



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXIX

Број: 4/2024

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXIX

Свеска: 4

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

Главни и одговорни уредник: проф. др Срђан Колаковић, декан Факултета техничких наука у Новом Саду

Уредништво:

Проф. др Срђан Колаковић
Проф. др Александар Купусинац
Проф. др Борис Думнић
Проф. др Дарко Стефановић
Проф. др Себастиан Балоиш
Проф. др Дејан Лукић
Проф. др Јован Дорић
Проф. др Мирослав Кљајић
Проф. др Немања Тасић
Проф. др Дејан Убавин

Проф. др Милан Видаковић
Проф. др Мирјана Дамњановић
Проф. др Јелена Атанацковић Јеличић
Проф. др Игор Пешко
Проф. др Драган Јовановић
Проф. др Небојша Ралевић
Доц. др Сања Ожват
Проф. др Немања Кашиковић
Проф. др Теодор Атанацковић

Редакција:

Проф. др Дарко Стефановић, главни уредник
Проф. др Жељен Трповски, технички
уредник

Проф. др Драгољуб Новаковић
Проф. др Иван Пинђер
Бисерка Милетић

Језичка редакција:

Бисерка Милетић, лектор
Софија Рацков, коректор
Мр Марина Катић, преводилац

Савет за библиотечку и издавачку делатност ФТН,
проф. др Стеван Станковски, председник.

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

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука / главни и одговорни уредник
Срђан Колаковић. – 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)

Месечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је четврта 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 мастер и докторских студија, доносе потребу да ови, веома значајни и вредни резултати, постану доступни академској и широј јавности. Оживљавање „Зборника радова Факултета техничких наука“, као јединственог форума за презентацију научних и стручних достигнућа, пре свега студената, обезбеђује услове за доступност ових резултата.

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“.

Поред студената мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

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

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 27.09.2023. до 27.10.2023. год., а који се промовишу 22.03.2024. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова.

Известан број кандидата објавили су радове на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа. Њихови радови нису штампани у Зборнику радова.

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

У овој свесци, са редним бројем 4. објављени су радови из области:

- архитектуре,
- меxатронике,
- математике у техници,
- геодезије и геоматике и
- планирања и управљања регионалним развојем.

У свесци са редним бројем 2. објављени су радови из области:

- машинства,
- грађевинарства,
- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна и
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине.

У свесци са редним бројем 3. објављени су радови из области:

- електротехнике и рачунарства и
- инжењерства информaционих система.

У свесци са редним бројем 5. објављени су радови из области:

- инжењерског менаџмента,
- биомедицинског инжењерства и
- анимација у инжењерству.

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

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

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

STRANA

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Ana Sekulić, PROJEKAT KUĆE U TOKIJU	431-434
2. Duško Cvijakić, POSLOVNA ZGRADA U ULICI PAP PAVLA	435-438
3. Branka Božić, PROJEKAT REVITALIZACIJE ZANATSKE PIVARE SIRMIJUM	439-442
4. Lara Penc, OBNOVA KAŠTELA PORODICE KOVAČ U RIĐICI.....	443-445
5. Aleksandra Gluščević, REVITALIZACIJA KOMPLEKSA „AGROHEM“ U NOVOM SADU - INDUSTRIJSKO NASLEĐE U FUNKCIJI KULTURE	446-449
6. Nikola Milutinović, SERIJA STOLICA.....	450-452
7. Маша Кнежевић, ПРОЈЕКАТ КУЋЕ НА ОСТРВУ ЛАНЗАРОТЕ.....	453-456
8. Миа Стантић, ИСТРАЖИВАЊЕ УРБАНЕ РЕГЕНЕРАЦИЈЕ – ПРОЈЕКАТ КОМПЛЕКСА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ	457-460
9. Milica Đorđević, HIBRIDNI OBJEKAT	461-464
10. Anica Đurđević, GRADOVI I VELIKI DOGAĐAJI: NOVI SAD – POTENCIJALNI DOMAĆIN PESME EVROVIZIJE ...	465-468
11. Марија Живковић, УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА ТРАНСФОРМАЦИЈЕ ПЕРИФЕРНОГ ДЕЛА НОВОГ САДА	469-472

	STRANA
12. Jovana Stojanov, VETERINARSKA STANICA SA PRIVREMENIM STACIONAROM U NOVOM SADU	473-476
13. Милош Турањанин, АРХИТЕКТОНСКИ ПРОЈЕКАТ ВИНАРИЈЕ У НАСЕЉУ БАРБАРЕСКО У ИТАЛИЈИ	477-479
14. Anđela Jovanović, POVEĆANJE INSOLACIJE FASADA TOKOM ZIMSKOG PERIODA PRIMENOM PARAMETARSKOG MODELOVANJA	480-483
15. Nataša Perić, Marko Jovanović, UPOREDNI PRISTUP STATIČNE I INTERAKTIVNE VIZUELIZACIJE U CILJU ISPITIVANJA FUNKCIONALNOSTI PROSTORA	484-487
16. Tea Новаковић, ПОБОЉШАЊЕ СПОЉАШЊЕГ ТЕРМАЛНОГ КОМФОРА У ФУТОШКОМ ПАРКУ	488-491
17. Вања Вујасиновић, КОНЦЕПТ ПРОГРАМСКОГ ХИБРИДНОГ ОБЈЕКТА КРОЗ ПРИМЕР КАФЕ-КЊИЖАРЕ	492-495
18. Katarina Jurišić, PROIZVODNJA NAMEŠTAJA OD PLOČASTIH MATERIJALA UPOTREBOM CNC TEHNOLOGIJE	496-499
19. Ивана Пајкановић, НАМЈЕШТАЈ КАО ИЗРАЗ СПОЈА ТРАДИЦИЈЕ И МОДЕРНОГ ДИЗАЈНА – ПРОЈЕКАТ „ПИРОТ“	500-503
20. Војана Аврамовић, КОНЦЕРТ ПИСЕРИЈЕ КРОЗ УРЕЂЕЊЕ ENTERIJERA U NOVOM SADU	504-506
21. Исидора Ратајац, КОМПЛЕКС МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У ЦЕНТРУ НОВОГ САДА	507-510
22. Маја Дурутовић, ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ	511-513
23. Стефан Милановић, ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ-ХИБРИДНА АРХИТЕКТУРА	514-517
24. Zorana Popović, REVITALIZACIJA RANŽIRNE STANICE U NOVOM SADU U ŠKOLSKU USTANOVU	518-521

Radovi iz oblasti: Mehatronika

1. Филип Брујић, ДЕТЕКЦИЈА ИНДУСТРИЈСКИХ КОМПОНЕНАТА ПРИМЕНОМ YOLOv3 МОДЕЛА	522-525
2. Jelena Babić, SISTEM ZA MERENJE, PRAĆENJE I UPRAVLJANJE STANJIMA U BAŠTI	526-529
3. Алекса Тирнанић, ПРИМЕНА FREERTOS ОПЕРАТИВНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ИНДУСТРИЈСКИМ СИСТЕМИМА	530-533

Radovi iz oblasti: Matematika u tehnici

1. Julija Ščekić, OTKRIVANJE NAMERNO IZAZVANIH PROMENA NA SLICI KORIŠĆENJEM SOFTVERA Fiji, ImageJ i SPSS-a	534-537
2. Sandra Žarković, LINEARNA REGRESIJA	538-541

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

- | | |
|---|---------|
| 1. Boris Prpoš, | |
| MODIFIKACIJA GPSR PROTOKOLA ZA GEORUTIRANJE U TRODIMENZIONALNOM | |
| PROSTORU PRIMENOM SOFTVERSKOG ALATA NETLOGO..... | 542-545 |

Radovi iz oblasti: Planiranje i upravljanje regionalnim razvojem

- | | |
|---|---------|
| 1. Sonja Radić Milanović, | |
| CIRKULARNA EKONOMIJA U KONTEKSTU TEKSTILNE INDUSTRIJE | 546-549 |
| 2. Marija Miličić, | |
| BICIKLIZAM KAO VID SAOBRAĆAJA U PLANIRANJU ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI..... | 550-553 |

PROJEKAT KUĆE U TOKIJU**HOUSE PROJECT IN TOKYO**

Ana Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Kuća u japanskom kontekstu ima duboko ukorenjeno značenje koje prevazilazi funkciju običnog stambenog prostora. Ona je odraz društvenih normi, istorijskih i kulturnih vrednosti, kao i ličnih težnji njenih stanovnika. Projektovan sa naglaskom na okolinu i japansku kulturu, ovaj objekat se ističe svojim unapređenim formama i dizajnom koji omogućavaju interakciju sa okolinom.

Ključne reči: Kuća, Tokio, Plantarium

Abstract – A house in the Japanese context has a deep-rooted meaning that goes beyond the function of an ordinary living space. It is a reflection of social norms, historical and cultural values, as well as the personal aspirations of its inhabitants. Designed with an emphasis on the environment and Japanese culture, this facility stands out for its advanced forms and design that allow interaction with the environment.

Keywords: House, Tokio, Plantarium

1. UVOD**1.1 Predmet istraživanja**

Predmet istraživanja ovog rada je koncept kuće u Tokiju kao ključni element japanskog društva, kao i razumevanje kako se ovi domovi oblikuju i prilagođavaju promenama u društvu. Kuća u japanskom kontekstu ima duboko ukorenjeno značenje koje prevazilazi funkciju običnog stambenog prostora. Ona je odraz društvenih normi, istorijskih i kulturnih vrednosti, kao i ličnih težnji njenih stanovnika. Upravo ta složenost koncepta kuće u Tokiju je čini zanimljivim predmetom istraživanja. Ove kuće nisu samo stambeni prostori, već predstavljaju kompleksne mikrokosmose koji odražavaju vrednosti i prioritete lokalnog stanovništva.

1.2 Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je dublje razumevanje arhitektonskih karakteristika, društvenih implikacija i kulturnih vrednosti koje oblikuju ove jedinstvene kuće. Kroz analizu različitih tipova kuća, njihovih funkcija i dizajna, težnja je otkriti kako se tradicionalni i moderni elementi prepliću i utiču na oblikovanje savremenih japanskih domova. Takođe, kroz ovo celovito istraživanje, cilj je bio otkriti kako se kuće u Tokiju prilagođavaju promenama u

društvu, ekonomiji i kulturi. Ovo istraživanje doprinosi razumevanju složenih veza između ljudi i prostora u kontekstu japanske arhitekture i društva. Cilj ovog rada je da pruži nove uvide u način na koji stanovnici Tokija doživljavaju svoje kuće i kako se njihovi domovi odražavaju na jedinstven duh Japana.

2. KONTEKST**2.1 Širi kontekst - Tokio, Japan**

Tokio (東京) je glavni grad Japana i jedan od najvećih i najuzbudljivijih gradova na svetu. Nalazi se na istočnoj obali ostrva Honšu, na severozapadnom delu Tokijskog zaliva. Grad je smešten na gustoj mreži reka i ima jedno od najvećih urbanih područja na svetu.

Tokio, uprkos izazovnim periodima u svojoj istoriji, uspešno se transformisao u modernu metropolu koja pruža širok spektar iskustava kako za posetioce, tako i za stanovnike. Njegova jedinstvena kombinacija tradicije, kulture, umetnosti, tehnologije i zabave čini ga nezaboravnim odredištem. Ovaj grad se nikada ne zaustavlja u inovacijama, uvek donoseći nešto novo i uzbudljivo. Raznolikost i bogata kulturna baština Tokija, upotpunjena futurističkom atmosferom, privlače ljude iz raznih delova sveta, čime ga svrstavaju među najživopisnije gradove na svetu i nezaobilaznom destinacijom za sve ljubitelje putovanja.

2.2 Uži kontekst - Ota Siti, Tokio

Ota Siti (大田区) je specijalni gradski distrikt smešten u Tokiju. Nalazi se u južnom delu Tokija i obuhvata područje koje se proteže od južne obale Tokijskog zaliva do ruba planine Tama. Ota Siti se izdvaja po svojoj infrastrukturi, koja obuhvata nekoliko značajnih objekata. Najistaknutiji među njima je svakako međunarodni aerodrom Haneda.

Uz to, gradska infrastruktura uključuje savremene magistralne puteve, napredne metro stanice, dobro razvijene železničke linije i efikasna sredstva javnog prevoza. Savršeno razvijena transportna mreža, koja je karakteristična za Ota Siti, značajno olakšava pristup različitim delovima grada i prilagođena je potrebama svih stanovnika i posetilaca.

Omogućavajući brze i efikasne komunikacije, transport u Ota Sitiju doprinosi poboljšanju kvaliteta života i ugađanju u još bolje iskustve u ovom uzbudljivom gradu. Ota Siti predstavlja kombinaciju urbanog i ruralnog okruženja, sa svojim blizinom aerodromu Haneda i prirodnim lepotama. To ga čini zanimljivim mestom za istraživanje i doživljavanje japanske kulture i života u glavnom gradu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin.

3. ANALIZA IDENTITETA JAPANSKIH KUĆA

Japanska arhitektura ima dugu istoriju i poseban estetski izraz koji je prepoznatljiv po svojoj harmoniji sa prirodnim okruženjem i fokusu na inovativnosti i umetničkom izražavanju. Karakteriše je i snažan akcenat na minimalizam i funkcionalnost. Ova svojstva kreiraju prostore koji ne samo da su elegantni i umetnički izazovni, već i pružaju prostor za mir, smirenje i harmoniju, što je odraz stava Japana prema životu i okolini. U japanskoj arhitekturi primetan je glavni uticaj vrednosti prirode, spontanosti i harmonije. Od svetilišta i hramova koji imaju duhovni i religiozni značaj, do klasičnih životnih prostora koji primenjuju principe estetike i funkcionalnosti. Sa dugom istorijom koja se pruža hiljadama godina, ova arhitektura je tokom vekova pretrpela evoluciju, odražavajući promene u društvu, verovanjima i tehnologiji.

3.1 Studije slučaja

Porodična kuća u Japanu predstavlja najistaknutiji predmet arhitektonskog eksperimentisanja i debate. Objedinjujući tradicionalne elemente sa savremenim dizajnom, ove kuće predstavljaju simbol inovativnosti i kreativnosti japanskih arhitekata. Kuća u Tokiju odražava jedinstven spoj tradicije i modernosti, te naglašava harmoničan odnos između unutrašnjosti i spoljašnjosti. Teži da upotrebi elemente japanske tradicionalne kulture na nov i progresivan način. Ovakav pristup otvara vrata za dijalog između prošlosti i budućnosti, gde arhitekta istražuju mogućnosti prevazilaženja izazova guste gradske sredine i oblikovanja jedinstvene ambijente za buduće stanovnike. Kao rezultat, ove kuće ne samo da predstavljaju stanovanje, već i posebno mesto koje izražava jedinstveni duh i identitet japanske kulture u savremenom okruženju. U Tokiju, gradskim sredinama i drugim naseljima u Japanu, izazovi u vezi sa nedostatkom zelenih površina postaju sve veći. Zbog toga, arhitekta su primorane da razvijaju kreativna rešenja za integraciju zelenih elementata u svoje projekte. Neki od primera porodičnih japanskih kuća su:
“Moriyama House” - SAANA, Tokio, Japan
“House N” - Sou Fujimoto, Oita, Japan
“Optical Glass House” - Hiroshi Nakamura & NAP, Hirošima, Japan.

3.2 Zaključak studije slučaja

Tokom projektovanja savremenih japanskih kuća u fokusu su prostor, svetlost i veza sa prirodom, što je od izuzetnog značaja u kontekstu urbanih sredina gde zelene površine postaju retkost. Otvaranje prizemlja sa vegetacijom predstavlja uspešno rešenje nedostatka zelenila. Takođe, ovim postupkom omogućava se uživanje stanovnika prostora u prirodi i doprinosi njihovom blagostanju i kvalitetu života. Interesantna je i interakcija između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora, gde arhitekta postavljaju staklene pregrade i velike prozore kako bi se postigla prozračnost i omogućio neprekidan pogled na okolinu. Ovakvi prostori nisu samo funkcionalni i privlačni, već omogućavaju iskustvo savremenog života u harmoniji sa dubokim uvažavanjem japanske kulture i identiteta. U svetu brzih promena, ove kuće predstavljaju most između prošlosti i budućnosti, i ilustraciju snage i kreativnosti japanskih arhitekata da oblikuju sredinu koja je u savršenoj ravnoteži između tradicije i modernosti.

4. NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE

4.1 Koncept

Koncept kuće u Tokiju odražava jedinstven spoj tradicije i savremenog, i naglašava harmoničan odnos između enterijera i eksterijera. Vegetacija kao sastavni deo uređenja prostora, istovremeno povezuje dom sa prirodom i gradskim pejzažom. Veza između eksterijera i enterijera predstavlja suštinski deo koncepta, stvarajući otvorene i prostrane prostorije sa staklenim površinama, čime je omogućeno prodiranje prirodne svetlosti kao i pogled na okolinu.

4.2 Forma

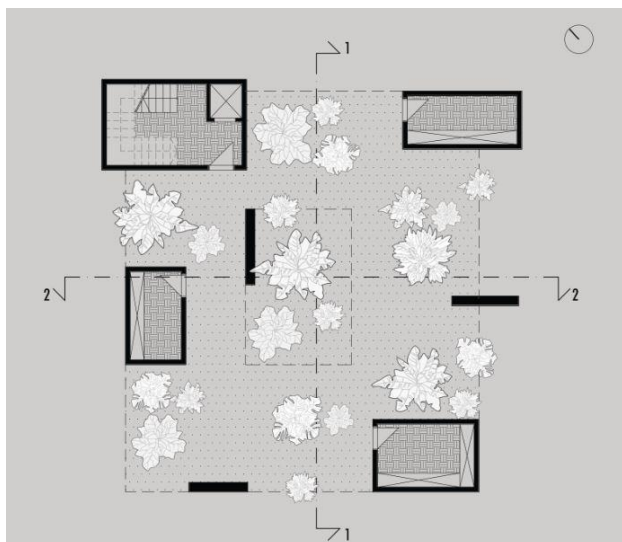
Projektovan sa naglaskom na okolinu i japansku kulturu, ovaj objekat se ističe svojom formom i dizajnom koji omogućavaju interakciju sa okolinom. Sastavljen od betonskih zidova koji se prostiru kroz sve etaže i jednako dele prostor, objekat je projektovan na principu kontrasta i harmonije. Betonski zidovi pružaju stabilnost i moderni izgled, dok se staklena fasada koristi kako bi omogućila što više prirodne svetlosti i stvorila zanimljiv kontrast sa betonom.



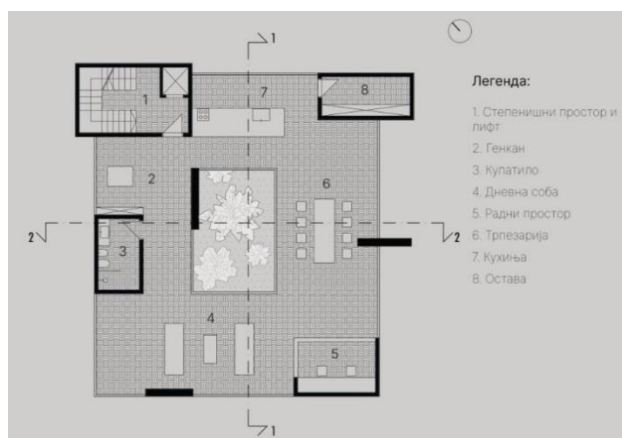
Slika 1. 3D objekta

4.3 Prostorna organizacija

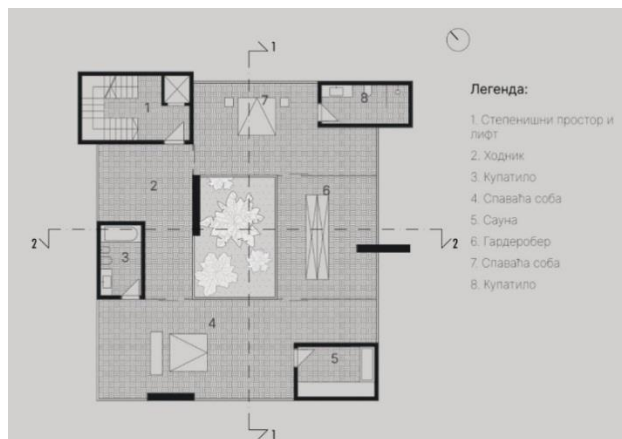
Prostorna organizacija kuće u Tokiju predstavlja pažljivo osmišljenu ravnotežu između prirode i urbanih potreba. Betonski zidovi koji se protežu od prizemlja do krova predstavljaju suštinski element ove kuće, obrazujući prostrane prostorije na svakom spratu. Pružaju čvrstinu i stabilnost celokupnoj strukturi, dok istovremeno definišu prostorne granice svake etaže. Sa svakim spratom, ovi betonski zidovi obavijaju prostor i čine ga integrisanim delom celokupne strukture. Njihova prisutnost pruža osećaj kontinuiteta i povezanosti, doprinoseći konceptu otvorenosti i prostranosti u unutrašnjosti kuće. Pored toga, beton kao materijal ima izvanredne karakteristike zvučne izolacije i termalne stabilnosti, čime se obezbeđuje udobnost i privatnost u svakoj prostoriji.



Slika 2. Novoprojektovana osnova prizemlja



Slika 3. Novoprojektovana osnova prvog sprata



Slika 4. Novoprojektovana osnova drugog sprata

4.4 Materijalizacija i osvetljenje

Materijalizacija

Materijalizacija kuće kombinuje beton i staklo kao ključne elemente. Betonski zidovi koji se protežu od prizemlja do krova obrazuju prostorije na svakom spratu, pružajući čvrstinu i stabilnost celokupnoj strukturi. Staklene površine dominiraju fasadom i unutrašnjošću kuće i obezbeđuju obilje prirodne svetlosti kao i poglede na okolinu. Prozori od poda do plafona pružaju osećaj prostranstva i pove-

zanosti sa spoljašnjim svetom, istovremeno dozvoljavajući vizuelno integrisanje enterijera i eksterijera. Na spratu, pregradni zidovi su šoji zidovi, karakteristični za japansku arhitekturu. Ovi zidovi su preklapajući paneli od papira postavljeni na drveni ram, čime se omogućava fleksibilnost i lako preoblikovanje prostora prema potrebama stanovnika. Doprinosu suptilnoj estetici enterijera i dodaju tradicionalni japanski šarm modernoj atmosferi kuće.

Osvetljenje je, takođe, bitan deo enterijera jer se umetnički integriše sa arhitekturom i prirodom. Osnovna filozofija osvetljenja je da se maksimalno iskoristi prirodno svetlo, koje prolazi kroz velike staklene površine i prelama se na unutrašnjim zidovima i podovima. Atrijum, koji je postavljen centralno, igra ključnu ulogu u propuštanju svetlosti. On omogućava da svetlost proдре kroz sve delove spratova, obeležavajući njihove površine svetlosnim tragom i senkama. Svetlost se kroz staklo prelama i odbija od zidove na različite načine, stvarajući zanimljive svetlosne šare i senke. Doprinosi dinamici enterijera i stvara privid da je prostor integrisan sa okolinom.



Slika 5. Vizualizacija dnevne sobe

Ton karta

Ton karta kuće je zasnovana na monohromatskim nijansama i prirodnim bojama, toplih tonova drveta i hladnih tonova betona. Osvetljenje i prelamanje svetlosti doprinosi interesantnim senkama i osvetljenim zonama unutar kuće. Zidovi izgrađeni od betona odaju tamne i hladne tonove, koji dodaju moderan i industrijski šarm arhitekturi. Istovremeno, drveni elementi, poput nameštaja, podova i uk-rasa, donose tople i prirodne tonove u prostor. Ova ton karta pruža kući u Tokiju prirodni i savremeni izgled, obogaćen specifičnim karakteristikama japanske kulture.

5. ZAKLJUČAK

Kuća u japanskom kontekstu ima duboko ukorenjeno značenje koje prevazilazi funkciju običnog stambenog prostora. Ona je odraz društvenih normi, istorijskih i kulturnih vrednosti, kao i ličnih težnji njenih stanovnika. Japanska arhitektura, sa svojom dugom istorijom, odlikuje se estetskim izrazom u harmoniji sa prirodom i fokusom na inovativnosti i umetničkom izražavanju. Karakteriše je i minimalizam i funkcionalnost, te kreira prostore koji ne samo što su elegantni i umetnički izazovni, već pružaju i mir, smirenje i harmoniju, odraz stava Japana prema životu i okolini. Koncept kuće u Tokiju ističe se kao jedinstven spoj tradicije i savremenog, sa fokusom na harmoničan odnos između enterijera i eksterijera.

Vegetacija, kao sastavni deo uređenja prostora, povezuje dom sa prirodom i gradskim pejzažom, dodatno uplevšavši prirodni element u tkivo arhitekture.

Projektovan sa naglaskom na okolinu i japansku kulturu, ovaj objekat se ističe svojim unapređenim formama i dizajnom koji omogućavaju interakciju sa okolinom. Sastavljen od betonskih zidova koji se prostiru kroz sve etaže i jednako dele prostor, objekat se projektovao na principu kontrasta i harmonije. Ovakva arhitektura se posebno ističe, između istorijskog i savremenog, u simbiozi sa okolinom i tradicionalnom japanskom kulturom.

