasti zaštite od požara, bezbednosti i zdravlja na radu i vežbama evakuacije u različitim situacijama iz poslovnog kompleksa „Agrotrading“ doo Novi Sad logistički centar Zrenjanin.

### 5. LITERATURA

- [1] Zakon o vanrednim situacijama („Sl.glasnik RS“ br.111/2009, 92/2011 i 93/2012)
- [2] Keković, Z., Komazec, N., Procena rizika u zaštiti lica, imovine i poslovanja, Beograd, Centar za analizu rizika i upravljanje krizama, 2011.
- [3] Uputstvo o metodologiji za izradu procene ugroženosti i planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 96/2012)
- [4] Grad Zrenjanin, „Lokalni plan upravljanja otpadom grada Zrenjanina za period od 2010. do 2020. godine
- [5] Uredba o razvrstavanju objekata, delatnosti i zemljišta u kategorije ugroženosti od požara („Sl. Glasnik RS“ broj 76/2010)
- [6] Interna dokumentacija preduzeća „Agrotrading“, 2013. godina

#### Kratka biografija:



**Ružica Kovačević**, rođena je u Novom Sadu 1967. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanja rizikom od katastrofalnih događaja i požara odbranila je 2013. godine.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2012. 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 Jocanović	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 Gvozdencac	Maja Turk Sekulić	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željken Trpovski
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Uzelac	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
Duško Bekut	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	