6. LITERATURA

- [1] Kenet Frempton (2011) - Moderna arhitektura, kritička istorija; ORION ART
- [2] Marko Busalji (2007) - Vrhunski dometi arhitekture; EVRO GIUNTI
- [3] Philip Jodidio (2018) - Contemporary Concrete Buildings; TASCHEN
- [4] Philip Jodidio, Tadao Ando (2019) - Ando. Complete Works 1975-Today; TASCHEN
- [5] Sudić Dejan (2021) - Jezik stvari; SLUŽBENI GLASNIK

Kratka biografija:



Ana Sekulić rođena je u Vrbasu 1999. godine. Diplomirala je 2022. godine na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, na Fakultetu tehničkih nauka. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – Projekat kuće u Tokiju odbranila je 2023.god.

kontakt: anasekulic66@gmail.com

POSLOVNA ZGRADA U ULICI PAP PAVLA COMMERCIAL BUILDING IN PAP PAVLA STREET

Duško Cvijakić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Arhitektura je jezik njenog stvaraoca, ona čini neraskidivu vezu između arhitekta i objekta. Arhitekta treba da bude opremljen znanjem o mnogim granama studija da bi mogao da pristupi projektovanju. Istraživanje polazne teorijske osnove čini temelj za početnu fazu pristupa projektovanju idejnog rešenja poslovne zgrade sa specifičnim sadržajem u prizemlju.

Ključne reči: Arhitektura, Arhitektura poslovnih zgrada, dizajn

Abstract – Architecture is the language of its creator, it forms an unbreakable link between the architect and the object. An architect should be equipped with knowledge of many branches of study to be able to approach designing. The research of the initial theoretical basis forms the basis for the initial phase of the approach to the design of the conceptual solution of a commercial building with specific content on the ground floor.

Keywords: Architecture, Arhitecture of commercial buildings, design

1. UVOD

Arhitekta treba da bude opremljen znanjem o mnogim granama studija i različitim vrstama učenja, jer se po njegovoj proceni sav rad koji obavljaju druge umetnosti stavlja na probu [1].

Glavni cilj istraživanja je da se postave polazne teorijske osnove, koje će biti temelj za početnu fazu pristupa projektovanju idejnog rešenja poslovne zgrade sa specifičnim sadržajem u prizemlju. Lokacija parcele je u neposrednoj blizini centralnog jezgra grada Novog Sada, u ulici Pap Pavla. Na datoj parceli je zadatak pozicionirati i projektovani objekat koji je javne namene. Na prizemlju je predviđen javni prostor za potrebe kafe-a. Dok je na iznad spratovima smešten poslovni prostor za jednu kompaniju. Budući da je predviđeno da prostor bude za jednu određenu kompaniju, prostor je mogao biti organizovan kao open space prostor.

Prvo poglavlje čini pregled rada i predstavlja vodilju čitaoca kroz rad. U drugom poglavlju je prikazano istraživanje aspekta promene poslovnih zgrada kroz istoriju, od samog nastanka poslovnih grada do naše sadašnjice. U ovom poglavlju obuhvaćene su pojedine teme koje su neizostavni deo projektovanja poslovnih zgrada. Ali ne samo projektovanja, već i same izvedbe i korišćenja tog prostora.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marko Todorov, vanr.prof.

Kroz treće poglavlje su izraženi detalji istraživanja SWOT analize koja je urađena za izabranu lokaciju. Sa velikom pažnjom i obilaskom lokacije veći broj puta u različito doba dana, sagledavanje situaciju na licu mesta pristupilo se SWOT analizi. Iz koje se jasno vidi da koncentracija ljudi, regulacione linije, venci susednih objekata i nemogućnost parkiranja diktiraju pristup projektovanju novog poslovnog objekta.

Četvrto poglavlje predstavlja tekstualnu prezentaciju idejnog rešenja do kog se došlo nakon ovog istraživanja. Kroz tehnički opis dati su svi upotrebljeni materijali i razlog njihove upotrebe. Kroz opis lokacije objašnjen je koncept pronalaska rešenja dizajna fasade.

U petom poglavlju je objašnjeno do kakvih je zaključaka dovelo ovo istraživanje i koji su to osnovni principi kojih treba jedan arhitekta da se pridržava prilikom projektovanja poslovnih objekata u neposrednoj blizi centra grada koji broji do 300.000 stanovnika.

2. ARHITEKTURA POSLOVNIH ZGRADA

Poslovna zgrada može da sadrži jednu ili više vrsta preduzeća unutar svojih gabarita, podeljenih horizontalno i/ili vertikalno. Postoji veliki broj različitih vrsta poslovnih objekata, ali ipak može se izdvojiti pet osnovnih kategorija:

1. maloprodajne zgrade
2. industrijski prostori
3. poslovne – kancelarije i uredi
4. hoteli
5. objekti posebnih namena

Maloprodaja je prilično široka kategorija koja obuhvata niz preduzeća koja uključuju sledeće:

- robne i velike prodavnice
- pregrambene prodavnice
- banke
- restorane
- drogerije i drugo.

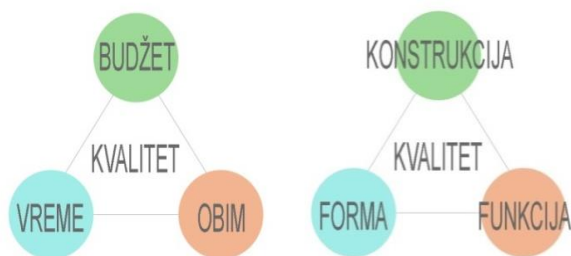
2.1. Forma, konstrukcija i funkcija kao polazna tačka

Tri neraskidiva pojma prilikom projektovanja bilo kod tipa objekta jesu forma, konstrukcija i funkcija. Zajedno čine neraskidivu simbiozu, čiji je krajnji rezultat identitet samog objekta. Baš kao i kod teorije trostrukih ograničenja projekata obim-budžet-vreme, čiji odnos direktno utiče na nivo kvaliteta samog izlaznog finalnog produkta, prikazano na grafiku 1. Na isti način možemo da posmatramo i ovaj arhitektonični trio. Ako postavimo odnos između ova tri pojma forma-konstrukcija-funkcija, kao rezultat dobijamo kvalitet u arhitektonskom smislu,

prikazano na grafiku 2. Koji od ova tri elementa će biti vodeći ili primarni zavisi od mnoštvo faktora. Najčešći su namena objekta, spratnost i u većini slučajeva subjektivni stav arhitekta. Uglavnom se susrećemo kod objekata čija je primarna namena stanovanje da je akcenat na udobnosti, komforu i načinu života, što nam govori da se izuzetno obraća pažnja na funkciju objekta.

Od vrste, namene, arhitektonskog stila objekta i subjektivnog stava arhitekta zavisi koji od aspekata će dobiti primat nad druga dva. Što se tiče višeporodičnih stambenih zgrada prednost dajemo funkciji, odnosno udobnosti stanovanja, što jeste primarni cilj svakog stambenog objekta.

Poslovne i javne zgrade su čest primer energetske neefikasnosti, često se susrećemo sa sanacijama i revitalizacijama objekata koji su neisplativi za održavanja i troše ogromne količine energije za grejanje i hlađenje. Vođeni prethodnim iskustvima velika pažnja posvećuje se energetske efikasnosti, sasvim opravdano.



Grafik 1

Grafik 2

2.2. Specifičnost zahteva za određenim instalacijama

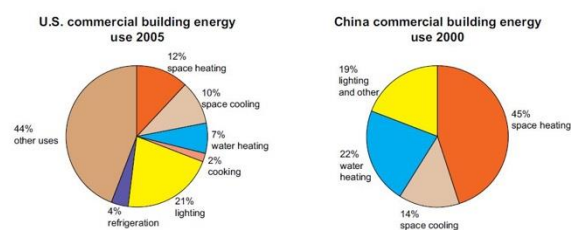
Stvarne performanse zgrade zavise koliko od kvaliteta izgradnje toliko i od kvaliteta samog projekta. Puštanje u rad zgrade je proces kontrole kvaliteta koji uključuje pregled projekta, funkcionalna ispitivanja sistema i komponenti koje troše energiju i jasnu dokumentaciju za vlasnika i operatore. Stvarne energetske performanse zgrade takođe kritično zavise od toga koliko dobro se zgrada radi i održava. Kontinuirano praćenje performansi, automatizovana dijagnostika i poboljšana obuka operatera su komplementarni pristupi poboljšanju rada posebno komercijalnih zgrada [2].

Kod poslovnih zgrada najveći izazov predstavlja projektovanje instalacija za grejanje i hlađenje. Potrebno je sve upakovati u jednu simbiozu sa ravnomernim odnosima, tako da zadovoljava sve kriterijume struke i sve potrebe korisnika i investitora. Da bi se omogućila potpuna funkcionalnost poslovnog prostora potrebno je sve instalacije projektovati prema i u skladu sa pravilima struke.

Jako je važno sagledavati ceo objekat sa svim potrebnim instalacijama, i posmatrati sve kao jednu celinu. Jedino na taj način mogu se sprečiti sva neslaganja i preklapanja u instalacijama. Industrijalizacija i napredak je doprineo da se instalacije optimizuju. Jasno, ono što se obično naziva industrijskom revolucijom, serija industrijskih promena koja je započela u osamnaestom veku, bila je transformacija koja se dogodila tokom mnogo dužeg marša [3].

2.3. Pregled principa energetske efikasnosti

Poslovne i javne zgrade su čest primer energetske neefikasnosti, često se susrećemo sa sanacijama i revitalizacijama objekata koji su neisplativi za održavanja i troše ogromne količine energije za grejanje i hlađenje. Vođeni prethodnim iskustvima velika pažnja posvećuje se energetske efikasnosti, sasvim opravdano. Strategije projektovanja energetske efikasne zgrade obuhvataju smanjenje opterećenja, odabir sistema koji najefikasnije koriste izvore ambijentalne energije i ponore toplote i korišćenje efikasne opreme i efektivnih strategija kontrole. Potreban je integrisani pristup dizajnu kako bi se osiguralo da arhitektonski elementi i inženjerski sistemi efikasno rade zajedno [3]. Na grafiku 3 može se videti koliko posto potrošene energije na godišnjem nivou ode na različite potrebe sisteme. Prikazana je analiza upotrebe energije u Sjedinjenim Državama iz 2005. godine i U Kini iz 2000. godine.



Grafik 3

Mnoga istraživanja se temelje na pronalaženju rešenja i strategija za smanjenje opterećenja grejanja i hlađenja. Najčešće rešenje je da se zgrada izoluje od okoline korišćenjem visoko kvalitetne izolacije, optimizacijom površina zastakljenja i minimiziranjem infiltracije spoljašnjeg vazduha. Ovaj pristup je najprikladniji za hladnu i vlažnu klimu. Dok je u većini drugih klimatskih uslova primenljivo korišćenje omotača zgrade kao filtera, koji selektivno prihvata ili odbija sunčevo zračenje i spoljašnji vazduh, u zavisnosti od potrebe za grejanjem, hlađenjem, ventilacijom i osvetljenjem u određenom momentu.

Efikasnost opreme u zgradama nastavlja da raste u većini industrijalizovanih i mnogim zemljama u razvoju, kao i tokom poslednjih četvrt veka. Povećanje efikasnosti – i gde je moguće smanjenje broja i veličine – uređaja, osvetljenja i druge opreme u klimatizovanim prostorima direktno smanjuje potrošnju energije i takođe smanjuje opterećenje hlađenja, ali povećava opterećenje grejanja, iako obično u manjim količinama i moguće za različite vrste goriva. [3]

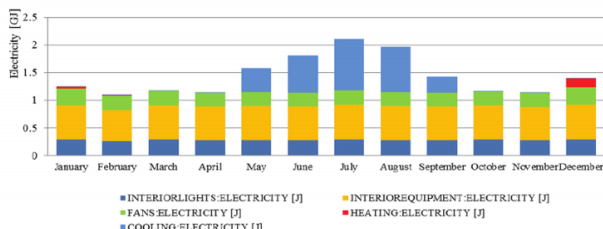
2.4. Pregled principa energetske efikasnosti

Da bi se moglo uopšte sagledati način smanjenja energetske potrošnje veoma je važno razmotriti formu zgrade, orijentaciju, okruženje i srodne attribute. U ranim fazama projektovanja, ključne odluke – koje obično donosi arhitekta – mogu u velikoj meri uticati na kasnije prilike za smanjenje potrošnje energije u zgradi. To uključuje oblik zgrade, orijentaciju, senke, odnos visina i površina.

Sve ove karakteristike kada se postave u odnos utiču na mogućnosti i efikasnost pasivne ventilacije i hlađenja.

Mnogi elementi tradicionalnog dizajna zgrada u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju bili su efikasni u smanjenju opterećenja za grejanje i hlađenje. Urbanistički dizajn, uključujući grupisanje zgrada i mešanje različitih tipova zgrada unutar date oblasti, u velikoj meri utiče na mogućnosti i cenu sistema centralnog grejanja i hlađenja.

Tokom godine količina potrošnje energije varira od meseca do meseca. Na grafiku 4 prikazana je potrošnja energije za različite sisteme instalacija tokom cele godine.



Grafik 4

2.5. SWOT analiza

SWOT analiza je alat za upoznavanje određene situacije. Pomoću nje može se utvrditi za datu situaciju:

- snaga-prednosti,
- slabosti,
- prilike i
- pretnje

SWOT analiza je alat za razumevanje okoline u datoj situaciji. Podaci koji se dobijaju iz ove analize vrlo su korisni za donošenje zaključka ili odluke, za uobličavanje rada i vizije. Pre samog pristupa projektovanju idejnog rešenja za poslovnu zgradu o kojoj će biti reč u narednom poglavlju, urađena je swot analiza za odabranu lokaciju.

SWOT ANALYSIS



Slika 1 – Prikaz sheme SWOT analize

S – Snaga

Obilaskom lokacije i posmatranjem okoline utvrđeno je da su najjače karakteristike koje čine ovaj prostor autentičnim i čine snagu ove lokacije:

1. Blizina centralnog jezgra grada

2. Velika koncentracija ljudi koja ovu ulicu koristi kao najkraći put od Centra grada do Bulevara Oslobođenja i obratno kao 2 centra dešavanja u Novom Sadu.

3. Karakteristična arhitektura okoline

4. Identitet ulice

5. Dobra povezanost sa gradom

W – Slabosti

Kao najveće slabosti koji čine ovu lokaciju može se navesti sledeće:

1. Uska ulica
2. Male spratnosti okolnih objekata (ali nije nužno slabost, ali može se posmatrati kao slabost za investitora)
3. Premalo parking prostora
4. Nepostojanje zelenih površina

O – prilike

Ova lokacija celim svojim potezom između Bulevara Oslobođenja do granice sa centrom grada čini poseban deo grada. Možda jednog dana bude moguće ovu ulicu pretvoriti u pešačku zonu sa zelenim i vodenim površinama, čime bi se poboljšao kvalitet načina života ljudi u ovom kvartu. Izgraditi podzemne parking garaze koje bi bile pozicionirane na krajevila ulice. Čime bi se rešio problem parkiranja.

T- pretnje

Ono što bi moglo da se okarakterise kao najveće pretnje prostora jeste sama namena objekta. Trebalo bi regulisati količinu ukupnog broja poslovnih mesta na celom ovom području, da bi se izbegla gužva. Što znači da je najveća pretnja ovom prostoru zapravo prevelika koncentracija zaposlenih.

Zaključak swot analize prilikom projektovanja trebalo bi obratiti pažnju na koncentraciju ljudi koja svakodnevno koristi ovu ulicu kao glavnu poveznicu između 2 važna linijska centra ovog grada. Održivost imati kao vodilju i brinuti o samom identitetu grada.

2.6. Tehnički opis

Na predmetnoj kat parceli postoje objekti koje treba ukloniti pre početka izgradnje novog objekta.

Tipologija objekta: Objekat je prema položaju na parceli dvostrano uzidani. Položaj objekta prema javnoj površini: Udaljenost građevinske linije od regulacione linije je 0.00m. Udaljenje objekta od susednih parcela je min 0.00 m. Udaljenje objekta od susednih objekata je 0,00m sa desne strane gledano sa strane ulice.

Pristup parceli je pešački. Zauzetost pod objektom je 472.71 m²/56.34%. Spratnost objekta je P+2. Kota venca objekta je 14,40m od nulte kote prizemlja. Kota slemena je +14,40 m od od nulte kote.

Oblikovne, programske i funkcionalne karakteristike Arhitektonski, objekat je oblikovan tako da predstavlja jedinstvenu funkcionalnu celinu, u savremenom arhitektonskom rukopisu kojim se ističu stilske odrednice ovakvog tipa objekta, uzimajući u razmatranje i postojanje objekata na susednim parcelama. Formirana volumetrija objekta omogućena je posebnih pristupom projektovanja i dizajniranja fasade, tako da su svi elementi usaglašeni i čine jednu simbiozu odnosa čije je postignuto uklapanje u postojeće okruženje i afirmacija ekskluzivnosti.

Objekat je snabdeven stepenicama, koje služe kao vertikalna komunikacija unutar objekta ali i glavni put evakuacije. Spoljne fasadne zidove predviđeni su od

keramičkih blokova 30cm, termoizolacije, parne brane i kontakt fasade sa završnom fasadnom bojom, u kombinaciji sa fasadnom ciglom. Sa dvorišne strane predviđena je kontakt fasada. Krov je ravan sa svim potrebnim slojevima, hidroizolovan i termoizolovan. Potrebno ostvariti sve slivne ravni i odvod atmosferlija sa površine krova. Unutrašnji zidovi su predviđeni od opeke kako bi zadovoljili sve akustične zahteve, debljine 12cm. Zidovi su bojeni poludisperzivnih bojama, dok je u kupatilima i kuhinjama predviđeno polaganje pločica.

U prizemlju je predviđeno polaganje keramičkih pločica, u imitaciji parketa. Dok je na ostalim etažama zbog prirode nemane predviđeno da se postave tekstilne ploče, koje svojim lakim ukrajanjem čine jednu monolitnu na oko celinu, dok je u mokrim čvorovima predviđena keramika. Izlozi i ulazna vrata u objekat alu profila sa prekinutim termičkim mostom. Zastakljeni su u skladu sa zahtevima energetske efikasnosti i dimenzijama staklenih površina.

Unutrašnja vrata u stanovima i lokalima se ugrađuju suvom montažom. Krilo vrata je od medijapana, -bojena su poliuretanskom belom bojom sa 20 % sjaja. Pervajz je štelujući, širine 7-8cm, ravan, bočni pervajzi ravni do vrha vrata. Vrata su opremljena svim potrebnim okovom, kao i odbojnicima u podu. Vrata kuhinja i kupatila su opremljena i otvorima za ventilaciju.

3. ZAKLJUČAK

Baš kako je to izvanredni arhitekta Norman Foster izjavio – Arhitektura je izraz vrednosti, tako i svaki arhitekta treba da postupa prilikom projektovanja bilo kog tipa objekta, bilo da je to kokošinjac ili objekat za najprestižniju robnu marku ili cenjenu kompaniju. Objekat mora sam za sebe da priča i da sam odaje na pogled svoju vrednost i svoj identitet.

Baš kao i svaki čovek koji ima svoje ime i prezime i svoj DNK tako i objekti isto, svaki objekat je poseban i priča za sebe i širom sveta ih zaista ima raznoraznih. Neki su veoma značajni, a neki baš i ne, baš kao i ljudi.

Svaki projekat je izazov sam po sebi, poetna je ući u koštac sa izazovom i pronaći najoptimalnije rešenje. Treba pronaći vrednost u svakom projektu i objektu i iskoristiti sve prednosti i mogućnosti.

Veoma je važno da se cela zgrada gleda kao celina, i spoljašnjost i unutrašnjost treba da čine simbiozu jedinstva i usklađenosti.

Problem unutrašnjeg uređenja Le Korbizije je stalno spominjao mašinsku estetiku i industrijsku proizvodnju kao smernice nove arhitekture. Ipak, ovi su uglavnom ostali apstraktni koncepti, pošto se stvarni prelazak sa tradicionalnih metoda planiranja i izvođenja na punu industrijalizaciju dogodio, ako je sve to, arhitektura mnogo sporije nego bilo koja druga oblast proizvodnje - osim za industrijske zgrade i masovno proizvedeni patentirani nameštaj i oprema za domaćinstvo [4].

Ukoliko se primeni sve prethodno pisano, rezultat projekta ne može biti negativan. Čak i open space poslovni tip organizacije ne mora nužno da ima loše rezultate. Pravilnim rasporedom, dinamičnom atmosferom, postavljanje za akcenat prostor za druženje i odmor čini da se ponovo povežu ljudi jedni sa drugima. Zaključak ovog istraživanja je da ukoliko se kontekst ne postavi u pravilni odnos sa polaznom tačkom projektovanja i ukoliko kontekst zanemari, ceo projekat će rezultirati velikim promašajem. Iz toga dolazimo do saznanja je je kontekst veoma važna, ako ne i polazna tačka prilikom projektovanja bilo kog tipa objekta.

4. LITERATURA

- [1] V. Pollio, „Vitruvius: The Ten Books on Architecture“.
- [2] M. Levine / D. Ürge-Vorsatz, „Residential and Commercial Buildings - Chapter 6,“ 2017.
- [3] L. Mumford, „Technics and Civilization,“ (1934).
- [4] S. v. Moos, „Le Corbusier: Elements of a Synthesis,“ (1968).

Kratka biografija:



Duško Cvijakić rođen je u Sisku, 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – Dizajn enterijera, odbranio je 2023.god.

PROJEKAT REVITALIZACIJE ZANATSKE PIVARE SIRMIJUM
REVITALISATION PROJECT OF THE CRAFT BREWERY FACILITY SIRMIJUMBranka Božić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – Istraživački rad predstavlja teorijsku podlogu za razradu idejnog arhitektonskog rešenja objekta zanatske pivare Sirmijum u Sremskoj Mitrovici. Analizom istorije, postojećeg stanja zatečene strukture i njenom revitalizacijom generisan je prostorni i društveni okvir za njen dalji razvoj. Teorijska istraživanja su na kraju objedinjena u jedinstveno prostorno rešenje: objekat koji zadovoljava potrebe proizvodnog pogona pivare i ujedno stvara kontekst za aktivaciju lokalnog stanovništva.

Ključne reči: idejno rešenje, projekat zanatske pivare, revitalizacija, prenamena

Abstract – The research work provides a theoretical basis for developing the conceptual architectural solution of the craft brewery facility Sirmium in Sremska Mitrovica. Having analysed the history, current state of the existing structure and its revitalisation, spatial and social framework for its further development has been generated. Theoretical research studies have been fused into a unique spatial solution: the facility meeting the needs of a brewery production plant and simultaneously creating a context for engaging the local population.

Keywords: conceptual solution, craft brewery facility project, revitalisation, conversion

1. UVOD

Teorijsko istraživanje čine tri nezavisne celine čiji će rezultati biti sublimirani u finalno prostorno rešenje. Prva celina izučava istorijat objekta, od njegove gradnje i rekonstrukcije do socio-ekonomskog konteksta koji je uticao na izvršene intervencije i prenamene. Drugi deo teorijskog istraživačkog rada obuhvatiće istoriju i opis kulture modernog zanatskog pivarstva sa osnovama procesa proizvodnje zanatskog piva, radi lakšeg razumevanja prostorne organizacije finalnog rešenja. U poslednjem segmentu analizirano je nekoliko različitih pristupa arhitektonskih praksi koje su za cilj imale revitalizaciju i prenamenu napuštenih objekata. Iz ovih istraživanja biće izvedeni zaključci o pristupima projektantskih timova različitim prostornim problemima, kao i sredstvima koja su koristili kako bi došli do finalnih rešenja.

Konačni zadatak jeste formirati čvrste teorijske osnove za autorov pristup konceptualizaciji prostornog rešenja i postizanje konačnog cilja: stvaranje jedinstvenog prostora

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Marko Todorov.

zanatske pivare koji će zadovoljiti potrebe proizvodnog pogona, stvoriti kontekst za aktivaciju lokalnog stanovništva i zainteresovati turiste da posete u Sremsku Mitrovicu.

2. ISTORIJAT OBJEKTA

Ugledni mitrovački stolar Dimitrije Stojković finansirao je 1939. godine izgradnju dva objekta u Sremskoj Mitrovici. Na adresi Železnička 42 sagrađena je stolarska radionica, dok je pored radionice pozicionirana prizemna kuća porodice Stojković.

Sedam godina nakon završetka izgradnje ovih objekata Federativna Narodna Republika Jugoslavija konfiskovala je stolarsku radionicu, da bi je 1947. godine ustupila na korišćenje trgovinskom preduzeću Vojvodina. Početkom 80-ih godina, nakon gašenja Vojvodine, u Železničku 42 uselila se sremska industrija konfekcije Sirmodeks.

Rešenjem Privrednog suda u Sremskoj Mitrovici od 3. oktobra 1995. godine otvoren je postupak stečaja preduzeća Sirmodeks. Stečajni postupak zaključen je 1. novembra 2013. godine kada je preduzeće, uključujući i objekat, kupila firma Union Kompani 2001 DOO. Od 2022. godine firma je registrovala ogranak Sirmijum zanatska pivara koja sada posluje u prostorijama ondašnje stolarske radionice.

Bez obzira što će prostor radionice uskoro navršiti stoleće svog postojanja, objekat nije zaštićen od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture u Sremskoj Mitrovici.

Rad u mitrovačkoj industriji konfekcije Sirmodeks danas predstavlja jedan od relevantnih primera kako su živela i funkcionisala preduzeća u Saveznoj Federativnoj Republici Jugoslaviji. Za potrebe razrade koncepta projekta intervjuisan je Nikola Šegedin, čovek koji je proveo preko 30 godina u Sirmodeksu i nešto više od 20 godina u objektu koji je predmet analize master rada. Nakon intervjua izvedeni su sledeći zaključci:

Iako je Sirmodeks važio za jedno od oskudnijih preduzeća i dalje se osetio duh socijalizma karakterističan za industriju jugoslovenskog doba. Unutrašnja struktura u kojima radnici upravljaju preduzećem i sami organizuju rad pokazala se kao mesto koje zaposleni poistovećuju sa sobom i u kojem se samoinicijativno trude da ostvare boljitak, kako za sebe, tako i za firmu.

3. ISTORIJA ZANATSKOG PIVARSTVA

Prvi tragovi kuvanja piva javljaju se u sumerskoj civilizaciji nekoliko milenijuma pre nove ere. Od prve slučajne fermentacije do XIX veka pivo je kuvano tradicionalnom metodom. Preklapanje masovne proizvodnje sa napretkom nauke dovelo je do značajnih

promena koje su obuhvatile i procese proizvodnje piva. Pivari su, vođeni potrebom da zadovolje sve zahtevnije tržište, počeli primenjivati postupke pasterizacije i filtracije svojih proizvoda. Uz to su, žitaricama i travama koje se koriste u klasičnoj proizvodnji, bile dodavane arome, sirupi i konzervansi kako bi ukus piva bio intenzivniji, a rok trajanja duži.

Kao otpor ubrzavanju procesa proizvodnje piva tokom XX veka u SAD pivari počinju sa samostalnim kuvanjem piva u kućnim uslovima. U želji da skuvaju kvalitetno pivo, oni oživljavaju tradicionalne metode proizvodnje. Tako je krajem 70.-tih godina prošlog veka u SAD stupio na snagu Karterov zakon koji je omogućio da kućno pivarstvo bude regulisano zakonom i da kućni pivari na tržište plasiraju manje količine svojih proizvoda [1]. To je dovelo do nagle ekspanzije kućnog pivarstva u narednim godinama, kada su neki od kućnih pivara uspeali da od hobija naprave manje gabaritnu proizvodnju.

Zanatsko pivarstvo je ubrzo počelo da se širi i na teritoriju Evrope. Počevši od engleskog, škotskog i irskog tržišta, spuštajući se ka Belgiji, Nemačkoj i Italiji, kraft pokret stigao je i na naše prostore.

4. MODERNI KRAFT POKRET U PIVARSTVU

Ponovna pojava zanatskog pivarstva vezuje se za nezavisne, nekomercijalne, uglavnom lokalne pivare. Akcenat je na kvalitetu piva i manjoj šarži. Za kuvanje ovih piva koriste se sirovine u izvornom obliku, bez aroma i konzervanasa, dok se procesi pasterizacije i filtracije izostavljaju.

Ono što posebno razlikuje zanatsku od industrijske proizvodnje piva jeste eksperiment, na kojem se cela moderna pivarska kultura zasniva. Istinski kraft pivari konstantno isprobavaju drugačije recepture i tako otkrivaju nove vrste piva. Danas u svetu postoji preko 100 različitih stilova piva, nastalih iz dve osnovne porodice piva: lagera i ejlova. Beskonačne kombinacije baznih sirovina sa specijalnim sirovinama dovele su do ogromnog broja varijacija pa su tako nastali biteri, radleri, lambici, tripeli, kvadripeli i druga neobična piva.

Uz takva piva nastala je i jedna posebna niša konzumenata, proizvođača i potrošača, okupljenih radi priče o novim pivima, starim omiljenim pivima kao i poslednjim kolaboracijama između pivara. Dok se pivo ispija, ujedno se analiziraju njegova pena, boja, gorčina, arome, udeo alkohola... Pored kvaliteta piva, pažnja je usmerena i na dizajn etikete. Angažovanje crtača stripova ili uličnih umetnika za dizajn etikete najnovijeg piva nisu daleki kraft pivarima.

Majstori pivarstva se smatraju entuzijastima koji kontantno razmatraju nove tehnike kuvanja piva zasnovane na tradicionalnim načelima proizvodnje. Sada, skoro pola veka od ponovnog oživljavanja, svi zajedno čine moderni kraft pokret koji dovodi do razvoja pivarstva kroz kontantan eksperiment i dijalog.

5. PROIZVODNJA PIVA

Glavne tehnološke operacije u proizvodnji piva zahtevaju temeljno poznavanje pojedinih oblasti nauke i tehnike. Radi lakšeg razumevanja funkcionalne organizacije prostora novoprojektovane pivare, sledi opis procesa sa

slike 1, odnosno uvid u tehnološko-proizvodni segment pivare.

Prvi deo procesa proizvodnje piva zahteva sledeće sudove: mlin za drobljenje pivarskog slada, komovnjak, bistrenik, kuvač i virpul [2]. Hlađenje i čuvanje piva omogućavaju pločasti izmenjivač toplote i fermentori, u kojima pivo može da odležava i nekoliko godina. Kako bi fermentori adekvatno funkcionisali potrebni su čileri – rashlađivači i poseban, izolovani sud za deponovanje glikola. Nakon sazrevanja, pivo se pretače u kegove, limenke ili staklene flašice pomoću posebnih manualnih, poluautomatskih ili automatskih sistema.

Pored glavnog sistema sudova kroz koji pivo protiče tokom kuvanja, u pivarama se nalaze i drugi mehanizmi, jednako važni za celokupan proces. To su: sud tople vode, sud hladne vode i sudovi za hemijsku obradu vode. U proizvodnom pogonu nalazi se i laboratorija sa svim potrebnim mernim instrumentima za analizu i proveru kvaliteta piva u toku kuvanja. Zavisno od ukupnog kapaciteta pogona, sastavni deo pivare može činiti i kotlarnica, hladnjača i ostava za sirovine.

Tehnologija proizvodnje piva se nije promenila vekovima. Shodno tome, sve pivare funkcionišu po istom principu, sa varijacijama zasnovanim na kapacitetu pogona i sistemu proizvodnje. Takođe, sva piva se u osnovi kuvaju na isti način sa oscilacijama zasnovanim na stilu piva.



Slika 1. Prikaz procesa kuvanja piva

6. REVITALIZACIJA I PRENAMENA NAPUŠTENIH PROSTORA

Revitalizacija napuštenih prostora podrazumeva ponovno korišćenje već postojećih lokacija i objekata. Jedno od osnovnih načela revitalizacije jeste očuvanje objekata iz prošlosti njihovim uključivanjem u savremene funkcije. Oživljavanje objekta ne mora nužno da znači vraćanje u život njegove prvobitne namene, nego, pre svega, fizička zaštita i aktivna uloga objekta u društvenom i kulturnom razvoju građene sredine.

Zajedničkom implementacijom revitalizacije i prenamene prostora postižu se adekvatni uslovi za rad u istorijskim ambijentima, njihovo redovno održavanje i upotreba u skladu sa savremenim standardima i potrebama stanovništva. One se međusobno nadopunjuju i čine jedno od najefikasnijih rešenja, ne samo za oživljavanje starih objekata, već i nastanak novih urbanističkih repera koji utiču na razvoj čitave sredine. Prostori koji se najčešće pojavljuju kao predmet revitalizacije i prenamene su: industrijski objekti, škole, bolnice, verski objekti, vile, palate, trgovački i sportski centri.

Teorijsko istraživanje o revitalizaciji, a ujedno i prenameni objekta biće sprovedeno kroz analizu odabranih primera iz prakse. Istraživanje će biti fokusirano na strategije koje arhitektonske prakse primenjuju kako bi uvele novi program u već postojeću fizičku strukturu.

Kriterijumi i analize na osnovu kojih će se vršiti istraživanje:

- adaptibilnost postojećeg prostora novoj nameni
- odnos projektanta prema zatečenom prostoru
- prostorne intervencije i njihove relacije sa novim programom
- značaj novonastalog prostora za okruženje

Analizom primera putem metode studije slučaja nastaju teoretski zaključci koji će biti polazna tačka za projektantski deo rada. Kako se projektantski zadatak zasniva na prenameni napuštenog prostora, obrađeni primeri će obuhvatiti istu ili sličnu problematiku. Cilj analize odabranih primera je upoznavanje sa procesom reaktivacije napuštenih objekata različitih tipologija i sagledavanje inovativnih rešenja u praksi. Ovi primeri poslužiće kao polazna tačka za valorizaciju postojećeg stanja objekta i konačno postavljanje koncepta koje vodi ka finalnom prostornom rešenju.

Projekat Skladišta Svete Ane prikazuje nam kako formiranjem fleksibilnog prostornog rešenja i postavljanjem transformabilne pozornice možemo stvoriti prostor koji će umetnicima dati ogroman broj mogućnosti za izvedbu. Neopterećeni prostorom, oni funkcionišu u ramu starog bruklinskog skladišta, pružajući mu novi sloj vrednosti i upotrebe. Konstantna upotreba prostora kroz različite scenografije čini prostor iznova zanimljivim, oživljavajući ga kroz inovativne upotrebe.

Pivnica Aben trenutno je jedinstven projekat u svetu gde je monumentalnost sudova za kuvanje piva korišćena za formiranje prostornih mikro celina. Svojom dispozicijom oni kroz ceo prostor stvaraju dinamične ambijente i dalje međusobno povezani tako da ne gube svoju primarnu funkciju. Njihova sterilna estetika omogućila je projektantima da ispoštuju nasleđe celog kraja, jer su hladnim tonovima izuzetno podsetili na nekadašnju kopenhagensku industriju mesa.

Projektanti hotela MM Farma izuzetno su odgovorili na zahtevne uslove na terenu. Angažovanjem lokalnog stanovništva i upotrebom njima bliskih materijala uspele su da za izuzetno kratak rok izvođenja radova stvore upečatljiv hotelski kompleks. Bez obzira što je funkcionalna organizacija škole skoro u potpunosti odgovarala novoj nameni, posvećenim pejzažnim uređenjem i kreativnom upotrebom tradicionalnih materijala stvoreno je jedinstveno okruženje. Ovo je primer gde poštovanje nasleđa ne mora nužno da znači

rekonstrukcija objekta već prilagođavanje široj zajednici i, ovim postupkom, potpuna revitalizacija prostora.

Pivnica Manufaktura sada je lokalna žižna tačka starog industrijskog naselja u Rigi. Studio Sampling jasno je ostavio sirove materijale vidljivim, kako bi posetioci pivnice mogli sagledati sve prethodne slojeve gradnje i na taj način bili svesniji istorije ove četvrti. Takođe, visina pivnice razmotrena je kao potencijal za stvaranje novih prostora pa je na polovini njene ukupne visine postavljena platforma koja omogućava izlaz na terasu. Upotreba punog kapaciteta visine u ovom slučaju stvorila je nove ambijente i otvorila posetiocima mogućnost da imaju bogatije vizure na sve slojeve enterijera pivnice.

Oronuli objekat novinske redakcije Argus namenski je oživljen na nekoliko dana kroz dva krucijalna poteza: prostor je učinjen pristupačnijim i osvetljen je efektno. Kada prostor postane dostupan meštanima, bez obzira na sredstva kojima se to postiže, on otvara beskonačne mogućnosti za razvoj i generisanje raznolikih događaja. Scenska rasveta u kombinaciji sa 3d mapiranjem prostora omogućila je stvaranje živopisnog vizuelnog identita. Upotrebom adekvatnog osvetljenja prostor se može aktivirati na potpuno neočekivan način i ukazati posetiocima na dešavanja unutar njega. Simbiozom navedenih poduhvata odabrani objekat može postati jedinstveno, privremeno jezgro dešavanja, na taj način ukazujući na njegov istorijski značaj.

7. PROJEKTANTSKI RAD

Teorijski pregled prethodno analiziranih tema postavio je temeljne osnove za razradu koncepta i oprostorenje finalnog arhitektonskog rešenja. Tri naizgled nezavisne celine konačno će biti povezane u segmentu koji se bavi projektantskim radom, kroz čiji će prikaz sve njihove korelacije postati evidentne.

Zanatska pivara Sirmijum nalazi se u širem centru grada Sremska Mitrovica, administrativnog centra Sremskog upravnog okruga Republike Srbije. Parcela na kojoj se nalazi objekat u približno jednakoj površini obuhvata asfaltirani put, paralelno postavljen uz pravougaoni gabarit pivare. Ovaj put čini deo kolskog ulaza sa dvorišnom firmom Eurocajt, što može činiti otežavajuću okolnost za potencijalnu upotrebu ove površine. Postojeći objekat pivare projektovan je kao slobodnostojeći, spratnosti P+0, bruto razvijene građevinske površine 345 kvadratnih metara.

Gorenavedene vrednosti i ograničenja postojećeg prostora predstavljaju polaznu tačku u razradi finalnog rešenja.

Drugi, konceptualni, sloj za dalji razvoj projekta proizilazi iz sledećih činilaca:

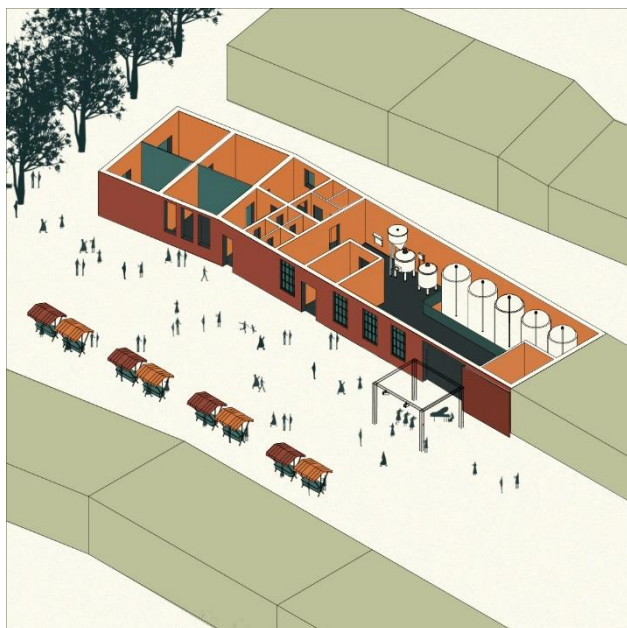
- istorijskog, oslanja se na svakodnevni život radnika u preduzeću Sirmodeks koje je poslovalo u prostorijama današnje pivare
- programskog, čiji je cilj da unapredi proizvodni pogon, stavljajući u prvi plan atmosferu zajednice kao deo kulture modernog kraft pivarstva

Ova dva polazišta se upotpunjuju i njihovim preklapanjem nastaju novi prostorni zahtevi, koji treba da kompletiraju prostor i generišu pravac daljeg razvoja lokacije. To su:

- stvaranje hibridnog prostora koji obogaćuje radni dan zaposlenih uvođenjem privremenih kulturnih događaja
- integrisanje pivnice u proizvodni pogon pivare kako bi prostor postao dostupan meštanima i približio im zanatsko pivarstvo

Iz navedenog pravca razvoja pivare proizilaze intervencije na postojećoj lokaciji, presudne za postavku konačnog idejnog rešenja:

- upotreba kolskog prolaza kao kapaciteta za razvoj privremenih kulturnih događaja uvođenjem montažno-demontažne pozornice
- iskopavanje podzemne etaže radi uspostavljanja pivnice i povećanja obima proizvodnje pivare
- formiranje galerijskog prostora između prizemne i podzemne etaže kako bi se iskoristila puna visina prostora, a fermentori postali deo scenografije efemerne pozornice



Slika 2. Scenario upotrebe prostora

Preklapanjem postojećeg programa zanatske pivare sa privremenim kulturnim dešavanjima, pivara dobija novi sloj upotrebe prikazan na slici 2. Tako nastaje jedinstven prostor u gradu koji će iznova okupljati meštane i stvoriti kontekst za unapređenje lokalne zajednice i grada.

8. ZAKLJUČAK

Pojavom zanatskog pivarstva oživljena je tradicionalna proizvodnja piva. Zahvaljujući modernom kraft pokretu pivo se vraća izvornom, kvalitetnom načinu proizvodnje. Kako je popularizacija zanatskih pivara doživela uspon u prvoj deceniji XXI veka, tako su se kapaciteti pivara povećavali, a potreba za gabaritnim prostorom postajala sve nužnija. Zahvaljujući jednostavnoj unutrašnjoj organizaciji napuštenih industrijskih pogona, ona su se javljala kao idealna mesta za useljavanje pivara. Tako je nastala simbioza pivare kao programa i zaboravljenih hala kao kompaktnog prostora, čijim su ukrštanjem nastali neki od najinteresantnijih projekata revitalizacije objekata.

Na primeru zanatske pivare Sirmijum, stvoren je autentičan ambijent sa očuvanim karakterističnim elementima predašnjeg prostora. Pivara je prostoru dala novi sloj upotrebe, dok je prostor pivari pružio ambijentalnu vrednost kroz sagledavanje njegovih istorijskih vrednosti. Kako bi se bilo koje društvo osnažilo potrebno je da mu obrazovanje i kultura budu dostupni.

Preispitivanjem programskog statusa naselja u kojem se pivara nalazi, došli smo do zaključka da su kulturni sadržaji svedeni na minimum. Iz tog razloga je novoprojektovani prostor pivare razmotren kao potencijana tačka kulturnog razvoja kraja. Kolski prolaz se sagledava kao efemerna scenska pozornica gde je moguće postavljati montažno-demontažne strukture, u cilju realizovanja najrazličitijih kulturnih događaja. To će podstaći lokalnu zajednicu da se okupi i udruži sa zajedničkim ciljem – napretkom celokupnog društva kroz promovisanje i očuvanje kulture.

Zanatsko pivarstvo danas može da se posmatra kao jedan oblik umetnosti. Bogat izbor ukusa, izuzetna pažnja posvećena dizajnu etiketa i kontinualan razvoj svrstavaju stara znanja u umeća današnjice. Kada se hramovi piva postave u adekvatan prostor, sa namerom da unaprede kulturu i stvore jaku zajednicu, arhitektura će svojim veštinama učiniti da budućnost kraft pivarstva bude nepokolebljiva.

9. LITERATURA

- [1] <https://blogs.loc.gov/law/2023/02/just-brew-it-a-brief-legislative-history-about-homebrewing-in-the-united-states-part-1/> pristupljeno u avgustu 2023. godine
- [2] I.J. Veselov, M.A. Čukmasova, "Tehnologija piva", Beograd, Poslovno udruženje ind. pivara, 1966.

Kratka biografija:



Branka Božić rođena je u Sremskoj Mitrovici 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura – Arhitektonsko projektovanje odbranila je 2023. godine.

kontakt: bozicbrankasm@gmail.com

OBNOVA KAŠTELA PORODICE KOVAČ U RIĐICI RENEWAL OF THE FAMILY CASTLE KOVAČ IN RIĐICA

Lara Penc, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE

Kratak sadržaj – U radu je obrađena obnova kaštela porodice Kovač u Riđici koji je evidentirano kulturno dobro i razvijanje njegovog lokalnog i turističkog potencijala. Na osnovu analiza konteksta, postojećeg stanja, studija slučaja tri arhitektonske prakse, mera zaštite objekta i budućih korisnika projektovan je objekat koji bi obuhvatio sve funkcionalne i programske zahteve i pružio dodatnu doprinosa autentičnosti i identitetu Riđice, dormirajući plodno tlo za razvoj turizma, ekonomije, ugostiteljstva i povećanje životnog standarda lokalnog stanovništva i šire. Obnova spomenika ili graditeljskih celina je metoda aktivne zaštite graditeljskog nasleđa.

Ključne reči: Graditeljsko nasleđe, obnova

Abstract – This master thesis deals with the restoration of the Kovač family castle in Riđica, which is a registered cultural asset, and the development of its local and touristic potential. Based on the analysis of the context, the existing situation, case studies of three architectural practices, measures to protect the building and future users, a building was designed that would include all functional and programmatic requirements and provide an additional contribution to the authenticity and identity of Riđica, laying fertile ground for the development of the tourism, economy, and hospitality and increasing the standard of living of the local population and beyond. Restoration of monuments or architectural units is a method of active protection of architectural heritage.

Keywords: Architectural heritage, restoration

1. UVOD

Mnogi stanovnici velikih istorijskih stecišta suočavaju se trenutno sa opasnošću izumiranja starih centara njihovim devastiranjem i neinvestiranjem iako imaju veliki potencijal za razvoj i napredak. Objekti koji su bili ponos i simbol neke oblasti i grada i vremena u kom su nastali, nastupom kapitalizma i privatizacijom na scenu okolnosti današnjice postali su građevine koje „žude za drugom šansom“, inače su osuđeni na prirodni tok- devastaciju i nestajanje.

Objekti koji su projektovani i zidani mnogo pre naše današnjice bili su svedoci različitih vremena i epoha, događaja, načina građenja, stanovnika, načina korišćenja i mogu da nam daju odgovore na sva pitanja vezana za poreklo, istoriju, pa i ono nasleđeno što je instiktivno.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Anica Draganić.

U ovom radu usmeravamo se na zatečene vrednosti, kao što su objekti od velikog značaja, nepokretna kulturna dobra - objekti pod zaštitom. Obnova (oživljavanje, vraćanje života, obnavljanje, preporod) spomenika ili graditeljskih celina je metoda aktivne zaštite graditeljskog nasleđa.

1.1. Predmet i problem istraživanja

Predmet rada je obnova kaštela porodice Kovač u Riđici, objekta koji je veoma devastiran usled nedovoljne zaštite, nekorisćenja, vremenskih uslova i prolaznosti vremena, a proglašen je kulturnim dobrom.

Problematika rada je zaštita, uređenje i unapređenje kulturnog dobra koje se mora posmatrati u okviru razvoja celokupne oblasti kulturnog nasleđa, na način koji će doprineti uspostavljanju regionalnog i lokalnog identiteta, u skladu sa evropskim standardima zaštite. U novonastalim okolnostima jedan od glavnih izazova društva predstavlja očuvanje građene sredine.

1.2. Strategija aktivacije kulturnih dobara

Istraživanje zahteva određene metode koje će se sprovesti u radu. Prvi i najvažniji metod je istorijska analiza u kome je potrebno sakupiti što je više moguće arhivske građe i analize istorijskog i društvenog konteksta u kom je objekat izgrađen. Nakon toga, neophodno je istražiti i primere dobre prakse kroz stuje slučaja koje se bave obnovom sličnih objekata radi boljeg upoznavanja sa rešenjima, i poslednja je sinteza činjenica primenjenih na konkretnom primeru i donošenje zaključaka.

Cilj istraživanja je prepoznavanje razloga prepuštenosti objekta vremenu i aktivno uticanje na njegove potencijale u saradnji sa okolinom kako bi cela oblast prosperirala uz svesnost i prisutnost važnosti kulturnog razvoja i negovanja nasleđenog.

2. ISTORIJSKI OKVIR

2.1 Habzburška monarhija u Somboru

Sombor osvaja Habzburška monarhija 1687. godine, nakon pobeđe nad Osmanskim carstvom u Velikom turskom ratu i preuzima kontrolu nad delovima teritorije današnje Srbije severno od Save i Dunava, sve do poraza u Prvom svetskom ratu. Grad Sombor masovno naseljava veliki broj Bunjevaca i Srba, postaje graničarski grad i pomaže bitke kod Slankamena i Sente. Godine 1717. dobija novi status i postaje vojnička varoš. Za veliku odanost,

Habzburška monarhija Somboru daruje zemljišne posede, a stanovnici bivaju oslobođeni poreza carevini. Marija Terezija je 1749. godine potpisala povelju kojom se Sombor uzdiže u rang slobodnih i kraljevskih gradova i u

gradu se osnivaju sve brojnije kulturne, obrazovne i bankarske ustanove, a kasnije i sportske i društvene organizacije.

2.2 Kaštel Imre Kovača

Nedaleko od Sombora, početkom 19. veka, mesto Riđica pripalo je mađarskoj vlastelinskoj porodici Kovač koja je 1806. godine završio gradnju kaštela u funkciji rezidencijalnog objekta. Odabrana je lokacija na uzvišenju sela, kako bi se naglasila moć i kako bi njegova raskoš i velelepnost mogla da se sagleda iz svih delova atara. Krajem 20. veka objekat je potpuno devastiran i opljačkan i njegovo propadanje i dalje traje. Od 2017. godine nalazi se u posedu Grada Sombora.

3. STUDIJE SLUČAJA

U ovom delu rada analiziraće se tri prakse selektovane po:

1. tip objekta-dvorac
2. period građenja- kraj 18. i početak 19.veka
3. uspešna prenamena objekta

Pitanja na koja je potrebno odgovoriti su: „Na koji način je arhitektonska praksa odgovorila na zahteve problematike u saradnji sa Zavodom za zaštitu spomenika?“ i „Koja namena će najviše pozitivno uticati na simbiozu objekata sa lokalitetom i stanovništvom?“

Dvorac i kulturna stanica Edšeg u Novom Sadu

Dvorac Edšeg se nalazi u Novom Sadu, projektovan je i sagrađen 1890. godine, od strane projektanta Đerđ Molnara. 2007.godine je dobio zvanično zvanje spomenika kulture i stavljen je pod zaštitu države. Kompletna obnova objekta je izvođena od 2010. do 2012.godine.

Ono što je posebno uspešno na ovom primeru obnove, jeste to što je prepoznato šta je velikom gradu potrebno, a šta mu nedostaje i na osnovu toga mu je dodeljena namena u službi svih građana i posetioca- mesto za stvaranje, razmenjivanje novih lokalnih i regionalnih ideja i to sve sa osećajem pripadnosti zajednici koja čuva integritet i želi da unapredi kvalitet duhovnog obrazovanja i svesti.

Kaštel Lazar, Ečka

Kaštel se nalazi u Ečkoj, opština Zrenjanin, izgrađen je 1820.godine od strane grofa Lazara Agoštona. Početkom 2000-ih postaje privatno vlasništvo. 2001. godine Kaštel Ečka proglašen je za nepokretno kulturno dobro vrste spomenik kulture. Kompleks je 2007. godine kompletno obnovljen i renoviran uz saglasnost Zavoda za zaštitu spomenika kulture. Danas Kaštel Ečka ima dve funkcije, turističko-ugostiteljski sadržaj i kulturni sadržaj kao sedište slikarne kolonije i savremene galerije.

Dvorac Hadik-Kotek, Futog

Dvorac se nalazi u Futogu u blizini Novog Sada, podignut je 1777.godine od strane austrijskog plemića Andrije Hadika, po projektu Fanciskusa de Paola Maneta. Dvorac je 2001. godine proglašen za spomenik kulture, ali mu je značajno devastiran i njegova devastacija i dalje traje. Primer je dobre prenamene jednog dvorca, a kako su škole mesto za obrazovanje i prosvetu, u objektu koji predstavlja kulturno nasleđe, buđenje svesti o značaju ovakvih objekata ne može biti veće.

4. ZATEČENO STANJE

4.1 Zatečeno stanje- analiza spoljašnjeg izgleda objekta

Objekat je pravougaone forme, orijentisan na parceli dužom stranicom u pravcu sever-jug. Spratnost objekta je Po+P+1. Sagledive su sve četiri fasade koje se nalaze u prilično lošem stanju. Stolarija je povadena ili uništena na mestima gde još postoji, delovi fasade i fasadne ornamentike otpadaju, krovni pokrivač je u lošem stanju i doprinosi devastaciji celokupnog objekta. Glavnoj fasadi nedostaje centralni rizalit, što je uočeno u arhivskoj dokumentaciji.

4.2 Zatečeno stanje- analiza unutrašnjosti objekta i funkcionalna organizacija

Podrum objekta je u veoma lošem stanju, ali ga odlikuju poluobljučasti svodovi, koji su u dobrom stanju i potrebno ih je zadržati i naglasiti. Prizemlje se sastoji od ulaznog hola, četiri glavne prostorije, tri tehničke prostorije, dva vc-a i stepeništa za sprat. Nivou prizemlja može da se pristupi samo sa zapadne fasade. Međuspratna konstrukcija između prizemlja i sprata izvedena je bačvastim svodovima koji se oslanjaju na segmetne lukove i ona je dobrom stanju. Na spratu se nalazi centralni hol i osam prostorija i stepenište koje vodi do tavanškog prostora sve u jako lošem stanju i delimično obrušeno.

4.3. Analiza stanja fasade

Postojeća fasada je totalno devastirana. Uočena su brojna oštećenja klasifikovana u tri grupe oštećenja S1,S2,S3.

4.4. Konzervatoski uslovi i projektni zadatak

Iako značajno devastiran, napušten i niz godina neodržavan, objekat kaštela predstavlja značajno svedočanstvo svog vremena i može da postane neprocenjiva vrednost regiona. Objekat, parcela i lokacija pogodni su za formiranje turističke atrakcije u vidu restorana u prizemlju, salama za kulturne događaje, koncerte, okupljanja na spratu i na potkrovlju sa sobama za prenočište uz poštovanje konzervatorskih uslova dobijenih od Zavoda za zaštitu spomenika kulture.

5. NOVOPROJEKTOVANO STANJE

5.1. Unutrašnjost objekta i funkcionalna organizacija

U podrumu je projektovana sala za degustaciju, skladištenje i prodaju vina, omogućava se pristup sa severne fasade, a obnavlja se stepenište iz prizemlja.

U prizemlju se dograđuje nedostajući rizalit i planira se dogradnja platoa/ terase koja će služiti za potrebe restorana. Prizemni deo je namenjen ugostiteljstvu.

Na spratu je predviđeno formiranje tri sala za okupljanje prilikom različitih manifestacija i događaja, koje mogu biti i zasebne celine.

Na potkrovlju se planiraju sobe za prenočište turista i gostiju.

5.2. Spoljašnjost objekta

Ukrasni venci sa fasade se demontiraju i izrađuju se novi prema šemama i otiscima u gipsu u vidu šablona. Kompletna fasada se obnavlja. Prema uslovima izdatim

od strane Pokrajinskog zavoda za zaštitu spomenika kulture radilo se na vraćanju prvobitnog izgleda objekta.



Slika 1. Ambijentalni prikaz revitalizovanog kompleksa



Slika 2. Ambijentalni prikaz revitalizovanog kompleksa



Slika 3. Ambijentalni prikaz revitalizovanog kompleksa

6. ZAKLJUČAK

Kulturno nasleđe ima veliki značaj iz više razloga. Prvi razlog je, što predstavlja refleksiju kolektivnog identiteta i istorije. Očuvanje i promovisanje kulturnog nasleđa pruža nam mogućnost da razumemo i cenimo naše korene, usvajajući osećaj pripadnosti i ponosa.

Drugi razlog je što kulturno nasleđe ima veliku ulogu u edukaciji i istraživanju, pruža nam uvid u prošle civilizacije, njihova postignuća i njihov način života, pa možemo detaljnije da razumemo čovekovu prirodu razvoja, socijalnu strukturu i njegov odnos prema kulturi i umetnosti.

Treći razlog jeste veliki ekonomski značaj, kulturno nasleđe privlači turiste, stimuliše lokalnu ekonomiju i otvara mogućnosti zaposlenja.

U današnje vreme, afirmisale su se aktivnosti na očuvanju spomenika kulture, sjajni primeri obnova i prenamena dvoraca postoje u svetu, da li će Srbija moći da isprati taj tempo restauracija ostaje na arhitektonskoj praksi.

Mi moramo da se borimo za očuvanje ovih objekata koji svedoče o arhitekturi koja je baza za sve inženjerske i umetničke poduhvate, i da pravilnim pristupom i poštovanjem zatečenog stvorimo prostore koji će biti inspiracija i katalizator umetnosti i kulture.

7. LITERATURA

- [1] Arhivska dokumentacija Pokrajinskog zavoda za zaštitu spomenika, Petrovaradin
- [2] Tehnička dokumentacija rađena u projektnom birou „N-Martin project” u Novom Sadu, saradnici: Nikola Martinović, Jelena Plačkov Škrbić, Helena Kukaras, Lara Penc
- [3] Bajandićeva Jovanović, Sanja. „Egzotična Vojvodina” (Novi Sad, 2013)
- [4] Kulić, Branka. „Dvorci i letnjikovci Vojvodine” (Novi Sad, 2012)

Kratka biografija:



Lara Penc rođena je 05.02.1995. godine u Novom Sadu. Osnovnu školu „Jovan Dučić“ završila je 2010. godine, dok je gimnaziju „Svetozar Marković“ završila 2014. godine u Novom Sadu. Iste godine upisala se na Fakultet tehničkih nauka, odsek Arhitektura u Novom Sadu. Zvanje diplomirani inženjer arhitekture stekla je 2020. godine i iste je upisala master akademske studije na smeru Arhitektonsko projektovanje, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Arhitektonskom praksom bavi se od 2020. godine. Zvanje master inženjer arhitekture stekla je 2023. godine.
Kontakt: larapenc@yahoo.com

REVITALIZACIJA KOMPLEKSA „AGROHEM“ U NOVOM SADU - INDUSTRIJSKO NASLEĐE U FUNKCIJI KULTURE**REVITALIZATION OF THE „AGROHEM“ COMPLEX IN NOVI SAD – INDUSTRIAL HERITAGE IN THE SERVICE OF CULTURE**

Aleksandra Glušćević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad se bavi revitalizacijom industrijskog kompleksa „Agrohem“ u Novom Sadu, i razvojem njegovih potencijala u domenima kulture i obrazovanja. Funkcionalno rešenje se baziralo na prenameni objekta, u skladu sa principima održivog razvoja u okviru arhitekture, uvođenju odgovarajućih sadržaja i stvaranju ekološki prihvatljive sredine.

Ključne reči: *Industrijsko nasleđe, skladište, održivi razvoj*

Abstract – *The aim of this paper is the revitalization of the industrial complex „Agrohem“ in Novi Sad and the development of its potential in the fields of culture and education. The functional solution was based on the repurposing of the facilities in line with the principles of sustainable development in architecture, introducing appropriate content, and creating a friendly environment.*

Keywords: *Industrial heritage, warehouse, sustainable development*

1. UVOD

Razvoj industrije u Novom Sadu, tokom godina prošlog veka, predstavlja važan period transformacije i ekonomskog jačanja grada. Kao rezultat urbanog razvoja, doživeo je značajne promene u svojoj ekonomiji, društvu i arhitekturi. Početkom šezdesetih godina prošlog veka došlo je do spajanja malih pogona, i stvaranja većih fabrika u prehrambenoj, metalnoj, tekstilnoj i hemijskoj industriji. Takođe, ovaj period ekonomskog razvoja, obeležen je rastom metalne industrije, koja se odlikovala stabilnošću. Na osnovu toga, možemo zaključiti da postoji kontinuitet u razvoju fabrika, i dodatnom potražnjom u svim domenima ekonomije i privrede. Izrađeni su veliki industrijski kompleksi, fabričke zgrade i skladišta. Ovi industrijski objekti imali su uticaj na prostornu organizaciju u gradskoj celini, ali i razvoj arhitekture, kao i na stil građenja. Većina objekata je ostala očuvana, i predstavlja industrijsko nasleđe grada.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja jeste analiza objekta izgrađenog šezdesetih godina prošlog veka, koji predstavlja kulturno nasleđe industrijske revolucije u Novom Sadu.

Kroz proučavanje objekta možemo sagledati njegovu ulogu u domenima arhitekture, urbanog razvoja i strukture društva.

1.2. Metode istraživanja

Osnov istraživanja predstavlja prikupljanje arhivske građe, koja omogućava da zavirimo u prošlost, i otkrijemo detalje o objektu, o njegovim karakteristikama, inovativnim elementima i simbolici koja ga izdvaja. Time doprinosimo boljem razumevanju arhitektonskog nasleđa i njegovog značaja, ali i šireg konteksta industrijske revolucije u Novom Sadu. Arhivska građa, u ovom slučaju, može biti od velike pomoći prilikom rekonstrukcije objekta, jer nam može pružiti informacije o izgledu, dimenzijama, detaljima i materijalima koji su korišćeni u izgradnji objekta, i na taj način sačuvati njegovu autentičnost.

1.3. Cilj istraživanja

Istraživanje ima za cilj da sagleda društvenu dimenziju industrijske revolucije. Proučavanjem objekta i njegove prvobitne namene kao skladišta, istražujemo kako je industrija oblikovala društvenu strukturu tog vremena, promenila društvene odnose, ekonomiju i identitet zajednice. Takođe, istraživanje obuhvata analizu promena, primenu materijala i načina građenja, u okviru industrijske revolucije.

2. INDUSTRIJSKO NASLEĐE

Industrijska revolucija je imala uticaj na promene u strukturi društva, načinu funkcionisanja, stvaranju novih slojeva i utemeljenju nove organizacije rada. Kao ključni faktor razvoja industrijalizacije, možemo navesti i korišćenje parne mašine, kao glavnog sredstva u transportu i proizvodnji robe. Samim tim, može se uočiti postepen rast fabrika, rudnika i mreže železničkog saobraćaja. Period industrijalizacije može se podeliti na nekoliko faza razvoja, koje uključuju period od samog početka revolucije, i aktivnog rastaprodukcije, pa sve do danas. Četvrta tehnološka revolucija uključuje integraciju digitalne tehnologije, veštačke inteligencije i dostupnih platformi za istraživanje, kao deo globalnog tehnološkog napretka.

U oblasti tehnologije i proizvodnje, industrijalizacija označava prelazak sa ručnih na mašinske alate, odnosno uspostavljanje i centralizaciju mašinske proizvodnje u okviru jednog objekta ili kompleksa, nazvanog fabrika [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Anica Draganić.

2.1. Vrednosti i potencijali industrijskog nasleđa

Fabrike, mlinovi, rudnici i drugi industrijski objekti, imali su za cilj da obezbede što efikasniju proizvodnju i transport robe. Samim tim, bilo je neophodno obezbediti što funkcionalnije rešenje unutrašnjeg prostora, i konstrukciju koja odgovara potrebama skladištenja i proizvodnje, koja kao rezultat donosi inovacije u pogledu gradnje i korišćenja novih materijala. Karakteristični elementi industrijske arhitekture su i velike spratne visine objekta, struktura fasadnog platna, sa velikim staklenim površinama i visoki dimnjaci, koji doprinose indetitetu objekta, ali i pružaju mogućnost transformacije.

Prostorna organizacija u velikoj meri određuje potencijalnu buduću namenu objekta. Jedinstven, otvoren prostor industrijske hale, fleksibilan je i pogodan za većinu savremenih funkcija, za razliku od istorijskih skladišta, čija je prostorna organizacija ograničavajući faktor [1].

3. STUDIJE SLUČAJA

Kao rezultat istraživanja, u okviru studije slučaja, odabrani su objekti industrijske arhitekture u Novom Sadu, čija prenamena proizilazi iz primene dobrih i loših praksi, na osnovu vrednovanja kulturne baštine.

Kineska četvrt nastala je tridesetih godina prošlog veka, kao deo industrijske zone koja se prostirala duž Dunava, na području Limana. Tačnije, 1921. godine prošireni Savet grada Novog Sada doneo je više odluka o prodaji gradskog zemljišta pa je, između ostalog, odobrena prodaja zemljišta na Limanu braći Kramer za podizanje fabrike žice i stanova za radnike. Time je započeta izgradnja industrijske zone [2]. Ideja o realizaciji Kreativnog distriktadodatno je podstaknuta proglašenjem Novog Sada za Evropsku prestonicu kulture 2021. godine. Plan revitalizacije podrazumevao je rekonstrukciju postojećih objekata u potpunosti, ali i izgradnju dodatna tri objekta, sa ciljem spajanja kulture i tehnologije [3].

Razvoj tekstilne industrije u Novom Sadu se od Prvog svetskog rata odvijao se blagim usponima i padovima, zavisno od gajenja bube za rad u svilari. Uspon ove privredne grane vidi se i po tome što je pred rat 1939. godine, osnovano i akcionarsko društvo pod imenom Privilegovano akcionarsko društvo državne fabrike svile [4]. Svilara je druga kulturna stanica koja je 2018. godine počela sa radom.

Grupa novosadskih zanatlija, koji su od kuće doneli alat, mašine i pegle, i trenutak u kom su proizvodnju usmerili ka potrebama građanstva 1947. godine, zvanično je osnovano preduzeće nazvano po imenu novosadskog prvoborca Milana Džanića, a koje će u narednim decenijama izrasti u gigant „Novitet“. Sankcije su usporile rad fabrike, što je dovelo do povećanja dugova, ali i smanjenja broja radnih mesta. Nakon sankcija, preduzeće je dobilo novog vlasnika, čija uprava nije dala dobre rezultate. Rušenjem jednospratnih i dvospratnih zgrada, koje su nekada bile fabričke hale i upravne prostorije, završena je istorija nekada uspešnog novosadskog preduzeća.

Ovi primerijasno pokazuju koliko je važno ulagati u obnovu industrijskog nasleđa i očuvanja njihove istorijske vrednosti. Primeri dobre prakse, sa ciljem razvoja kulture

i tehnologije, edukacije i stvaranja zdravijeg okruženja, nisu zahtevali potpuno uništenje objekta, već primenu dobro osmišljenih transformacija, sa tendencijom stvaranja novih kulturnih gradskih platformi.

4. ANALIZA LOKACIJE

Odabrani objekat u okviru kompleksa „Agrohem“, smešten je u trećoj industrijskoj zoni, koja se prostire duž kanala Dunav – Tisa – Dunav. Urbana slika prostora se u kontinuitetu menjala, i razvijala u industrijski centar izgradnjom velike *Luke na Dunavu*, u čijoj neposrednoj blizini se nalazi *fabrika testenina i hleba „Danubius“*. Prostorni kontekst koji čine pomenuti objekti, stvara međusobnu sinergiju, koja je uticala na dalji razvoj industrije. Unutar kompleksa se može pristupiti preko tri ulaza, koji su dodatno obezbeđeni kapijama, postoji mogućnost i prilazu sa vode. Njegov položaj na obali kanala, i vezi koju ostvaruje sa drumskim i železničkim saobraćajem, govori nam o važnoj ulozi koju ima u oblasti transporta i distribucije robe.

5. ISTORIJSKI OKVIR

Razvoj industrije u Novom Sadu počinje sredinom XVIII veka. Prvi industrijski objekti su bile manje pivare i svilara. Tokom XIX veka se gradi veći broj industrijskih objekata. Tako je 1842. godine počela sa radom parna tkačnica, zatim parni mlin, manji objekti metalne i elektroidustrije. Početkom XX veka, na prostoru današnje gradske zajednice gradi se više industrijskih objekata. Do I svetskog rata u Novom Sadu je bilo 15 preduzeća, od kojih je samo manji broj imao izrazito industrijski karakter, pri čemu je preovladao zanatski način organizacije i rada.

Najrazvijenija je bila mlinska industrija koja je širom Evrope plasirala svoje kvalitetno brašno. Između ostalih izgrađena je novosadska fabrika šrafova (1912), novosadska fabrika kablova (1922), tkačnica pamuka i svile (1925), fabrika testa „Danubius“ (1919), fabrika konzervi „Kulpin“ (1922). Razvoj industrije presudno je uticao na čitav posleratni razvoj jugoslovenske i vojvođanske privrede i društva u celini. Industrijalizacija je bila usmerena na izmenu nasleđene strukture razvijanjem prerade nafte, hemijske industrije i elektroidustrije, kao i zapošljavanje nove radne snage.

5.1. Metalna industrija

Metalna industrija u Novom Sadu ima dugu tradiciju. U drugoj polovini XVIII veka u Petrovaradinskoj tvrđavi postojala je manufakturna radionica za artiljerijske potrebe i montažu topova. Ova radionica se smatra začetkom metalne industrije, ne samo na teritoriji grada Novog Sada, već i cele Vojvodine.

5.2. Hemijska industrija

Razvoj hemijske industrije na teritoriji Novog Sada počinje 1904. izgradnjom fabrike „Albus“, a začetak ove industrijske grane je vezan za daleko 1871. godinu kada je u gradu osnovana Novosadska sapundžijska zadruha. Udeo hemijske industrije u industriji Novog Sada je značajan. Prihod je u 1986. godini iznosio 30,4% narodnog dohotka celokupne industrije [4].

5.3. Radna organizacija „Agrohem“ – Novi Sad

Fabrika mineralnih đubriva je osnovana u Novom Sadu 1964. godine da bi 1968. počela rad kao pogon rudarsko – topioničarskog basena *Bor*, sa kapacitetom od 120 000 tona kompleksnih mineralnih đubriva godišnje. Do 1981. poslovala je pod nazivom *Fabrika mineralnih đubriva*, i tada dobija ime kao fabrika hemikalija za poljoprivredu. U okviru SOUR *Naftagas* delovala je od 1983. do 1986., kada je postala pogon Industrije hemijskog proizvoda *Prahovo* iz istoimenog mesta na Dunavu.

6. PROGRAMSKO I FUNKCIONALNO ISTRAŽIVANJE

Tokom industrijske revolucije, razvoj fabrika i masovna proizvodnja dovela su do potrebe za velikim skladištima. Skladišta su postala industrijski objekti sa naprednim sistemima za efikasno upravljanje robom, obezbeđuju prijem i otpremu robe, rukovanje, sortiranje i pakovanje. Simbolizovala su promene u načinu života, i napredak tehnologije. Skladišta su mesta gde se vrši nadzor i kontrola nad zaliham, ovo omogućava praćenje potrošnje, identifikaciju potreba za ponovnim naručivanjem i sprečavanju nedostatka ili prekomernih zaliha. U industriji, skladišta često rade sa transportnim sistemima kako bi obezbedila brzu i efikasnu isporuku, ali su i odgovorna za sigurnost i zaštitu robe. Skladišta predstavljaju organizaciju, red i kontrolu, naglašavajući važnost discipline i organizovanog sistema poslovanja.

Prvobitna namena ovog objekta ukazuje na ključnu ulogu koju je imao u sistemu industrije tog vremena. Ovaj programski koncept je odraz potreba savremenog društva za efikasnom trgovinom, ali i promenama u urbanom gradskom razvoju. U današnjem kontekstu, sve više dobijaju simbolično značenje održivosti i očuvanja resursa, u sistemu kružne ekonomije, energetske efikasnosti i inovativnosti.

Tokom vremena namena se prilagođavala, i dodatno modifikovala u skladu sa promenama i zahtevima novonastalih funkcija, u skladu sa privrednim i ekonomskim razvojem. Promene su često i zahtevale i određene transformacije u samom objektu, što se moglo primetiti kroz vizuelne aspekte unutrašnjeg prostora, ali i spoljašnjeg. U sklopu dobro razvijenog kompleksa, skladište je zauzimalo centralnu figuru u funkcionisanju celine, sa razrađenim distributivnim sistemom.

Osim značaja u domenu društva i urbanog razvoja, objekat svojom arhitekturom ukazuje na primenu novih tehnika građenja i težnje ka inovativnim rešenjima i dizajnu industrijske arhitekture. Objekat odlikuje jednostavan dizajn, sa arhitektonskim elementima koji su svedeni na minimum, jednostavne fasade i prostrane unutrašnjosti. Jedinstvena struktura hale je dobijena repetitivnom lučnih betonskih nosača i primenom prednapregnutog betona kao osnove za celokupnu konstrukciju i njen krajnji izgled. Gruba, jednolična i hladna tekstura betona, i naglašene horizontalne linije stvaraju indetitet u oblikovanju, naglašavajući industrijski karakter tog vremena. Na taj način objekat vizuelno komunicira sa okruženjem i posmatračima, stvarajući sliku o tehnološkom napretku društva i industrijskoj revoluciji.

7. NOVOPROJEKTOVANO STANJE

7.1. Misija i ciljevi projekta

Glavni potencijali objekta, zasnivaju se na istorijskoj podlozi koja govori o industrijskoj revoluciji, tehnikama građenja tog vremena, inovativnim materijalima i arhitekturi koja jasno dokazuje njegov značaj. Revitalizacijom objekta može se pokrenuti i funkcionisanje cele oblasti, privući investitore i posetioce, i značajno uticati na stvaranje novih ekonomskih prilika. Takođe, promene bi bile usmerene ka stvaranju bezbedne infrastrukture, čime bi se stvorilo privlačno i interaktivno okruženje za posetioce. Kroz različite kulturne aktivnosti i događaje, objekat može postati glavno mesto susreta i razmena ideja, kao glavnog podsticaja za razvoj društvene zajednice, i promovisati umetnost, nauku i kreativnost kao glavne vrednosti.

Organizacija određenih kulturnih događaja, izložbi, predavanja i umetničkih performansi bila bi sastavni deo sistema za unapređenje društvene održivosti, kao socijalne dimenzije održivog razvoja. Održivi razvoj u arhitekturi uključuje integraciju ekoloških, ekonomskih i socijalnih faktora. Efikasno energetske korišćenje, kvalitet unutrašnjeg prostora, materijali i društvo kao zajednica, su jedni od principa i praksi koje promovišu princip održivosti, ali i kulturni razvoj.

7.2. Funkcionalno rešenje

Objekat će se transformisati u višenamenski prostor koji će pružiti mogućnost edukacije, stvaralaštva i interakcije, dok istovremeno čuva njegov industrijski karakter. U okviru planiranih sadržaja i aktivnosti, bitan faktor u toku projektovanja, zapravo čini dizajn unutrašnjeg prostora. Prva etaža objekta obuhvata povezane sadržaje, kao što su laboratorije, biblioteka, edukativni centar i slikarski atelje, koja olakšava interakciju među posetiocima.

Jasno naznačeni smerovi kretanja, sa otvorenim prostorima i mikro botaničkim baštama, čini ovaj prostor prijatnim i zanimljivim, sa lako prepoznatljivom stazom kretanja, koja posetiocima pruža priliku da se upoznaju sa svim sadržajima. Inovativna laboratorija će omogućiti saradnju između naučnika i istraživača, čija istraživanja će biti fokusirana na primeni održivih tehnologija i njihovog razvoja u različitim domenima.

Biblioteka će sadržati literaturu posvećenu industrijskom nasleđu, održivom razvoju, kulturi i inovacijama, takođe do sličnih informacija, korisnici će moći da dođu putem digitalnih platformi.

Centralni deo objekta će biti posvećen edukativnom centru, čiji prostor će služiti za neku vrstu kreativnih radionica, koje će obuhvatati određene veštine, kao što su umetnost, dizajn i poznavanje modernih tehnologija.

Drugu etažu objekta čini galerijski prostor, koji je tematski povezan sa radionicama posvećenim umetnosti slikanja, čime podstičemo kretanje posetilaca kroz objekat i njihovu želju za daljim istraživanjem prostora ali i doprinosi, kreativnoj sinergiji, i stvaranju novih umetničkih ideja.

Objekat svojom preimenom, dobija dominantnu ulogu u povezivanju edukativnog sadržaja i kulturnih aktivnosti, povezujući prošlost i sadašnjost.

7.3. Konstrukcija i oblikovanje

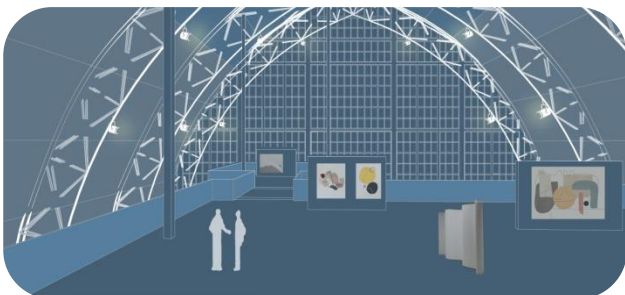
Celokupna konstrukcija objekta izgrađena je od prednapregnutog betona, koji je zapravo i omogućio izgradnju objekta velikog konstruktivnog raspona. Prednapregnuti beton je materijal koji se dobija tako što se betonska konstrukcija nateže pomoću čeličnih žica ili kablova pre nego što se izloži opterećenju. Ova tehnika mu daje veliku jačinu i stabilnost, ali i mogućnost da se postignu veliki rasponi bez potrebe za velikim količinama materijala.

Transformacija u sklopu konstrukcije podrazumevala je proširenje staklenih površina u okviru krovne konstrukcije, kao primarni izvor osvetljenja u toku dana, što ukazuje na značaj prirodnog osvetljenja u domenu održivog razvoja. Konstrukcija je podrazumevala određene izmene, kako bi se obezbedio što bolji protok vazduha, što se ogleda u stvaranju slobodnih prostora i otvora, kao sistema prirodne ventilacije.

Promena doprinosi boljoj energetskej efikasnosti, a dobra provetrenost može poboljšati kvalitet vazduha, i obezbediti zdravije okruženje.



Prilog 1: Industrijski kompleks „Agrohem“ u završnoj fazi izgradnje, 1964. godina

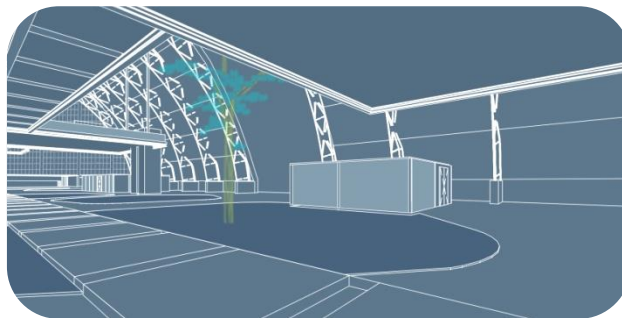


Prilog 2: Ambijentalni prikaz unutrašnjeg prostora – novoproyektovano stanje

Akcentat prilikom projektovanja novih objekata i noseće galerijske konstrukcije bio je na recikliranim materijalima. Galerijska konstrukcija je predviđena, da se u potpunosti napravi od recikliranog čelika. Upotrebom otpadnog čelika u procesu proizvodnje novog, rezultuje u značajnom smanjenju zagađenja vazduha, kao i uštede vode, energije i sirovina.

Reciklažom se značajno smanjuje emisija ugljen-dioksida, i potreba za metalom. Primarni materijal za izradu novih objekata prve etaže je reciklirani beton, gde nalazi primenu u inovativnoj građevinskoj industriji, sa ciljem smanjenja otpada, emisije štetnih gasova i energije.

U skladu sa inovacijama, i sve većom potrebom za održivim i ekološki prihvatljivim materijalima, u građevinskoj industriji se povećava primena recikliranog materijala, kao odgovor na težnju savremenog društva, ka zdravom okruženju.



Prilog 3: Ambijentalni prikaz unutrašnjeg prostor – novoproyektovano stanje

8. ZAKLJUČAK

Kroz analizu industrijskog kompleksa, koji je nastao šezdesetih godina prošlog veka, shvaćena je važnost očuvanja industrijskog nasleđa, i njegove prvobitne namene skladišta, kao glavne transportne veze u okviru šire urbane celine, u odnosu na reku Dunav, okolne fabrike i luku. Od njegove originalne namene, preko različitih transformacija, i glavnog izazova koji teži njegovom očuvanju, predstavljena je njegova evolucija kroz vreme.

Kroz očuvanje objekta jedinstvene industrijske arhitekture, istaknuta je njegova važnost kroz istoriju grada, ali i zone u kojoj je smešten. Kao važna spona u konceptu transporta i skladištenja robe, objekat dobija novu namenu, koja ima za cilj da poveže inovativne načine gradnje i potrebe društva, kroz prizmu održivog razvoja, stavljajući kulturu, edukaciju i stvaralaštvo u prvi plan, sa jasnim smernicama za razvoj u budućnosti.

9. LITERATURA

- [1] A. Draganić, M. Silađi, „Pristupi u proučavanju, obnovi i prezentaciji industrijskog nasleđa“, Fakultet tehničkih nauka, str. 12-14, Novi Sad, 2021
- [2]<https://www.vesti.rs/Novi-Sad/Kratka-istorija-Kineske-cetvrti.html> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [3]<https://www.gradnja.rs/dron-video-kineska-cetvrt-kreativni-distrikt-novi-sad/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [4] R. Davidović, G. Jovanović, M. Lašković, „Geografska monografija novosadskih opština – knjiga II“, Institut za geografiju Prirodnomatematickog fakulteta, str. 117 – 240, Novi Sad, 1990

Kratka biografija:



Aleksandra Glušćević rođena je u Užicu 1998. godine. Osnovnu školu „Petar Leković“ završila je 2013. godine, dok je srednju Tehničku školu završila 2017. godine u Užicu. Iste godine upisala se na Fakultet tehničkih nauka, odsek Arhitektura u Novom Sadu. Zvanje diplomirani inženjer arhitekture stekla je 2022. godine, i iste upisala master akademske studije.
kontakt:
gluscevic1972sl@gmail.com

SERIJA STOLICA**A SERIES OF CHAIRS**Nikola Milutinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja jeste prepoznavanje različitih tipova stolica i njihovih dimenzija, kao i dimenzija čoveka. Rad se bavi istraživanjem oblikovanja stolica, materijala i tehnika izrade. Svi rezultati ovog istraživanja prikazani su kroz seriju stolica, različitog tipa ali iste estetičke ideje.

Ključne reči: Nameštaj, dizajniranje stolice, ergonomija

Abstract – The object of the research is the recognition of different types of chairs and their dimensions, as well as human dimensions. The work deals with the research of chair design, materials and manufacturing techniques. All the results of this research are shown through a series of chairs, of different types but with the same aesthetic idea.

Keywords: Furniture, chair design, ergonomics

1. U V O D

Stolice čine veliki deo naših života i način sedenja znatno utiče na naše zdravlje. Zbog toga je važno kako ćemo pristupiti dizajniranju ovog komada nameštaja. Neophodno je sagledati sve relevantne aspekte: namenu stolice, preferencije korisnika i njegove dimenzije.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja jeste prepoznavanje različitih tipova stolica i njihovih dimenzija, kao i dimenzija čoveka. Rad se bavi istraživanjem oblikovanja stolica, materijala i tehnika izrade. Svi rezultati ovog istraživanja prikazani su kroz seriju stolica, različitog tipa ali iste estetičke ideje.

1.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja jeste napraviti funkcionalnu stolicu, u odnosu na svoju namenu i tip korisnika. Stolica treba da ispuni sve zahteve, da bude udobna ma koliko se koristila, istrajna i autentične forme i estetike.

2. ERGONOMIJA STOLICE

Procenjuje se da 50% ljudi u industrijalizovanom svetu pati od nekog oblika tegoba na leđima i mnoge od njih povezane su sa lošim dizajnom stolica. Kako sedimo i na čemu sedimo u velikoj meri utiče na zdravlje kičme, a najčešće je oštećena lumbalna regija. Ne postoji jedinstven idealan položaj sedenja, kao ni jedna idealna stolica.

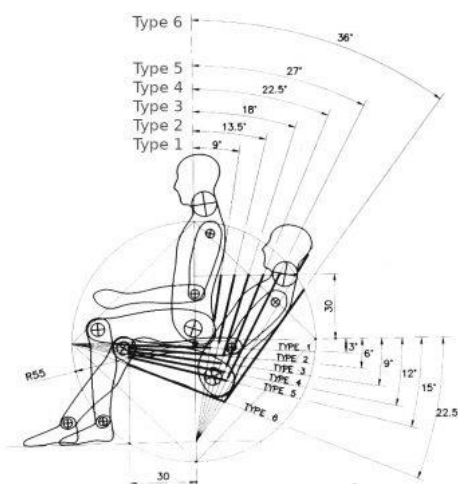
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Saša Medić.

Neophodni su različiti tipovi stolica koje omogućavaju različitim korisnicima da sede u različitim položajima. Dimenzije stolice, kao i uglovi sedišta i naslona, zavise pre svega od namene i vrste stolice, ali i od dimenzija korisnikovog tela i njegovih preferencija.

Holandski dizajner Andri van Onck (Andries van Onck) 2009. godine predlaže šest vrsta sedećeg položaja. Kod prvog tipa sedište je skoro horizontalno (3°). Ovaj položaj je praktičan za jelo, rad za stolom ili za lako ustajanje. Šesta pozicija je sa veoma nagnutim sedištem (22°). Pritisak je dobro raspoređen između sedišta i naslona i cirkulacija krvi je poboljšana.

Ovo potvrđuju i kliničke studije vršene pomoću senzora pritiska na takozvanim dušecima za prevenciju dekubitusa. Ovaj položaj omogućava oporavak dozvoljavajući krvi da slobodno cirkuliše bez prevelikog opterećenja srca. Druga pozicija je pogodna za automobilska sedišta. Omogućava vozaču da zadrži pogled na putu dok nudi prihvatljiv nivo udobnosti. Pozicije 3, 4 i 5 se koriste za stolice za odmor u zavisnosti od aktivnosti.



Slika 1. Šest tipova sedenja

Za radne i trpezarijske stolice uglavnom se preporučuje nagib naslona od 95 do 105 stepeni, što omogućava uspravno držanje tela i manje opterećenje na leđa i vrat, dok za udobnije sedenje nagibi idu od 100 do 110 stepeni. Važno je odabrati ugao prema sopstvenim potrebama.

Prilikom projektovanja stolice u obzir se moraju uzeti dimenzije čoveka koji će stolicu koristiti, ili dimenzije čoveka uopšteno. Tokom vremena ove dimenzije su se promenile. Visina čoveka se konstantno povećavala u poslednja dva veka, zajedno sa poboljšanjem zdravlja i ishrane. Istraživanja su se uglavnom fokusirala na muškarce, ali u poslednjih sto godina primetno je

povećanje visine od 5% i kod muškaraca i kod žena. Ovo važi za sve zemlje sveta. Prosečna visina muškaraca povećana je sa 162 na 171 cm, a prosečna visina žena sa 151 na 159 cm.

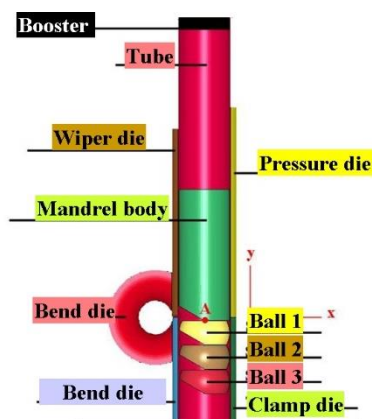
3. IZRADA STOLICA

3.1. Proces izrade metalne konstrukcije stolice

Sve tri stolice izrađene su od šavnih cevi kružnog profila, prečnika 17,2 i 21,3 mm. Šavne cevi su podužno zavarene cevi od vrućevaljanog ili hladnovaljanog konstrukcionog čelika i pogodne su za hladno oblikovanje. Profili ovih cevi mogu biti okrugli, kvadratni ili pravougaoni, a prečnik ide i do 200 mm.

Za oblikovanje ovih cevi u potrebnu konstrukciju stolice koriste se mašine za savijanje cevi. Prva potpuno električna mašina u upotrebi je još od 1996. godine. Ove mašine značajno ubrzavaju proizvodnju, a ujedno i smanjuju greške. Glavni delovi mašine za savijanje cevi su: matrica za savijanje, stega, matrica za pritisak, matrica za čišćenje i trn.

Matrica za savijanje je najvažniji deo kod rotacionih mašina za savijanje. Cev se pričvršćuje za matricu koja nakon procesa izvlačenja pravi krivinu. Od izbora matrice za savijanje zavisi unutrašnji radijus cevi. Stega pritiska cev na matricu za savijanje i sprečava njeno klizanje. Matrica za pritisak osigurava da cev prati kontruru matrice za savijanje. Matrica za čišćenje postavlja se nakon matrice za savijanje i služi da izgladi površinu cevi kako ne bi bilo nikakvih neravnina koje se mogu stvoriti pri savijanju. Trn se koristi kod savijanja cevi malog radijusa, tankih cevi ili tvrdih materijala, kako bi se sprečilo pucanje ili deformacija cevi. Trn je čelična šipka ili kugla umetnuta u cev koja se savija i pruža joj dodatnu potporu.



Slika 2. Delovi mašine za savijanje cevi

U zavisnosti od radijusa savijanja, materijala i prečnika cevi, koriste se različite mašine za savijanje. One mogu biti rotacione, mašine sa valjcima, sa presom, sa rotirajućim glavama, vektorske ili indukcijske mašine. Danas se najčešće koriste CNC (Computer Numerically Controlled) mašine koje imaju softver pomoću kojeg izvršavaju operacije.

Na ovaj način proizvodnja je produktivnija i efikasnija. Ove mašine najčešće koriste prese i valjke za vođenje cevi prilikom savijanja.

Pre same izrade neophodno je napraviti 3D model konstrukcije stolice i označiti mesta na kojima se cev savija. Nakon odabira profila i izrade 3D modela, pristupa se mašini za savijanje cevi. Ona vrlo lako, brzo i precizno savija cevi u potreban oblik. Savijene cevi se zatim hromiraju i međusobno spajaju šrafljenjem ili pomoću različitih čeličnih profila.

4. SERIJA STOLICA

4.1. »Bond chair«

Stolica je oblikovana tako da bude dugotrajna, stabilna i prepoznatljivog dizajna. Može da se koristi kao trpezarijska stolica ili u kancelarijskim prostorima. Noseću konstrukciju čine dve čelične cevi, prečnika 21,3 mm, savijene pod određenim uglovima i spojene u centru račvastim metalnim elementom, po kojem je stolica i dobila ime. Ovaj element ukružuje konstrukciju stolice kako bi bila stabilnija.

Naslon je pričvršćen za dve poprečne cevi koje su čvrsto vezane za noseću konstrukciju. Ove cevi su postavljene 2 cm iznad naslona zbog lakšeg manevrisanja i izvlačenja stolice. Spojevi su na principu šrafljenja, a sve cevi su šavne cevi proizvedene od hladno valjanog čelika. Postoje dve verzije sedišta i naslona.

Prvu, jeftiniju, čine drvene ploče od hrastovine ili wenge ploče.

Druga, skuplja i udobnija varijanta, napravljena je od drvenih ploča na koje je postavljen sunder obložen prirodnom kožom.



Slika 3. »Bond chair«

4.2. »Mil chair«

Stolica je namenjena za udobnije i duže sedenje, te je zato dizajnirana kao lounge stolica. Zbog toga je ugao između

naslona i sedišta nešto veći i iznosi 133, a samo sedište je blago zakrivljeno.

Visina sedalnog dela ide od 40 do 44 cm. Metalni okvir izrađen je od šavnih cevi prečnika 21,3 mm, međusobno spojenih šrafovim. Sedalni deo i naslon napravljeni su od kože. Zbog dodatnog komfora stolica ima naslon za ruke, koji je presvučen sunderom i kožom.

Deo cevi koji se nalazi iznad kožnog naslona blago je zakrivljen kako bi ispratio telo čoveka kada sedne. Jednostavna, ali autentična estetika, kao i udobna forma stolice, čine je odličim akcentom u bilo kom prostoru, za dnevnu sobu ili bilo koji kutak za odmaranje.



Slika 4. »Mil chair«

4.3. »Hug chair«

Formirana od dve metalne cevi, savijene tako da grle jedna drugu, ovu stolicu karakteriše minimalistički, jednostavan i funkcionalan dizajn. Osnovna ideja je bila da se napravi stolica veoma lagane konstrukcije i laka za pomeranje. Čini je čelična konstrukcija od šavnih cevi, prečnika 17,2 mm, dok je sedišni deo od drveta presvučenog kožom.

Dizajn je prilično univerzalan, pa stolica može da se koristi kao pomoćna ili glavna u kuhinji ili trpezariji, ali i kao stolica za konferencijske sale. Naslon stolice postavljen je nisko kako bi odnos dimenzija bio usklađen, a pritom i funkcionalan. Stolica je dostupna u više boja.



Slika 5. »Hug chair«

5. ZAKLJUČAK

Kako bi stolica bila prepoznata njen dizajn i izrada moraju biti kvalitetni i dugotrajni, a sama stolica funkcionalna i udobna. Ona mora da odgovara svojoj nameni i svom korisniku. Svrha ovog rada bila je da ukaže na problematiku projektovanja različitih tipova stolica i, kroz konkretnu seriju stolica, pokaže neke od načina oblikovanja, a sve kako bi se dobile stolice koje ispunjavaju sve funkcionalne i estetičke zahteve.

6. LITERATURA

- [1] ergo.human.cornell.edu
- [2] ourworldindata.org
- [3] fractory.com
- [4] www.monsiegeamoi.com

Kratka biografija:



Nikola Milutinović rođen je u Užicu 1998. god. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2022.god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – Serija stolica odbranio je 2023.god. kontakt: nikola.milutinovic.ue@gmail.com

ПРОЈЕКАТ КУЋЕ НА ОСТРВУ ЛАНЗАРОТЕ HOUSE PROJECT ON THE ISLAND OF LANZAROTE

Маша Кнежевић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – АРХИТЕКТОНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Кратак садржај – Пројекат куће за одмор на острву Ланзароте, применом естетичких принципа у пројектовању. Овај пројекат истражује однос архитектуре, контекста и природног окружења. Коришћењем алтернативних приступа у дизајну и инспирацијом из локалне архитектуре, долази се до архитектонског решења објекта који се у исто време истиче и припада пејзажу.

Кључне речи: *архитектонско пројектовање, естетичка функција, острво Ланзароте*

Abstract – *The project of a holiday home on the island of Lanzarote, using aesthetic principles in design. This project explores the relationship between architecture, context and the natural environment. By using alternative approaches in design and inspiration from local architecture, an architectural solution is found for the building that at the same time stands out and belongs to the landscape.*

Keywords: *architectural design, aesthetic function, Lanzarote island*

1. УВОД

Ово истраживање бави се преиспитивањем визуелних идеја у архитектури, као и односом пејзажа и геометријских форми. Истраживање је укорењено у архитектонској идеологији коју заступа Цесар Манрике, визионарски уметник и архитекта. Црпећи инспирацију из Манрикеових принципа, који наглашавају сједињавање изграђених форми са њиховим природним окружењем, студија се креће кроз динамички однос између архитектонског дизајна и његовог контекстуалног окружења. Циљ је да се преиспитају конвенционални појмови лепоте и хармоније у градитељству, фокусирајући се на то како стратешка примена утилитарних елемената и јукстапозиције материјала у архитектонској композицији могу довести до јединственог естетског доживљаја. Резултат је пројекат куће, интегрисане са околином на специфичној локацији вулканског острва Ланзароте. Кроз студију случаја, анализирају се узорни примери у архитектонској пракси, и изводе се различити принципи и технике чија примена доводи до стварања јединствених амбијената у природном окружењу.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Ивана Мишкељин, ванр. проф.

Ово истраживање потцртава значај аутентичног приступа у обликовању архитектонских грађевина који уједињују природу, геометрију и уметнички израз.

2. ТЕОРИЈСКИ ОБУХВАТ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Контекст

Место које је у великој мери инспирисало пројекат, где је и смештен, јесте Ланзароте, шпанско острво у Атлантском океану. Четврто највеће у Канарском архипелагу, покрива приближно 850 километара квадратних и у целости је проглашено резерватом природе од стране УНЕСКО-а. У овом Острву вечног пролећа, влада сува суртропско-пустињска клима. Има вулканско порекло и настало је пре око 15 милиона година као производ жаришта Канарских острва. Пејзажи и геологија острва описани су као „Марс на Земљи“, а Европска свемирска агенција их је користила као полигон за будуће ванземаљске мисије. Међутим, његов изванредан геолошки састав значи да Ланзароте има малу пољопривредну вредност, што је навело неке власти у прошлости да чак сугеришу деокупацију. Острво је прекривено стенама чудних облика, црном и црвеном земљом која је у контрасту са традиционалним белим кућама. На источном делу острва, пејзаж садржи оштре, валовите планине, плаже од белог и златног песка и бујну тропску вегетацију. Гледајући одозго, уочавају се кратери, тамноцрни, светлоцрвени и прашњаво бели потези на површини острва, док се оштре камене формације се нижу уз ивицу мора. А усред свега тога лежи задивљујућа тишина, додајући загонетну димензију терену.

2.2 Цесар Манрике

Мало људи је тако дубоко повезано са развојем читавог региона као што је шпански уметник Цесар Манрике са Канарским острвом Ланзароте. Утицај његове филозофије поштовања пејзажа и узимања инспирације из локалних вредности, као и његове архитектуре, и данас су локално релевантни. Манрике је схватио да пољопривредна стерилност острва скрива естетски плодан пејзаж. „Ланзароте је био јединствено острво на свету“, рекао је он, присећајући се како су се тада, када је говорио о његовој лепоти, „сви смејали и нису ме разумели. Ланзароте је био као уметничко дело без оквира“ [1]. Манрикеова почетна намера била је да створи колонију уметника на комаду земље у унутрашњости острва, која је у то време имала малу економску вредност. Да би се овај сан остварио, Манрике је схватио да мора придобити

подршку већине становништва. Он је величао лепоту контраста између тамног вулканског пејзажа и традиционалних белих зграда острва, океанске плаве и интензивне боје ретке вегетације – често заштићене закривљеним каменим зидовима, стварајући јединствене пејзаже. У његовим очима, економски мотор развоја острва био би туризам. Међутим, за разлику од масовног туризма који је завладао од 1950-их на суседним острвима и дуж већег дела шпанске обале, Манрике је предложио одрживу алтернативу, фокусирану на квалитет, а не на квантитет, доводећи посетиоце који су били осетљиви на оно што је сматрао скривеним вредностима Ланзарота.

Ове интервенције би се концентрисале на углавном деградирана подручја - као што су запуштено земљиште, дивље депоније или напуштене зграде - које делују као територијална акупунктура и утичу на остатак ткива острва. Прва од ових интервенција изведена је на низу повезаних хамеоса – урушених вулканских тунела отворених ка ваздуху, у стању распадања.

Пројекат је започео 1963. године као једноставан рад на чишћењу и кондиционирању, али се брзо развио у уметнички и туристички центар Los Jameos del Agua – оазу скривену испод поља лаве, окружену другим просторима који су постепено интегрисани у пројекат током периода од више од двадесет година. Лос Хамеос дел Агуа је 1968. пратила његова сопствена кућа у Тахичеу, на вулканском месту где су се налазили велики, закопани мехури, које је Манрике повезао и трансформисао у животни простор закопан у стени.

Преко ових простора изградио је ниво једноставних, белих традиционалних волумена - за разлику од тамног вулканског камена - кроз који пролазе светларници који преплављују подземне галерије светлом. Манрике је плодно градио на острву, укључујући шест центара уметности, културе и туризма (Jardin de Cactus је био његов последњи завршен пројекат, отворен 1991.), уметникову кућу-музеј и разне *juguetes del viento* („играчке од ветра“) расути по острву [2].



Слика 1: Студио архитекте Цесара Манрикеа

2. ДЕФИНИСАЊЕ ЕСТЕТИЧКЕ ИДЕЈЕ

2.1 Студија случаја

Како би се дошло до архитектонског решења које одговара унапред утврђеним принципима, примениће студија случаја пројеката који одговарају траженим критеријумима. Вредности као што су очување локалне традиције, уклапање у пејзаж као и естетички принципи обликовања су од великог значаја за пројекат куће на острву Ланзароте. Из тог разлога ће се анализирати изабрани примери архитектата који су успели да имплементирају наведене идеје у својим пројектима. Критеријуми за избор примера за анализу су:

1. *Примена Манрикеових идеја о архитектури која је у дијалогу са топографијом.*
2. *Алтернативни архитектонски склопови који редефинишу функцију простора.*
3. *Примена естетичких принципа за постизање несвакидашњих амбијената у простору.*

Кроз анализу пројеката као што су Манрикеова кућа у Тахичеу, базени у Леци Алвара Сизе, купатила у Валсу које је дизајнирао Петер Зумтор, Аномалија архитектуре Саула Кима и култна Каса Малапарте Адалберта Либере/Курзиа Малапарте, сведочили смо различитим тумачењима ових принципа. Сваки пројекат нуди јединствену перспективу о томе како се архитектура може укључити у топографију, редефинисати просторну функционалност и створити изванредне амбијенте. Посебно треба истаћи начин на који ови пројекти мајсторски спајају бетон са стеновитим тереном, користе контрастне боје и манипулишу светлошћу у своју корист. Ова интеграција бетона са природним пејзажом не само да одаје почаст локалном окружењу, већ и осигурава да кућа постане органски део свог окружења. Употреба контрастних боја додаје дубину и карактер просторима, наглашавајући кључне архитектонске елементе и стварајући визуелну интригу. Употреба усмерене светлости у овим пројектима показује трансформативну моћ осветљења у архитектури, побољшавајући просторна искуства и повезујући унутрашње и спољашње просторе [3].

2.2 Концепт односа са пејзажом

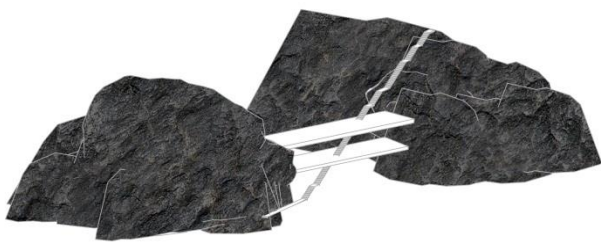
Изабрано место за пројекат куће је топографски изазовна локација - литица изнад плаже на западној обали острва. Карактеристични црни песак и груб вулкански терен аутентично осликавају драматичну лепоту Ланзаротеа која постаје сцена за експериментисање. Концепт дизајна темељи се управо на односу куће и терена, и примени Манрикеових принципа хармоније са природом и традиционалних белих зграда. Идеја да архитектура улази у вулкански терен и стапа се са пејзажом, док у исто време белом бојом наглашава своју форму и позицију правећи контраст, усмерава развој естетичке идеје. Кућа на Ланзаротеу стоји укљештена између две стене, док бришући границе функционално улази у вулкански терен. Изнутра, са три стране окружен каменом, а са четврте окренут ка пучини Атланског океана, човек је препуштен природи и отвореном океану.

Однос између објекта и околине је композицијски складан, користећи потпуно супротну материјализацију куће од терена. Беле бетонске равни извирују геометријски правилно међу црним вулканским стенама, чиме се додатно наглашава њихова природна текстура. Архитектура постоји толико да испуни празнину увале, и направи заклон, мост, између стена. Не покушава да имитира специфичну лепоту вулканског земљишта, него га истиче и користи га као конструктивни елемент.

2.3. Геометријска форма и функција простора

Правилну форму објекта сачињавају две паралелне бетонске плоче, пода и крова, док се функција одвија у отвореном линеарном простору. Централни мотив, који диктира и функцију и естетику куће, јесте монументално дијагонално степениште које просеца цео објекат (*Слика 2: Приказ концепта*). Овај гест, једноставној идеји минималистичке архитектуре, додаје нову вредност и уноси елемент *асиметрије*. Потпуно се мења начин коришћења простора, будући да степениште дефинише приступ објекту са кровне односно подне равни.

Прилазак таквој кући је доживљај за себе и поседује елементе ванземаљског, специфичне за Ланзароте. Као што демонстрира Ким у Аномалијама архитектуре [4], мењање позиције елемента не мора нужно да значи да оно губи своју функцију, али добија нову сврху. Дијагонално степениште које се протеже од врха литице све до самог океана није само утилитарни елемент, или гест визуелног изражавања, већ и спона између објекта и његове околине. Иницијално, кућа је пројектована за две особе, па је организација унутрашњег простора одговарајућа за потребе студија за рад, контемплацију или одмор.



Слика 2: Приказ концепта

2.4 Пројектантски концепт

Развој специфичног приступа дизајну за ово истраживање био је засновано на вишеструкој методологији. У почетку је укључивао детаљну анализу локације, проучавајући геолошке и еколошке карактеристике на западној обали Ланзаротеа. Ови подаци су затим анализирани кроз унапред дефинисан оквир естетичких принципа, који је укључивао елементе попут контраста, хармоније, употребе боје и правилне линеарне форме. Оркестрирањем архитектонских елемената у необичан склоп долази се до форме објекта који обележава његов естетички израз. Материјализација којом доминира бели бетон, истиче кућу од њеног црног стеновитог окружења. Док у исто

време, пажљивим спајањем и залажењем у вулканско тло, кућа постаје део пејзажа.

3. ПРОЈЕКАТ

3.1 Ситуација

Објекат је постављен на западној обали острва Ланзароте, на плажи у близини села Ел Голфо. Како обалом владају оштре и стрме вулканске стене, позиција куће користи малу увалу за укљештење. Кући се приступа са главног пута колским саобраћајем, и воденим саобраћајем са плаже. Издигнута је пет метара изнад нивоа терена, што поред затворене форме штити објекат од осциловања водостаја Атлантског океана. Оријентација главне фасаде је југозападна ка океану, што одговара умереној клими која влада у подручју острва током целе године.



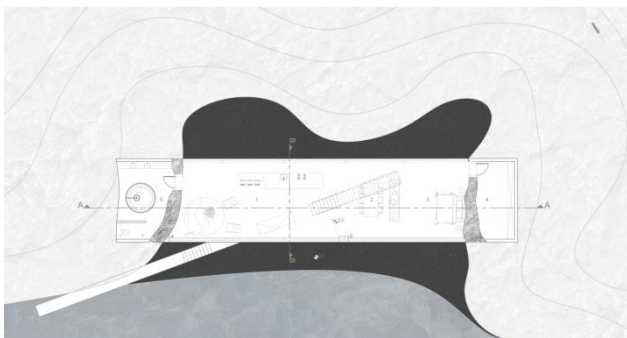
Слика 3: Поглед са крова

3.2 Просторна диспозиција

Приступ објекту, путем хоризонталних равни крова и плоче приземља, чини овај објекат несвакидашњим и у великој мери утиче на организацију и коришћење простора. Дијагонално степениште које прожима објекат је *фокусна тачка* и визуелно дели унутрашњи простор.

На местима продора кроз плочу, налазе се подна врата са покретним заштитним оградама. Нето површина куће је приближно 195 m² (*Слика 4: Основа приземља*). Основа је подељена у три просторије – главни простор отвореног типа где су смештене зоне за дневне активности, кухињу, трпезарију и спавање; купатило и гардеробер (помоћна соба) просторије уграђене у стени на бочним фасадама.

Фасада је са обе подужне стране устакљена, оријентисана ка отвореном океану са једне и зиду стене са друге стране. Сам положај куће омогућава велику количину отворености и решава питање приватности. Током дана, може да угости већи број људи, идеално за посетиоце који свраћају на забаву бродом. Из тог разлога, степениште се спушта директно на плажу и наставља у виду прилазног понтона за пловила. Кровна равна може да се користи за активности на отвореном и оградена је заштитном оградом од каљеног стакла како би се неприметно уклопила и изглед куће.



Слика 4: Основа приземља

3.3 Ентеријер

Концепт ентеријера јесте да се постигне ефекат *аутентичног доживљаја локације*. Гледајући изнутра, човек са све четири стране види спољашњи простор какав заиста јесте. Бочни зидови су од вулканског камена, док стаклена фасада пружа поглед на пучину. Намештај и материјализација су у *минималистичком стилу* и осликавају примену *контраста* и *равнотеже*. За под је примењен тамно сиви ливени бетон у целом објекту како би се нагласило брисање граница простора. Амбијент је *монохроматски*, освежен зеленилом које долази уношењем биљних врста карактеристичних за подручје острва.

До купатила се долази кроз портал у издубљеној стени која је видљива и благо обрађена у његовој унутрашњости. Купатило такође има зенитално осветљење у крову – мотив који је такође преузет из Манрикеових дела. Намештај у дневној зони је изабран тако да уноси *контраст* у тамном и „хладном“ ентеријеру (Слика 5: Амбијентални приказ). *Равнотежа* се постиже комбинацијом глатких и грубих материјала, обрађеног и необрађеног камена, црних и белих тонова, као и закривљених форми мобилијара наспрам равних линија које преовладавају у остатку простора. Ефекат *ритма* постиже се са мермерном плочом у трпезарији, која се надовезује на концепт паралелних белих равни у архитектури. Кревет је делимично издвојен у зони за спавање и заклоњен од остатка простора зеленилом. Кухинјски елементи су уклопљени у једно централно острво и шанк сто. Како би се задржао линеаран и обједињен ефекат у простору, расвета у виду лед трака неprimетно је постављена по ободу плафона и пода. У остатку простора где је неопходно интимније осветљење посављене су подне и стоне лампе у топло белом тону.



Слика 5: Амбијентални приказ

4. ЗАКЉУЧАК

Ово истраживање је кренуло у дубоко преиспитивање естетских принципа у контексту архитектуре и природног окружења. Црпећи инспирацију од визионарског архитекта и уметника Цезара Манрикеа, чији принципи заговарају интеграцију изграђених структура са њиховим окружењем, ова студија је открила ширу употребу архитектонских елемената који се протежу даље од практичних. Најважнији циљ је био да се оспоре конвенционална схватања лепоте и хармоније са окружењем, стављајући нагласак на стратешку примену контраста и форме у архитектонским композицијама. Анализирајући ову хипотезу, постаје очигледно да спој природе, грађене средине и уметничког израза није само апстрактна тежња већ и изводљиво решење када се водимо датим принципима. Канарско острво Ланзароте, задужено наслеђу Цезара Манрикеа, представља сведочанство о дубоком утицају који један визионарски архитекта може да изврши на развој региона. Градња у окриру природног окружења даје велику слободу за уметничко архитектонско изражавање, али је у исто време и изов јер јасно показује вредности које архитекта као креатор заговара. За такав задатак неопходан је приступ осетљив на локалну традицију, потребе корисника, поштовање окружења као и лични печат који архитекта оставља.

У закључку, ова студија наглашава значај израде модерних архитектонских структура у складу са утврђеним принципима, истражујући њихову интеракцију са пејзажом, прихватајући иновативне просторне склопове и локалну архитектуру; док су сва ова разматрања су у константном дијалогу са контекстом, наслеђем и друштвеним вредностима.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Scarpa, Alejandro: *Cesar Manrique (1919-1992)*, The Architectural Review, 2021, <https://www.architectural-review.com/essays/-reputations/cesar-manrique-1919-1992>
- [2] Galante, Francisco: *César Manrique. Arte y Vida*, Universidad de La Laguna, 1994.
- [3] Zumthor, Peter: *Thinking Architecture*, Birkhäuser, Басел 1999.
- [4] Jincy, Iype: *Ontological questions lead Saul Kim toward the unconventional 'Architecture Anomaly'*, Stir World, 2023, <https://www.stirworld.com/see-features-ontological-questions-lead-saul-kim-toward-the-unconventional-architecture-anomaly>

Кратка биографија:



Маша Кнежевић рођена је у Новом Саду 1999. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура – Архитектонско пројектовање одбранила је 2023. године.
Контакт: masa.m.knezevic@gmail.com



**ИСТРАЖИВАЊЕ УРБАНЕ РЕГЕНЕРАЦИЈЕ – ПРОЈЕКАТ КОМПЛЕКСА
МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ**

**URBAN REGENERATION RESEARCH – MIXED-USE COMPLEX PROJECT IN
NOVI SAD**

Миа Стантић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Рад се бави истраживањем сложеног процеса урбане регенерације и спровођењем урбане регенерације у центрима градова. Акцент је стављен на сам појам урбане регенерације, циљеве, стратегије и приступе при урбаној регенерацији. Кроз анализу студије случаја успешних урбаних регенерација у свету, долази се до закључка шта је све потребно да би овај процес био успешан. Пројекат комплекса мешовите намене у Новом Саду представља успешан пример урбане регенерације и на најбољи начин одговара на затечене услове локације. Акцент је стављен на урбану пољопривреду и самоодрживост, као и на значај заједнице.

Кључне речи: урбана регенерација, градско језгро, објекат мешовите намене, заједница

Abstract – The subject of this paper deals with the research of the complex process of urban regeneration and the implementation of urban regeneration in the city centres. Emphasis is placed on the very concept of urban regeneration, goals, strategies and approaches to it. Through the analysis of the case studies of successful urban regeneration in the world, we come to the conclusion of what is needed to make this process successful. The project of a mixed-use complex in Novi Sad is a successful example of urban regeneration and responds in the best ways to the conditions of the location. Emphasis is placed on urban agriculture and self-sustainability, as well as the importance of the community.

Keywords: urban regeneration, city core, mixed-use objects, community

1. УВОД

Предмет рада је истраживање процеса урбане регенерације и њено спровођење у градовима. Појам урбане регенерације је релативно нов појам у архитектури и урбанизму, из разлога што су градови данашњице суочени са наглим порастом броја становника. Један од елемената који је претрпео и и даље трпи промену јесте сама структура града. Унутрашњи град или градско језгро, као најстарији део у структури сваког града, доживело је значајне промене како у намени самог подручја, тако и у

структури и морфологији. Рад анализира како се спроводи успешна урбана регенерација и шта она представља. Детаљном анализом појма, као и студијом случаја, износе се јасни закључци о значају урбане регенерације за градове, као и закључци о томе шта је тренутно потребно променити како би становницима градова пружили боље услове за живот.

2. ПОЈАМ „УРБАНА РЕГЕНЕРАЦИЈА“

Појам урбане регенерација представља свеобухватан стратешки процес који за циљ има ревитализацију и побољшање урбаних подручја. Најчешће мете урбане регенерације су она подручја која су искусила економски пад, физичко пропадање или било какав облик деградације и неискоришћености. Урбана регенерација укључује низ активности и иницијатива осмишљених да побољшају укупни квалитет живота у граду или у одређеном кварту и често се примењује на браунфилд локацијама, недовољно искоришћеним и запуштеним подручјима.

Урбана регенерација се углавном спроводи ради промовисања економског раста: повећања запослености, привлачења становника и инвеститора и откључавања потенцијала у напуштеним областима. Други разлог јесте побољшање квалитета живота људи који живе у близини ових места [1].

Постоје три типа урбане регенерације:

1. Економска – има за циљ повећање пословања и раста, запошљавања, зараде и развоја неког подручја
2. Друштвена/културолошка – односи се на друштвене интервенције и приступе усмерене на здравље и добробит, образовање и развој вештина, специфичне контексте заједнице, уметност и културу, породицу, родитељство и добробит детета, али и целе заједнице
3. Еколошка – фокусирана на обнову напуштеног земљишта и побољшање околине: развој урбаних зелених површина, успешно управљање зеленим појасевима, обнова и развој браунфилд локација и спровођење пројеката усмерених на животну средину, укључујући оне који промовишу пешачки саобраћај, вожњу бициклом и коришћење јавног превоза, као и рециклирање [2].

3. ЦИЉЕВИ УРБАНЕ РЕГЕНЕРАЦИЈЕ

Циљеви урбане регенерације су многобројни и варирају у зависности од специфичних потреба и приоритета сваке локалне заједнице и урбаног

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Саша Медић, доцент.

подручја. Такође су уско везани за тип урбане регенерације.

Неки од општих циљева су:

- Економски развој: подстицање економског раста и шанси за инвестиције у некој области привлачењем предузећа, отварањем радних места и повећањем вредности саме имовине
- Социјална инклузија: подстицање социјалне равнотеже и смањење неједнакости обезбеђивањем бољих услова становања и инфраструктуре која служи околини и заједници
- Одрживост животне средине: промовисање праксе одрживог развоја побољшањем зелених површина, смањењем загађења и подстицањем еколошки прихватљивијих опција превоза
- Културно/историјско очување: очување културног наслеђа заједнице и историјских знаменитости уз промоцију културе
- Унапређење инфраструктуре: надоградња транспортних система, комуналних и јавних услуга, како би се задовољила тренутне и будуће потребе
- Обнова стамбеног простора: реновирање или изградња нових стамбених јединица за решавање недостатка стамбеног простора или побољшање квалитета постојећег становања
- Јавни простори: стварање атрактивних јавних простора као што су паркови, тргови и подручја погодна за пешаке како би се побољшао квалитет живота и промовисала интеракција у заједници
- Развој мешовите намене: подстицање развоја зграда мешовите намене које комбинују стамбене, пословне и рекреативне просторе, промовишући живописно урбано окружење

Пројекти урбане регенерације неретко укључују сарадњу између владиних организација, приватних сектора, друштвених организација и становника подручја. Често захтевају пажљиво планирање, улагање и дугорочну посвећеност, како би се из постојећег стања које је проблематично, свеобухватном анализом фактора, дошло до одговарајућег новопроектваног стања. Једна од кључних ствари код урбане регенерације дешава се пре саме урбане регенерације, а то је темељна анализа контекста и позитивних и негативних утицаја на заједницу. Успешна урбана регенерација сматра се оном која је довела до живље, инклузивније и економски одрживије урбане средине, чиме је дат допринос самом благостању заједнице.

4. СТРАТЕГИЈЕ/ПРИСТУПИ

А) Уклањање сламова – рушење трошних објеката који се налазе у сиротињским четвртима. Ова стратегија се користи када рушење сламова има за циљ трансформацију насеља са ниским приходима, лошом репутацијом и развојем у квалитетнији вид становања или неке друге намене. Ово је најрадикалнији облик урбане регенерације у физичком смислу, зато што се руше читава насеља, што је некада једини излаз и решење проблема.

Б) Обнова – под овом стратегијом подразумева се рушење постојећих објеката њихово замењивање новим објектима. Обнова подразумева уклањање

постојећих зграда и поновну употребу тог земљишта за изградњу. Ова стратегија је примењива у подручјима где су објекти у већој мери девастирани/у лошем стању, где је њихова рехабилитација немогућа или економски неисплатива. Рушење и реконструкција понекад и целих блокова, је једино решење које ће обезбедити комфор и сигурност становницима.

В) Рехабилитација – реновирање и поправка постојећих објеката. Стратегија која изискује највише знања и планирања. Примењива је на објектима када је конструкција објекта у добром стању, али је читав објекат у општем лошем стању због немарности и запуштености. Препознаје и користи постојеће старе објекте као вредан ресурс, који није вредан рушења, већ адаптирања модерним потребама и стандардима.

Г) Побољшање становања – за разлику од рехабилитације објеката, код стратегије побољшања становања акценат је на побољшању (или увођењу) елемената погодности становања као што су: видео надзор, агрегати за резервно напајање, лифтови, одговарајући системи отпадних вода и канализације, управљање отпадом, простори за рекреацију, паркинг простори, итд... Акценат је на увођењу нових садржаја/погодности.

Д) Конзервација – мере предузете како би се продужио животни век културног наслеђа уз јачање значаја порука које то наслеђе преноси. У домену културних добара, циљ конзервације је очување физичких и културних карактеристика објекта како се његова вредност не би умањила [3]

Ђ) Побољшање животне средине – главни акценат се ставља на побољшање услова живљења, што је један од главних циљева урбане регенерације, али у овој стратегији акценат је на побољшању услова животне средине. Примери ове стратегије би били: измештање саобраћаја, засађивање дрвећа, озелењавање површина, итд. Ова стратегија се често спроводи у комбинацији са другим стратегијама, попут рехабилитације или обнове.

5. ПРЕДНОСТИ

Урбана регенерација има многе користи и предности како за градове, тако и за заједнице на локалном нивоу. Бенефити су уско повезани са циљевима урбане регенерације, тј. Циљеви заправо представљају предности успешно спроведене урбане регенерације. Урбана регенерација може донети многобројне користи, али је важно да се спроводи пажљиво, уз укључивање локалне заједнице и промишљено планирање, како би се извукао максимум из датог контекста и истовремено смањиле негативне последице.

Бенефити су многобројни, а један од њих подразумева побољшање квалитета живота, што би свакако требало да буде императив у било каквој урбаној интервенцији. Овај елемент подржавају многе друге ставке (бенефити) као што су: економски развој, одрживост, очување културне баштине, друштвена инклузија, повећање вредности некретнина, квалитетнији јавни простори, побољшана сигурност у блоку као и смањење стопе криминала...

6. ИЗАЗОВИ

Изазови или проблеми на које се може наићи приликом урбане регенерације су многобројни, нарочито када се урбана регенерација спроводи у ужем градском језгру:

- Сиромаштво и незапосленост у језгру – језгра градова више нису атрактивне и исплативе локације за изградњу нових пословних простора, из разлога што нова предузећа захтевају велики послован простор, са парком, могућности паркирања, близином аутопута – што је све немогуће у језгрима.

- Становање – уже градско језгро представља данас гето за сиромашне, док се луксузни објекти и комплекси све више граде изван градског језгра

- Бескућништво (Homelessness) – горући и све већи проблем данашњице. Статистике показују да је у Европи више скоро један милион особа без крова над главом [4]

- Образовање и здравље – у западним градовима влада концепт добрих школа у предграђима, што аутоматски доводи потенцијалне становнике ужег градског језгра у ускраћени положај

- Трговина – мале трговине у језгру града трпе због великих трговачких ланаца из предграђа које диктирају цене, чиме становништво језгра, иако сиромашније, мора да плаћа скупље своје намирнице

- Затечено градитељско наслеђе – напуштени објекти се приводе новој намени путем урбане регенерације, али је проблем када је жељена намена становање, из разлога што постоји недостатак светлости и смањени профит

- Спортски садржаји и зеленило – у европским градовима, а још више у америчким,

- спортски садржаји се налазе изван градског језгра, што аутоматски укида један садржај при урбаног регенерацији у језгру. Оно шта може да се уради јесте да се унутрашња дворишта у језгру преуреде у зелене површине за игру деце

- Култура – при урбаног регенерацији потребно је сачувати аспект културе и унапредити га ако је то могуће

- Транспорт/саобраћај – брзи саобраћај је могућ само у предграђима, док је саобраћај у језгру успорен, ма колико он био добро организован. Европски градови масовно почињу са снижавањем лимита брзине. Париз, за пример, је спустио ограничење брзине у градском језгру са 50 на 30 км/час, изузев великих саобраћајница попут Шанзелизе [5,6].

Јасно је да приликом урбане регенерације у ужем градском језгру постоје бројни изазови, али уз добру студију и анализу самих простора, заједничко сагледавање проблема и сарадњу међу струкама могуће је доћи до реализације успешне урбане регенерације.

7. НОВОПРОЈЕКТОВАНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ

Пројекат „Pocket garden“ представља урбану башту у Железничкој улици у центру Новог Сада. Осмишљен је као тип хибридног становања, са акцентом на урбану пољопривреду, такозвани „Community gardening“, који подразумева башту којој има приступ само одређена група људи (community).

Код нас је овај термин познатији као „урбано баштованство“ или „урбана пољопривреда“. Подразумева узгој биљака по начелима органске пољопривреде на свим местима у урбаног средини која се испоставе као повољна за узгој (кровови зграда, атријуми, терасе станова, чак и ходници, итд.). Другим речима, урбана пољопривреда је чин коришћења малих површина у градовима за производњу хране, будући да је простор главно ограничење. Главна сврха овог типа узгоја је *самоупотреба*, тј. употреба локалних ресурса за сопствене потребе и у случају већег обима – продају. Башта у овом комплексу је полуинтензивног типа, са биљкама које немају разгранат коренов систем, где би станари узгајали повртарске врсте, ароматично биље и цвеће које би се касније продавало на пијаци испод, поред других производа.



Слика 1. Пресек објекта - приказ кровне баште полуинтензивног типа и пијачног простора испод

„Community gardening“ представља само један од начина како ојачати локалну заједницу на практичан начин. Поред естетске вредности које ове баште имају, боравак у оваквим просторима, као и обрада зелених површина, научно доказано умањују стрес и побољшавају ментално здравље. [7]

Сам контекст локације подразумева центар града, тј. Железничку улицу. Ова улица, као и многе друге у овом крају, карактеристичне су по „ушореним“ објектима који излазе на регулациону линију. Ова форма и позиција објеката представља својеврстан „genius loci“, тј. дух самог места – ширег центра града.

На планиметрији града (слика испод) може се видети колика је површина настала спајањем 5 парцела, да би се добила парцела за пројектовање комплекса мешовите намене. Како би се сачувао изглед ушорених објеката карактеристичних за Железничку улицу, при форми објекта се тежило изгледу од више волумена.

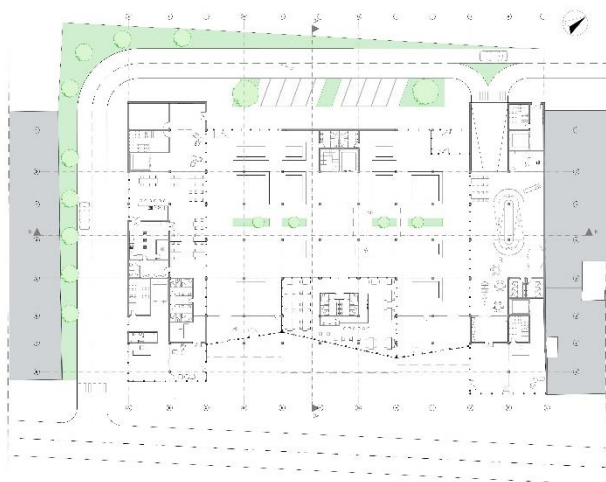


Слика 2. Позиција парцеле у урбаном ткиву града

Монолитна форма на тој површини се не би уклопила у контекст тог дела града и с обзиром на то, волумен објекта је подељен у пет целина.

С обзиром да је у питању комплекс мешовите намене, комплекс садржи различите програме. Акценат је стављен на становање, док се на приземљу и на првом

спрату налазе различити програми, који су анализом ширег окружења установљени као потребни. У приземљу се као најдоминантнији програм издваја пијаца, јер се анализом тренутне диспозиције пијаце у граду дошло до закључка да је најближа пијаца у околини анализиране локације Футошка пијаца. Пијаца у склопу *Pocket garden-a* није ни приближно исте величине као Футошка пијаца, али је управо идеја да се садржаји у граду децентрализују, да се растерети гужва и да се на локалном нивоу становницима улице (блока, четврти) пружи садржаји. Поред пијаце, планиран је и ресторан у којем се храна претежно прави од састојака који се продају на пијаци или расту у башти. Ресторан је капацитета 50 гостију. Због велике флукуације људи код улаза, као и задржавања на пијаци, са предње стране се налази кафић.



Слика 3. Приказ основе приземља

Због истих разлога, тј. децентрализације садржаја у граду, у склопу објекта постоји и вртић и дневни боравак за децу. Простор је повезан, али је простор у приземљу намењен за дневни боравак, док је простор на спрату намењен за вртић. На првом спрату налазе се теретана и канцеларије. Теретана, тачније крос фит центар, је отвореног типа и намењен је свим посетиоцима, не само становницима комплекса. Пословни простор на 1. спрату се састоји од канцеларија, сали за састанке, кухиње, тоалета, оставе. Остали спратови су намењени за становање, које се простира на 4 етаже. Укупно има 36 стамбених јединица, различитих структура. Сви станови су веће квадратуре и углавном су двособни, трособни или четворособни. На последњем спрату се налазе дуплекс станови. Квадратуре варирају између 90m^2 и 205m^2 . Објекат садржи две подземне етаже намењене за паркинг са укупно 192 паркинг места. Гаража на нивоу -1 је намењена за посетиоце комплекса (пијаца, теретана, ресторан). Гаража на нивоу -2 намењена искључиво за становнике *Pocket garden-a*. Задржавањем уског попречног пресека улице остао је доминантан проблем саобраћаја у овом делу града, из разлога што је улица једносмерна, са ниском могућношћу заустављања возила и паркирања. Због тога је уведена секундарна саобраћајница која служи за приступ надземном паркингу и подземној гаражи која решава мањак паркинг места. Она служи за

спорији саобраћај, као и за могуће заустављање возила. Такође, служи као приступна саобраћајница са доставу робе намењену за пијацу и ресторан.

8. ЗАКЉУЧАК

Препознавање урбане регенерације као најбољег стратешког процеса је од великог значаја за ревитализацију града и његовог ужег центра, који несумњиво мења своју улогу током времена. Трансформација града је неминовна, јер се потребе становника временом мењају и немогуће је, тј. није одрживо нити исправно, избегавати промене и прихватање нових концепата, попут хибридних објеката.

С друге стране, сведоци смо чињенице да недовољно промишљена и стихијска изградња може често да донесе већу штету него добробит становницима и целом граду. Често су при изградњи нових објеката циљеви профит, тј. максимална заузетост парцеле, употреба јефтиних материјала, уштеда средстава, а последице тих одлука осете највише корисници.

Чињеница је да је много теже интервенисати у већ изграђеном урбаном ткиву него на неизграђеној парцели, али управо у томе се огледа вештина свих стручњака који би требало да буду укључени у процес урбане регенерације.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://emerging-europe.com/voices/urban-regeneration-what-is-it-why-cities-need-it-and-how-its-done-in-kyiv/>
- [2] <https://www.natratex.co.uk/knowledgehub/what-is-urban-regeneration/>
- [3] Lees, L., Slater, T., Wyly, E., (2010) "The Gentrification Reader" Oxfordshire, Routledge
- [4] <https://www.theguardian.com/society/2023/sep/05/alm-ost-1m-people-across-europe-are-homeless-on-any-given-night>
- [5] <https://qz.com/2056530/european-cities-are-slowing-down-their-street-traffic>
- [6] Ваништа Лазаревић, Е., Ђукић, А., (2008) Урбана регенерација као инструмент одрживог развоја, Часопис Архитектура и урбанизам, бр. 18-19, стр. 72-79
- [7] <https://www.news-medical.net/news/20230106/Community-gardening-could-play-an-important-role-in-preventing-cancer-and-mental-health-disorders.aspx>

Кратка биографија:



Миа Стантић рођена је 14.06.1999. године у Суботици. Мастер рад из области Архитектонског пројектовања одбранила је на Факултету техничких наука 2023. године.

контакт: miastantic@gmail.com

HIBRIDNI OBJEKAT**HYBRID OBJECT**

Milica Đorđević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Na lokaciji po slobodnom izboru bilo je potrebno isprojektovati hibridni objekat koji obuhvata prethodno definisane programe: sud, spa, odbojka i sajam. Primenom novog koncepta predviđena je njihova harmonična koegzistencija.

Ključne reči: Arhitektonsko projektovanje, Hibridni objekat, Sud, Spa centar,

Abstract – On a self-selected location, it was necessary to design a hybrid facility that encompasses predefined programs for a court, spa, volleyball, and fair. The application of the new concept envisages their harmonious coexistence.

Keywords: Architectural design, Hybrid object, Court, Spa center,

1. UVOD

Projekat je nastao kao odgovor na aktuelnu temu novog koncepta izgradnje objekata koji podrazumeva spoj nekoliko različitih arhitektonskih programa u jednu celinu gde se kao proizvod dobija takozvani hibridni objekat [1], a sve to uz primenu modernih materijala, konstrukcija i tehnologije 21. veka.

U toku projektovanja ovog kompleksa, bavimo se sledećim pitanjima – Kako nastaju hibridni objekti? Na koji način funkcioniše svaki od programa pojedinačno? Kako se određeni programski zahtevi odražavaju na celokupnu formu objekta? Na koji način je moguće spojiti četiri suštinski različita arhitektonska programa? Koji su to inovativni materijali 21. veka i kako ih primeniti?

Brzi razvoj tehnologije omogućio je da ovi multifunkcionalni objekti budu zavidnih razmera i da se u njihovim raznovrsnim programima i prostornom rasporedu ogleda život modernog čoveka. S obzirom na to koliko se i kojom brzinom savremeno društvo i njegove potrebe menjaju i koliki odraz to ima na arhitekturu, neizostavna činjenica je da su pojave hibridnih objekata neminovne.

Tako je kao odgovor nastao i ovaj hibridni kompleks, smešten na teritoriji Sremske Mitrovice koji svojom razmerom i futurističkim dizajnom ima potencijala da postane novi simbol grada.

2. ISTRAŽIVANJE ZADATAIH PROGRAMA I NJIHOVE STRUKTURE**2.1 Sud**

Pored glavne prostorije – sudnice, sudovi su obično opremljeni svim neophodnim elementima, uključujući mesta za sudije, stranke u postupku, svedoke i advokate. Takođe u okviru objekta nalaze se i kancelarije sudija, kancelarije advokata i prostorije za svedoke [2].

Pored toga, analiza obuhvata i aspekte kao što su arhive i skladišta za čuvanje sudskih dokumenata i dokaza, kao i posebne prostorije za porotnike u slučajevima sa porotom. Recepcija, hodnici, sale za sastanke i javni toaleti takođe su neizostavni deo prostorne organizacije jednog sudskog objekta.

Jedan od ključnih aspekata na koju je obraćena posebna pažnja je bezbednost, budući da sudovi primenjuju visok nivo bezbednosnih mera, uključujući kontrolu pristupa i prisustvo sudskih stražara.

Bitno je napomenuti da konkretna organizacija suda zavisi od njegove vrste i takođe od države i regiona u kom je smešten, shodno tim njegova prostorna i unutrašnja organizacija varira.

2.2 Spa

Ključni aspekti pri projektovanju spa centra uključuju zoniranje za intimnost, harmoniju i relaksaciju, kao i kreiranje opuštajućeg dizajna za lakšu navigaciju kroz objekat.

Korišćenje prirodnih materijala i zelenila povezuje se prostor sa prirodom, poboljšava iskustvo posetilaca i doprinosi relaksaciji. Neutralna paleta boja i zemljani tonovi stvaraju bezbrižno vizualno iskustvo, a adekvatna rasveta podiže atmosferu i udobnost.

Bitno je da spa centri sadrže različite usluge za fizičko i mentalno blagostanje, a njihov dizajn treba da odražava filozofiju unapređenja života i zdravlja.

2.3 Odbojka

Odbojkaški centar je kompleks za odbojku koji treba da pruži terene za igru, tribine, svlačionice, tehničke prostorije, medicinsku opremu, restoran, garderobe, tehničku opremu, teretanu i prostorije za održavanje. Teren za odbojku mora biti u skladu sa međunarodnim standardima, uključujući mrežu i antene, dok tribine trebaju udobno smestiti gledaoce.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković Jeličić, red.prof.

Igračima su potrebne svlačionice, medicinska podrška i prostor za odmor. Integracija teretane pomaže održavanju centra tokom vansezonskih perioda, a tehničke sobe čuvaju opremu. Garderober i toaleti za publiku su važni za udobnost posetilaca, dok održavanje infrastrukture i opreme produžava životni vek centra te se moraju predvideti prostorije za osoblje koje se brine o održavanju.

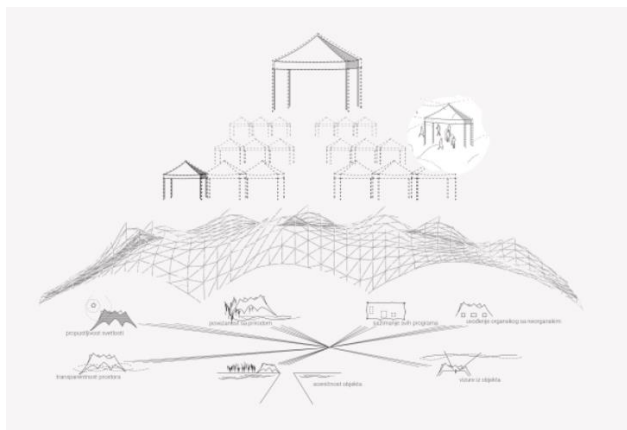
2.4 Sajam

Sajam je kompleksan događaj koji zahteva pažljivo planiranje i organizaciju, omogućavajući izlagačima iz različitih sfera da predstave svoje proizvode široj publici. Prostorna organizacija i napredna tehnologija su ključne za efikasno funkcionisanje sajamskih kompleksa, koji obuhvataju centralnu zgradu za administraciju, izložbene standove i paviljone za grupisanje izlagača. Važno je da kompleksi budu transformabilni kako bi se prilagodili različitim potrebama događaja.

3. SVEOBUHvatNI KONCEPT OBJEKTA

Istraživanjem svakog programa pojedinačno kao i sve ono što je potrebno za njegovo adekvatno funkcionisanje kako u tehničkom tako i u estetskom smislu, stvorena je veza između zadatih programa, gde je svaki od njih zadržao svoj jedinstveni koncept, a opet zajedno formira novu konceptnu celinu koja je pažljivo spakovana u jedan hibridni objekat.

Kako je sajam sam po sebi kompleksan događaj koji može da podrži više programa i manifestacija istovremeno, njegov koncept je predstavljao idealan odgovor na zadatu temu, te je izabran za primarni koncept celog kompleksa.



Slika 1 – Šematski prikaz glavnog koncepta

4. LOKACIJA

Objekat je smešten na obali reke Save u Sremskoj Mitrovici. Pozicioniran je tako da obuhvata teretni most koji predstavlja ulaz u grad sa južne strane. Lokacija je izabrana naknadno, nakon što se prvo definisao koncept.

Sremska Mitrovica (Sirmijum) je poznata po tome da je za vreme Rimskog carstva predstavljala jednu od četiri prestonice i da je u ekonomskom smislu doživela svoj vrhunac. U doba svog najvećeg procvata u sklopu grada

se nalazio veliki amfiteatar što je poslužilo kao inspiracija za glavni koncept. Danas važi za najveći grad u Sremu, nalazi se blizu granice sa Hrvatskom i kroz severni deo grada prolazi autoput E-70 što predstavlja direktnu vezu sa Evropom [3].

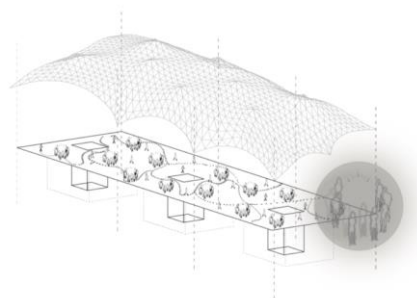
Postavljanjem objekta na most obezbeđen je konstantan protok posetilaca koji bi podstakli funkcionisanje sajma. Sa leve, zapadne strane objekta nalazi se pošumljeni teren, a sa desne strane prostorni peščani teren koji izgleda kao napuštena industrijska zona. Takođe, pozicioniranjem objekta na ovo egzaktno mesto maksimalno koristimo i današnje prednosti grada.



Slika 2 – Satelitski prikaz odabrane lokacije u Sremskoj Mitrovici

5. FUNKCIONALNA PODELA

Programi suda, spa centra i odbojke raspoređeni su u tri kubusa koji su presečeni sa dve horizontalne ploče koje ujedno čine nivoe objekta. Na poslednjem nivou ostavljeni su otvori u pločama kroz koje je moguće posmatrati događaje u pojedinačnim programima. Celokupan kompleks obuhvaćen je šatorastom strukturom koja simbolično predstavlja glavni koncept sajma.



Slika 3 – Šematski prikaz rasporeda funkcija unutar objekta

5.1 Funkcionalna podela po nivoima

5.1.1 Prvi nivo

Ulaz u objekat je sa severne strane i jasno je definisan manjim kubusima koji predstavljaju recepciju na kojoj se mogu kupiti karte.



Slika 4 – Osnova prvog nivoa

Na donjem nivou se pored glavnih programa nalaze i javni toaleti, vertikalna komunikacija (stepenište i liftovi), otvori u ploči za zelenilo, opremljeni prostor za odmor za izlagače, skladište, garaža sa liftovima za prevozna sredstva ili teške i velike izložbene komade. Sa ovog nivoa moguć je pristup svakom programu pojedinačno.

5.1.2 Među nivo



Slika 5 – Osnova među nivoa

Među nivo je specifičan po tome što je njemu nemoguće pristupiti iz spoljašnjosti već samo iz unutrašnjosti objekta uz pomoć vertikalnih komunikacija - stepeništa ili lifta. Takođe, sa ovog etaža nije moguće ući u tri glavna kubusa. Slobodan prostor koristi se isključivo u izložbene svrhe odnosno svrhe sajma, pružajući velike transformabilne mogućnosti.

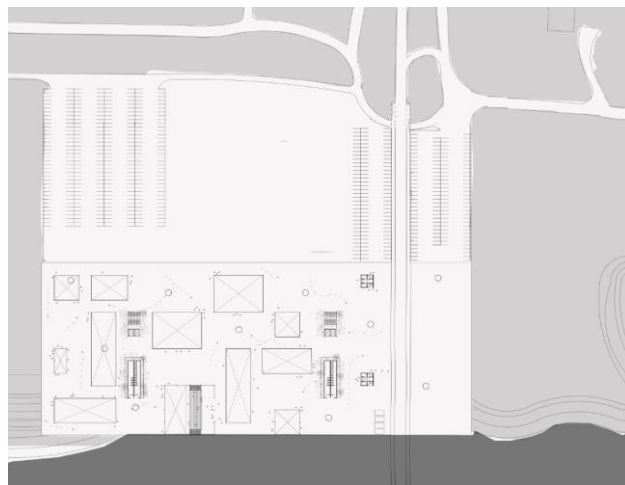
Otvori koji su napravljeni u osnovi za zelenilo upravno su prenešeni i na ploču iznad, a pored njih nalazi se još i kubus za administrativne poslove.

5.1.3 Drugi nivo

Integrisanjem mosta u strukturu obezbeđen je stalan protok ljudi kroz čitav objekat i povećana posećenost sajma. Takođe uzimajući u obzir da most predstavlja jedan od ulaza u Sremsku Mitrovicu, objekat automatski postaje novi reper grada.

Na ovom nivou nalaze se otvori koji direktno gledaju u unutrašnjost preostale tri namene dopuštajući gledaocima da postanu deo događaja koji se odvijaju unutar samih

definisanih programa suda, spa centra i odbojke. Tako je okviru spa centra moguće posmatrati bazen, u okviru suda prostor u kom je smeštena sudnica dok je u odbojkaškom centru moguće pristupiti tribinama i postati gledalac utakmice.



Slika 6 – Osnova drugog nivoa

5.2 Funkcionalna podela po pojedinačnim programima

5.2.1 Sud

Glavna tematika suda jeste borba protiv sajber kriminala. Napredovanjem tehnologije i pojavom veštačke inteligencije sve je više događaja koji se dešavaju u virtuelnom svetu kao što su krađa identiteta, krađa podataka, sajber napadi na bitne administrativne i državne objekte, koji ugrožavaju kako pojedinca, tako i čitavu državu. Potrebno je bilo smisliti prostornu strukturu koja će pored redovne funkcije suda, obavljati i dužnost borbe protiv sajber napada u virtuelnom svetu.

5.2.2 Spa

Primarni koncept spa centra jeste da korisnicima pruži maksimalnu dozu relaksacije i opuštanja, kako rasporedom prostorija tako i tretmanima i uslugama koje pruža. Najveći akcenat je stavljen na lokaciju na koju je smešten centar i integracija njenog punog potencijala u sam koncept objekta.

5.2.3 Odbojkaški centar

Za potrebe odbojkaškog centra bilo je neophodno isprojektovati prostor koji će biti u skladu sa međunarodnim zahtevima koje ovaj sport zahteva. Važno je bilo misliti na sve prostorne zahteve i definisane mere i integrisati prostorije različitih namena neophodne za dobro funkcionisanje centra i mogućnost održavanja sportskih događaja. Takođe neophodno je bilo prostorno odvojiti deo za posetioce odnosno gledaoce od dela za igrače.

6. MATERIJALIZACIJA

Objekat je projektovan sa inovativnom programskom strukturom, ali i potpunom primenom najsavremenijih materijala i tehnologije 21. veka. Cilj je bio stvoriti kompleks koji je izuzetno samostalan i samoodrživ, sa posebnim naglaskom na ekološku svest. Ova ambicija se

prožima i kroz sam vizuelni identitet čitavog objekta, koji se odlikuje futurističkim dizajnom.

6.1. Samoodrživi beton

Samoodrživ beton, poznat i kao "zeleni" ili "ekološki prihvatljiv" beton, predstavlja inovativni materijal u građevinskoj industriji, sa glavnim ciljem da smanji negativan uticaj na okolinu. Ovaj izvanredan materijal kombinuje napredne tehnologije i ekološku svest kako bi se postigla veća održivost u izgradnji objekata.

Ključne karakteristike samoodrživog betona uključuju pažljiv odabir materijala, kao što su zamene za tradicionalni portland-cement, poput pepela od letećeg pepela (fly ash), kruti vulkanski pepeo (slag) i kalcijum-silikatni materijali [4-6]. Ovi materijali doprinose smanjenju emisije ugljen-dioksida tokom proizvodnje, što i jeste jedan od ključnih ciljeva samoodrživog betona.

6.2. Napregnuta šatorasta struktura

Napregnute šatoraste strukture su remek-dela savremene arhitekture koja fasciniraju svojom inovativnošću i estetikom. Ove građevinske forme se oslanjaju na napetost materijala kako bi stvorile impresivne i funkcionalne konstrukcije.

Šatorasta struktura na projektovanom objektu sastoji se od membrane od poliestera koja je podržana čeličnim kablovima i dugačkim aluminijumskim nosačima. Odabirom baš ovakve strukture obuhvaćen je celokupan planirani koncept stavljajući akcenat na atraktivnost objekta koji odiše futurističkim dizajnom [7].

Još jedan od razloga zašto je korišćena ova struktura je njena posebna lakoća u odnosu na veličinu. Takođe, montaža i demontaža ovakve strukture je veoma brza i efikasna.

6.3. Solarna stakla

Solarna stakla su poseban tip stakala koja poseduju sposobnost da prikupljaju sunčevu energiju i pretvaraju je u električnu energiju ili korisnu toplotu.

Ona su od suštinskog značaja u oblastima obnovljivih izvora energije i održivog građevinarstva, te njihova sveprisutna upotreba doprinosi smanjenju potrošnje energije i očuvanju okoline.

Na spa centru su primenjena na sve četiri fasade, dok su na kubusima čije su namene odbojkaški centar i sud primenjena na južnoj fasadi vizuelno otvarajući objekat prema reci. Translucencija je u okviru spa centra moguće kontrolisati kako bi se dobilo na privatnosti i udobnosti.

7. ZAKLJUČAK

Primenom napredne tehnologije, novih materijala i konstrukcija stvorio se objekat koji svojom programskom strukturom pruža praktičnu podršku u poboljšanju života savremenog čoveka. Više različitih namena pametno obuhvaćenih u jednu celinu odiše praktičnošću i jednostavnošću.

Svaki program u sklopu pojedinačnog objekta je posebno izanaliziran i promišljen kako funkcionalno tako i estetski i kasnije uklopljen u jednu harmoničnu celinu. Posebna pažnja se posvetila fluidnosti prilikom kretanja u prostoru što se postiglo organizacijom osnova, integracija zelenila i materijalizacija, a sve sa ciljem da čoveku pruži nezaboravno iskustvo prilikom posete objekta.

Glavni cilj ovog projekta bio je da na najbolji mogući način odgovori na zadatu kompleksnu temu uzimajući u obzir sve navedene promene koje se događaju u društvu i da se kao rezultat koristeći se svakom vrstom prednosti koje postoje u sklopu ovih promena dobije dobro organizovan, moderan i samoodrživ hibridni objekat koji doprinosi razvoju čitavog čovečanstva.

8. LITERATURA

- [1] - This is Hybrid / An Analysis of Mixed-Use Buildings – Aurora Fernández Per, Javier Mozas, Javier Arpa -A+t Architecture Publishers (2014)
- [2] - Pravilnik o unutrašnjem uređenju i sistematizaciji radnih mesta u vrhovnom kasacionom sudu - <https://www.vk.sud.rs/sr-lat>
- [3] - Sremska Mitrovica – Istorijat grada - <https://tosmomi.rs/o-gradu/istorijat/>
- [4] - Inovativni materijali - <https://www.planradar.com/gb/top-15-innovativeconstruction-materials/>
- [5] - Samoodrživi beton - https://www.archdaily.com/921833/how-fiber-reinforced-concrete-can-make-for-more-resistant-and-lighter-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_resu
- [6] - Samoodrživi beton - https://en.wikipedia.org/wiki/Self-healing_concrete
- [7] - Napregnute šatoraste strukture - <https://www.archdaily.com/887462/tensile-structures-how-do-they-work-and-what-are-the-different-types>

Kratka biografija:



Milica Đorđević rođena je u Novom Sadu 1997. god. Osnovne i master studije završila je na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam, Fakulteta tehničkih nauka. Master rad je odbranila 2023. godine.

kontakt:
djordjevicm657@gmail.com

GRADOVI I VELIKI DOGAĐAJI: NOVI SAD – POTENCIJALNI DOMAĆIN PESME EVROVIZIJE**CITIES AND MAJOR EVENTS: NOVI SAD – POTENTIAL HOST OF THE EUROVISION SONG CONTEST**

Anica Đurđević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U sve konkurentnijem globalnom okruženju, gradovi usvajaju različite strategije kako bi postigli konkurentsku prednost. Ovaj rad istražuje kako veliki međunarodni događaji mogu postati ključna komponenta strategije za urbani i ekonomski razvoj gradova i predlaže strategiju za Novi Sad kao potencijalnog domaćina Pesme Evrovizije uz dugoročni razvoj grada i ostvarenje održivog napretka u budućnosti.

Ključne reči: *Pesma Evrovizije, urbani razvoj*

Abstract – In an increasingly competitive global environment, cities are adopting different strategies to achieve competitive advantage. This thesis contains scientific research on the impact of major events as a key component of the strategy for urban and economic development of cities and proposes a strategy for Novi Sad as the potential host of the Eurovision Song Contest, with the long-term development of the city and the achievement of sustainable progress in the future.

Keywords: *Eurovision Song Contest, urban development*

1. UVOD

Grad događaja (The Eventful City) je onaj koji „namenski koristi program događaja da strateški i održivo podrži dugoročne političke agende koje poboljšavaju kvalitet života za sve” [1]. Ovaj koncept je sve popularniji i privlačniji kao forma strategije za koju se gradovi širom sveta opredeljuju.

Primarni razlog tome jeste relativna fleksibilnost događaja i manifestacija u odnosu na ulaganje u nove strukture i simbolične građevine modernog doba koje bi potencijalno privukle pažnju na grad. Ulaganje u nove objekte i infrastrukturu zarad realizacije određene manifestacije strateški otvara temu ponovne upotrebe istih po završetku manifestacije, čime se podstiču promene u urbanoj sredini na različitim poljima.

Dakle organizacija nekog događaja, pored skretanja pažnje na grad u periodu odigravanja, može biti katalizator izgradnje novih kulturnih, sportskih, stambenih ili komercijalnih objekata ali i poboljšanja transportne infrastrukture čime bi se unapredio život stanovnika.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Marina Carević – Tomić.

„Šta ako?” (What-if?) analiza je metoda koja se koristi za poređenje različitih scenarija i njihovog potencijalnog ishoda i podrazumeva analizu bezbednosti primene određene procedure ili eksperimenta. Ova metoda se započinje pitanjem „Šta ako?” i za krajnji cilj ima donošenje preporuka vezanih za potencijalni ishod [2].

U skladu sa ovom metodom, u radu se postavlja pitanje — Šta ako bi Novi Sad bio izabran za domaćina Pesme Evrovizije?

Cilj istraživanja i krajnjeg ishoda jeste unapređenje, urbani razvoj, promocija i stimulacija turizma u Novom Sadu, uz ponovnu upotrebu novoizgrađenih struktura koje bi nakon događaja imale ulogu u potencijalnom dugoročnom razvoju grada.

2. UTICAJ VELIKIH DOGAĐAJA NA URBANI RAZVOJ

Veliki događaji i manifestacije se koriste kao forma strategije za urbani razvoj određene destinacije u cilju promocije, stvaranja nove slike i imidža grada, ali i kao katalizator određenih urbanih transformacija koje su bile deo plana za dugoročni razvoj pre same manifestacije ili događaja. Kroz istoriju urbanih razvoja vođenih velikim događajima poseban akcenat se stavlja na izgradnju novih modernih stambenih ili sportskih kompleksa, novih naselja, sportskih objekata, revitalizaciju i promociju postojećih urbanih četvrti ili unapređenje infrastrukture na lokalnom ili nacionalnom nivou.

Olimpijske igre u Barseloni iz 1992. godine predstavljaju inspirativan primer kako veliki događaj može biti pokretač za urbanu regeneraciju. Grad je mudro iskoristio ovu priliku za razvoj infrastrukture, revitalizaciju zapuštene industrijske zone i unapređenje kvaliteta života svojih građana. Ključni faktor uspeha bio je razvoj dugoročne strategije koja je precizno definisala ciljeve i prioritete grada, kao i načine kako se ti ciljevi mogu ostvariti kroz Olimpijske igre.

Ipak, važno je napomenuti da veliki međunarodni događaji nisu univerzalno rešenje za sve gradove. Kroz analizu drugih primera, uočeno je da postoje potencijalni negativni uticaji, kao što su iracionalna potrošnja resursa, finansijski gubici ili socijalna polarizacija. To je rezultiralo zaključkom da svaki grad koji razmatra organizaciju velikog događaja mora pažljivo razmotriti svoje resurse, potrebe i ciljeve kako bi se osiguralo postizanje održivog i dugoročnog razvoja.

2.1. Pesma Evrovizije

Pesma Evrovizije (Eurovision song contest), događaj prepoznatljiv po skraćenom nazivu – Evrovizija, nije zvanično svrstan ni u jednu kategoriju podele događaja prema veličini, ali za potrebe ovog empirijskog istraživanja mogao bi se svrstati u velike događaje — manje od Olimpijskih igara kao primera mega-događaja, ali i veće od događaja regionalnog karaktera. Evrovizija je muzičko takmičenje na nivou Evrope i Australije, te zemlje učesnice svake godine biraju svoje predstavnike na nacionalnom nivou kako bi se Evropi, Australiji i gledaocima iz drugih delova sveta predstavili u najboljem svetlu. Ovaj događaj pored promocije novih umetnika, različitih kultura, jezika i muzičkih žanrova kroz performanse na sceni, za cilj ima promociju grada i zemlje domaćina, koji se ovom prilikom pokazuju u svom najboljem izdanju — od tradicije, kulture, materijalnog i nematerijalnog kulturnog nasleđa, arhitekture, do umeća organizacije domaćih i stranih medija, dodatnih dešavanja u gradu i dizajna same evrovizijske scene. Svake godine, osim u izuzetnim slučajevima, pobednik na Izboru za „Pesmu Evrovizije" ima priliku da u svojoj zemlji ugosti Evroviziju naredne godine.

Evrovizija nije samo muzičko takmičenje i tome svedoče naponi gradova domaćina da iskoriste svaki potencijal ove manifestacije u svrhu stvaranja imidža. Pozitivni primeri odnose se na mnogobrojna dešavanja u gradu koja nisu deo obaveznih uslova organizacije već produkt kreativnosti organizacionih tela gradova domaćina. Da bi grad bio uspešan domaćin Evrovizije potrebno je obezbediti brojne resurse i infrastrukturu od kojih su najznačajniji smeštajni kapaciteti, arena ili muzička dvorana, budžet, sigurnost u gradu kao i tehnička podrška. Organizacija ovakvog događaja zahteva pažljivo planiranje i koordinaciju svih aspekata kako bi organizacija bila uspešna i kako bi se gostima pružila dobrodošlica i sigurnost u gradu. Ostali uslovi koji podrazumevaju kulturne aspekte i turističke atrakcije su takođe važni ali se mogu svrstati u sekundarne uslove u odnosu na logističke aspekte organizacije.

2.2. Novi Sad kao potencijalni domaćin Pesme Evrovizije

Beograd je nakon pobeđe srpske predstavnice na Evroviziji 2007. godine ugostio ovu manifestaciju naredne godine, kao grad koji ispunjava sve uslove za uspešnu realizaciju iste. Scenario „šta-ako?" koji je polazna tačka ovog rada i istraživanja odnosi se na slučaj u kom bi Republika Srbija ugostila međunarodnu manifestaciju Pesma Evrovizije u svom drugom po veličini gradu — Novom Sadu.

Prethodno sprovedeno istraživanje obuhvatilo je analizu prednosti i mana organizacije velikih međunarodnih događaja, odnosno analizu dobrih i loših strategija, kako bi se formirala strategija za dugoročni razvoj Novog Sada čiji bi katalizator bila organizacija velikog događaja. Pod dugoročnim razvojem podrazumeva se doprinos kvalitetu života stanovnika kroz urbane promene koje bi bilo neophodno izvršiti.

Novi Sad kao potencijalni domaćin Evrovizije trenutno ne ispunjava uslove koji su definisani od strane ove

organizacije ali bi se uz izvesne intervencije to moglo promeniti. Osnovni i najveći nedostatak predstavljaju muzička dvorana sa kapacitetom od minimum deset hiljada mesta i smeštajni program koji bi mogao da opsluži priliv velikog broja ljudi u relativno kratkom periodu. Kako je tema rada strategija koja će imati uticaja na dugoročni razvoj, odnosno regeneraciju grada ili njegovih delova, potrebno je uzeti u obzir širu sliku grada i potrebe njegovih stanovnika — tako da se u potpunosti izbegnu potencijalne pretnje u vidu nepostojanja uloge novoizgrađenih objekata i kompleksa nakon manifestacije.

3. PREDLOG STRATEGIJE

Razrada izabranog modela strategije za grad Novi Sad kao mogućeg domaćina Pesme Evrovizije obuhvata planiranje novih struktura koje su neophodne deo logističkih uslova za uspešnu organizaciju događaja i koje će po završetku istog imati ulogu u daljem razvoju grada. Pored izgradnje novih objekata, razrada podrazumeva planiranje pratećih dešavanja u gradu — programa koji ima za cilj promociju Novog Sada i svih njegovih kvaliteta. Intervencije u gradu u sklopu strategije raspoređene su na nekoliko lokacija u gradu kako bi se izbegla koncentracija svih dešavanja na jednom mestu i kako bi se posetiocima pružila mogućnost za upoznavanje Novog Sada.

3.1. Optimizacija smeštajnih kapaciteta

Jedan od bitnih preduslova za organizaciju Pesme Evrovizije je mogućnost da se smesti veliki broj međunarodnih turista, delegata, novinara ali i takmičara i njihovih timova. Uz iskustvo Novog Sada sa organizacijom festivala koji podrazumeva veliki broj međunarodnih turista, smeštaj ni u ovom slučaju ne bi trebao da predstavlja prepreku. Potencijalni problem se javlja u samom konceptu Evrovizije koji se odnosi na smeštanje takmičara i njihovih timova u jednom kompleksu ili u neposrednoj blizini, kako bi se stvorila manifestaciona i prijateljska atmosfera među njima.

Novi Sad ne poseduje takve uslove i u skladu sa time u sklopu strategije se predlaže izgradnja stambenog kompleksa sa kapacitetom do dve stotine stanova u kojima će biti smešteni takmičari tokom sedam dana boravka u gradu a nakon čega će biti distribuirani drugim korisnicima. Korisnici i distribucija stanova zavise od investicionog tela, odnosno od zainteresovanih za ulaganje u izgradnju kompleksa. Najveći uticaj na grad Novi Sad i njegov potencijalni dalji razvoj, kada je u pitanju stambena politika, imao bi scenario izgradnje stanova za ekonomski najugroženije — stanove solidarnosti.

Predložena lokacija za izgradnju stambenog i smeštajnog kompleksa nalazi se uz zapadnu granicu Novog Sada, između Veternika i naselja Bistrica i Satelit. Obuhvat bloka graniče Bulevar Jovana Dučića, Bulevar Kneza Miloša, Futoški put i Somborska rampa. Karakteristike lokacije primarno su vezane za poziciju uz granicu grada i ogledaju se u različitoj tipologiji stanovanja — sa severne i južne strane bloka, odnosno na naseljima Bistrica (Novo naselje) i Satelit zastupljeni su objekti višeporodičnog

stanovanja, dok su za Veternik karakteristični objekti porodičnog stanovanja

U skladu sa time je predložena nova tipologija — prelazni tip stanovanja, koji se odnosi na objekte koji nisu porodičnog ali ni višeporodičnog tipa prema opštim karakteristikama koje ih definišu. U pitanju su objekti arhetipske forme porodičnih kuća, maksimalne spratnosti P+3+Po. Jedan objekat može da poseduje dva do četiri stana i dve do četiri privatne prizemne ili krovne bašte. Predloženo je osam tipova objekata koji formiraju novu urbanu četvrt koja predstavlja kompleks socijalnog stanovanja sa smeštajnom ulogom tokom Evrovizije, što se može videti na slici 1.



Slika 1. Kompleks socijalnog stanovanja sa smeštajnom ulogom tokom Evrovizije

3.2. Višenamenska dvorana

Sledeći najvažniji logistički uslov organizacije Evrovizije jeste dvorana sa kapacitetom za deset hiljada posetilaca, koji grad Novi Sad ne ispunjava.

Beogradska arena je trenutno najveća višenamenska dvorana u Srbiji, sa kapacitetom za osamnaest hiljada posetilaca i predstavlja mesto organizovanja brojnih sportskih, kulturnih, muzičkih i izložbenih događaja [3], dok je atletska dvorana u Beogradu jedini atletski kompleks u zatvorenom, sa mogućnošću organizacije događaja do regionalnog nivoa [4]. Na osnovu ovih podataka može se zaključiti da bi realizacija višenamenske dvorane u Novom Sadu, čiji se šematski prikaz vidi na slici 2, imala uticaj i izvan granica grada — uticala bi na razvoj sporta i organizovanje sportskih događaja na nacionalnom nivou. Izgradnjom atletske dvorane sa deset hiljada gledališnih mesta bi se stvorio uslov za organizaciju Evrovizije ali i ostvario lokalni uspeh sa aspekta pružanja adekvatnih trenažnih uslova na stadionu dvoranskog tipa sportistima iz Novog Sada ali i šireg okruženja, kao i

uspeh na polju stimulacije sportskog i manifestacionog turizma — ukoliko se uzme u obzir mogućnost organizacije i drugih, kulturnih i zabavnih događaja i manifestacija.

Predlog lokacije dvorane obuhvata sportski centar „Strelište” uz kanal Dunav-Tisa-Dunav.



Slika 2. Šematski prikaz višenamenske dvorane

3.3. Prateći program i saobraćajna veza

Prateća dešavanja u gradu u kom se organizuje Evrovizija nisu deo propisanih uslova neophodnih za organizaciju ove manifestacije ali gotovo nikada ne izostaju. Gradovi domaćini, usled očekivanog većeg priliva međunarodnih turista, imaju priliku za organizaciju programa u gradu koji bi zainteresovao posetioce i pružio informacije o lokaciji dešavanja, lokalnim atrakcijama i istoriji događaja ali i same destinacije. Prateći program događaja je najčešće kulturno-zabavnog tipa a primer Evrovizijskog sela kao glavnog središta za fanove i lokalno stanovništvo je glavno mesto zabave i slavljeničke atmosfere.

Predlog Evrovizijskog sela u slučaju Novog Sada kao mogućeg domaćina Pesme Evrovizije smešten je uz atletsku/muzičku dvoranu a sadržaj je zasnovan na ideji o prilici za promociju grada, njegovih vrednosti i proizvoda. U skladu sa time su predložene osnovne zone koje podrazumevaju zabavni program u vidu bine i partera a gde bi bio organizovan muzički i edukativni sadržaj i zona odmora gde bi bio postavljen mobilijar u vidu klupa i stolova. Preostali obuhvat kompleksa je podeljen na sadržaje namenjene promociji — na zonu gde se posetioci mogu informisati o gradu, njegovoj istoriji i vrednostima i deo namenjenom promociji malih proizvođača Vojvodine u vidu bazara.

Kao deo dodatnih dešavanja u gradu predlaže promocija kulturnih stanica kroz kulturni program izložbenog karaktera. Predlog obuhvata kulturne stanice Svilara, Edšeg, Liman, kao i sam Kulturni centar Novog Sada a selekcija

je izvršena na osnovu lokacija u gradu, u cilju promocije pešačkog i biciklističkog saobraćaja u sklopu obilaska. Program svake od lokacije bi bio tematski vezan za regione u Evropi — u kulturnoj stanici Svilara bi posetioци mogli da pogledaju izložbu vezanu za istoriju i učešće na Evroviziji kroz vremensku liniju zemalja Severne Evrope, u Kulturnom centru Južne Evrope, dok bi kulturne stanice Eđšeg i Liman bile tematski vezane za Istočnu i Zapadnu Evropu.

Prilikom izrade strategije urađena je analiza saobraćaja na osnovu koje je zaključeno da je dispozicija dvorane i smeštajnog kompleksa vrlo dobra s obzirom na poziciju uz državne saobraćajnice prvog reda i lokalne magistralne puteve, čime se obezbeđuje kolski pristup putevima koji zaobilaze širi i uži centar grada. Kada je u pitanju pešački saobraćaj, program i dešavanja u gradu se nalaze na prevelikim razdaljinama te bi najidealniji vid kretanja bio putem biciklističkog saobraćaja. Optimizacija biciklističkog saobraćaja saobraćaja predložena je u vidu biciklističko-pešačkog mosta preko kanala Dunav-Tisa-Dunav — tako da povezuje biciklističku, pešačku i trim stazu sa predloženom atletskom dvoranom, što se vidi na slici 3, kao i u vidu uvođenja beskontaktnog načina iznajmljivanja prevoznog sredstva na mestima koja su za to predviđena. Ovim vidom unapređenja bi se obezbedio lak i efikasan način najma koji bi se izvršio preko internet aplikacije i imao bi pozitivan uticaj sa aspekta promocije upotrebe bicikala, kako kod posetilaca tako i stanovnika Novog Sada. Ovim putem bi se formirao okvir za dalji razvoj Novog Sada kao pametnog grada — urbanog područja koje koristi informacione tehnologije za rešavanje društvenih, ekonomskih i ekoloških pitanja, stvarajući održiv ekonomski razvoj i visok kvalitet života. Sistemi za deljenje bicikala mogu biti idealan element pametnog grada jer imaju potencijal uticaja na aspekte poput smanjenja emisije ugljenika i poboljšanja kvaliteta vazduha, na ekonomski razvoj grada, kao i promociju fizičke aktivnosti kod njegovih stanovnika stanovnika.



Slika 3. Biciklističko-pešački most

4. ZAKLJUČAK

U kontekstu Novog Sada, kroz analizu postojećih resursa i propisanih uslova, je zaključeno da grad trenutno ne ispunjava sve uslove za organizaciju Evrovizije. Međutim, to ne znači da se ovakva prilika ne može iskoristiti za dugoročni razvoj grada. U scenariju „Šta

ako?“, je ključno razviti plan koji ide dalje od same organizacije događaja. To podrazumeva izgradnju neophodnih objekata i kompleksa tako da imaju održivu funkciju u gradu i nakon završetka Evrovizije. Aspekti koji se uključuju odnose se na razvoj turističke ponude, kulturnih centara ili sportskih objekata koji će koristiti lokalnom stanovništvu i privući nove investicije.

Navedena strategija za Novi Sad kao potencijalnog domaćina Evrovizije sastoji se od nekoliko ključnih elemenata. Prvo — predlaže se izgradnja socijalnih stanova, što bi rešilo smeštajne potrebe učesnika tokom događaja i doprinelo stambenoj politici grada. Drugo — atletska dvorana kao nacionalni atletski kompleks može biti multifunkcionalna, služeći ne samo za Evroviziju već i za mnoge naredne zabavne događaje, što bi pozitivno uticalo na ekonomiju i razvoj manifestacionog turizma. Treće — optimizacija i promocija biciklističkog saobraćaja kroz beskontaktno iznajmljivanje mogu doprineti boljoj infrastrukturalnoj povezanosti grada i razvoju koncepta pametnog grada. Na kraju, promocija bogate kulture Novog Sada kroz organizaciju velikog međunarodnog događaja može privući turiste i investitore, dodatno podstičući ekonomski rast.

U zaključku, ovaj rad je istražio kako veliki međunarodni događaji mogu postati ključna komponenta strategije za urbani i ekonomski razvoj gradova. Iako postoje izazovi i prepreke, ova strategija može poslužiti kao osnova za dalji razvoj grada i ostvarenje održivog napretka u budućnosti. Kroz integraciju socijalnih, sportskih, ekoloških i kulturnih elemenata, Novi Sad može postati primer kako se veliki međunarodni događaji mogu iskoristiti za dobrobit grada i njegovih stanovnika.

5. LITERATURA

- [1] G. Richards, “Rethinking the Eventful City: Introduction,” *Event Management*, pp. 527-531, 2017.
- [2] D. R. Kuespert, “12. The What-If? technique,” in *Research Laboratory Safety*, Berlin, Boston, De Gruyter, 2016, pp. 180-196.
- [3] Штарк Арена, “Места у Арени,” 18. мај 2018. [Online]. <https://web.archive.org/web/20221012190248/https://stararena.co.rs/cir/mesta-u-areni/>.
- [4] eKapija, “Prva atletska dvorana u Srbiji - kroz slova i brojeve,” 21. Септембар 2012. [Online]. <https://www.ekapija.com/real-estate/633070/KZIN-PR/prva-atletska-dvorana-u-srbiji-kroz-slova-i-brojeve>.

Kratka biografija:



Anica Đurđević rođena je u Šapcu 1999. god. Osnovne akademske studije je završila 2022. godine na Fakultetu tehničkih nauka i iste godine upisala master studije, modul Urbanističko projektovanje i fenomeni savremenog grada.

УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА ТРАНСФОРМАЦИЈЕ ПЕРИФЕРНОГ ДЕЛА НОВОГ САДА**URBAN STUDY OF THE TRANSFORMATION OF THE PERIPHERAL PART OF NOVI SAD**

Марија Живковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Рад се бави урбаном трансформацијом обухвата лоцираног на периферији Новог Сада имплементирајући концепт умирења саобраћаја интеграцијом пешака и возила. Пренаменом улица, формирањем њихових мрежа и уређењем слободних површина стварају се амбијенти на којима доминира пешачки и бициклистички саобраћај, игра деце и социјализација. Увођењем нових метода пројектовања улица и различитих садржаја, простор добија јединствену структуру која утиче на безбедност становника и побољшање квалитета живота у њему.

Кључне речи: периферија, саобраћај, пешаци, бициклисти, намена

Abstract – The paper deals with the urban transformation of the area located on the periphery of Novi Sad, implementing the concept of traffic calming by integrating pedestrians and vehicles. The repurposing of streets, the formation of their networks and the arrangement of free areas create environments dominated by pedestrian and bicycle traffic, children's play and socialization. By introducing new methods of street design and different activities, the area gets a unique structure that affects the safety of residents and the improvement of the quality of life in it.

Keywords: periphery, traffic, pedestrians, cyclists, function

1. УВОД

Многи делови градова, од центра до периферије који представљају нове структуре савременог града, најчешће немају строго дефинисане границе. Ширењем града, старе периферне структуре постају интегрисане са постојећим градским језгрима. Услед великог прилива избеглица из ратом захваћене Хрватске и Босне и Херцеговине, Нови Сад се неконтролисано ширио по периферији [1]. Непланска градња је условила лошу саобраћајну мрежу, прилагођену само кретању возила и занемарује пешачење, игру деце, вожњу бицикла, дружење и социјализацију.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Милица Врачарић, ред. проф.

Улице у урбаним срединама могу и треба да играју различите улоге. Брзина моторизованог саобраћаја отежала је одржавање ове мултифункционалне употребе простора. Предмет истраживања, на којем се заснива пројекат, јесте трансформација периферног дела Новог Сада на основу концепта умирења саобраћаја, који поред уређења уличне мреже подразумева и увођење различитих садржаја.

2. ПЕРИФЕРИЈА ГРАДА

Периферни делови су формиран на контактним површинама између градског подручја и његовог природног окружења. У складу са тим, од самог почетка њиховог настајања, они имају карактеристике које представљају баланс између ове две структуре. Са урбаном дисперзијом и растом саобраћајних површина и система, савремена периферна и приградска насеља постају лако доступна, али не нуде вишезначнији и хуманији животни оквир, већ веома често стереотипну слику „мноштва једнаких кућа поређаних у крутом реду на једнаким растојањима, на једнаким путевима, насељених људима истог staleжа и истих прихода“ [2].

2.1. Периферија Новог Сада

Утицај Новог Сада, као пола раста и развоја, нарочито је интензиван у транзиционом периоду од 1990-их година, када је његово дејство довело до континуалног срастања изграђених територија на западу агломерације. Неконтролисаним ширењем, најпре су грађени објекти дуж главног пута, Новосадског пута, који повезује унутрашњост града са предграђем Ветерник. Западни руб града и предграђа Ветерник данас карактеришу губитак идентитета и континуитета, неорганизованост саобраћајне мреже, недостатак инфраструктуре и јавних објеката и простора.

2.1.1. Ветерничка рампа

Ветерничка рампа се налази у западном делу Новог Сада, на самој граници са насељем Ветерник и на око пет километара од центра града. Подручје је у највећој мери окружено новоизграђеним зонама породичног становања, док се са источне стране ослања на расадник ЈКП Градског зеленила и још увек неуређене слободне површине, а само у уском појасу на вишепородично становање Новог насеља. Ветерничка рампа, иако позиционирана уз врло фреквентан улаз у Нови Сад, естетски и амбијентално представља један

од неатрактивних прилаза граду и свакако насеље без урбанитета.

3. УМИРЕЊЕ САОБРАЋАЈА

Термин умирење саобраћаја се први пут појавио у Европи да опише „читав низ метода за успоравање аутомобила, али не и забрану њиховог кретања, док се крећу кроз комерцијалне и стамбене четврти. Предност за пешаке и бициклисте је што аутомобили возе брзинама које су безбедније и прилагођеније брзини хода и вожње бицикла. У ствари, постоји нека врста равнотеже између свих употреба улице, тако да ниједан модус не може да доминира на рачун другог” [3]. Карактеристике пројектовања улица успореног саобраћаја варијају од државе до државе, па чак и од улице до улице у истом граду. Локални контекст, ставови и вредности становништва, и расположиве финансије одређују исход сваке различите шеме.

3.1. Карактеристике дизајна

Трансформација обухвата је фокусирана на приступне улице првог реда, односно, колско-пешачке улице. Планерске карактеристике приступних улица су [4]:

- Делимично раздвајање пешака и возила у кретању и мировању уз ограничење брзине кретања возила (<30 km/h);
- Потпуна интеграција моторног саобраћаја у кретању и мировању уз заједничко коришћење површина под условима прихватљивим за пешаке.

Из наведених ставова произилазе и две категорије приступних улица. Раздвајање пешака и возила је карактеристично за приступне улице првог реда (ПУ-1), а интеграција, односно, заједничко коришћење целе ширине улице на којој пешаци имају апсолутну предност, за ранг ПУ-2.

3.1.1. Улази

Стандардни знакови постављени су на свим улазима, који обавештавају возаче да улазе у зону успореног саобраћаја, да морају да прилагоде брзину кретања, и да се према свим учесницима у саобраћају опходе једнако. Поред знакова, улаз се може нагласити визуелно, различитом материјализацијом или бојом коловоза, у односу на улицу која није приступна. Такође, пре уласка у приступну улицу могу постојати „лежећи полицајци“, или неке друге хоризонталне препреке које би успориле возила и пре него што ступе у колско-пешачку улицу.

3.1.2. Заједничке површине

„Подигнути ивичњак даје снажну поруку свим учесницима у саобраћају – да је улица подељена на деонице за возила и пешаке“ [5]. Уклањање ове баријере помаже да се ојача идеја да је улица место за пешаке и бициклисте, као и за возаче. Улице поплочане на једном нивоу дозвољавају друге активности осим кретања, док и даље дозвољавају приступ возилима. Различите текстуре и боје на површини улице разликују намене унутар улице, као што су површине само за пешаке, паркинг места и слободне површине. Сужењем попречног профила

постигне се рационалније коришћење уличног простора.

3.1.3. Вертикални и хоризонтални елементи

Подразумева се да елементи дисконтинуитета приступне улице морају бити посебно обрађени са визуелног становишта (нпр. другачија површина коловоза, садња дрвећа и друго), као и додатно осветљени, како би се возачима скренула пажња на посебне углове вожње. Дрвеће, осим што побољшава естетику улице, разбија видне линије за возаче, и они су приморани да буду више фокусирани на своје окружење. Уклањање саобраћајних правила као што су сигнали, знакови, поделне и средње линије, може допринети стварању амбијента погодног за пешаке, с тим да ово уклањање не треба да се ради само зато што је реч о заједничком простору, већ са одговарајућим оправдањем и са јасном намером да се остваре циљеви и употребе заједничког простора.

4. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Један део обухвата трансформације припада Ветерничкој рампи, а други Новом насељу. Границе обухвата простора на којем се врши трансформација су Улица Милеве Марић, Булевар Кнеза Милоша, Новосадски пут, Улице Павла Вујића, Мије Алексића и Миће Поповића. Током анализе постојећег стања оријентисаћемо се ка анализи саобраћаја и намене објеката и површина, јер су то кључни аспекти који су били у фокусу приликом дефинисања предлога трансформације.

4.1. Намена објеката и површина

Путни правац који спаја Ветерник и Нови Сад је линија најинтензивнијих активности у фрагменту, док се у осталим улицама тек спорадично јављају нестамбени садржаји. Кретање се издваја као најдоминантнији фактор који утиче на диспозицију намена. Дужином Новосадског пута позиционирани су пословни објекти у највећој мери оријентисани на поправку и продају аутомобила и грађевинског материјала.

Овим обухватом доминирају стамбени објекти, у делу Ветерничке рампе породичне куће на парцели и мање зграде, а у делу Новог насеља вишепородични објекти. Будући да је део који припада Ветерничкој рампи махом настао неплански и у кратком временском периоду, интензивна стамбена изградња није праћена развојем неопходне инфраструктуре и нестамбених намена. Поред породичних кућа, изграђених на парцелама које су настале уситњавањем некадашњих њива, у делу Ветерничке рампе налазе се и новији породични објекти, мање зграде које се увек појављују у низу. У делу обухвата који припада Новом насељу, различите намене, најчешће услужних делатности, се појављују у приземљима вишепородичних објеката, и самим тим становници овог простора се чешће опредељују за пешачко кретање приликом обављања дневних активности.

Недостатак разноврсних садржаја праћен је и недостатком уређених јавних површина. Тако неуређене површине нарушавају изглед и дестимулишу кретање

пешака овим деоницама. Како бисмо подстакли становнике на пешачко и бициклическо кретање потребно је да и површине којима се крећу и амбијент буду уређени, опремљени урбаним мобилијаром и добро осветљени.

4.2. Саобраћај

Најпрометније саобраћајнице су Новосадски пут и Булевар Јована Дучића, и оне су веза између Новог Сада са источне стране и Ветерника и Футога са западне. Новосадски пут је уједно и осовина ка којој су оријентисане улице у самом насељу и као такав представља сегмент са највећим потенцијалом приступачности и на локалном нивоу.

Када је мобилност људи у питању, у фрагменту се, у смислу видовне расподеле, може приметити оријентисаност ка аутомобилском саобраћају, баш због непосредног начина за безбедно кретање пешака и бициклиста. Такође, у највећем делу обухвата пешаци се крећу на истом нивоу као возила, док брзина возила и ширина коловоза нису прилагођени таквом начину функционисања саобраћаја.

Приступне улице доминирају у овом обухвату. У делу Новог насеља оне су већински добро повезане у ортогоналну мрежу и безбедне, а у оквиру њих постоје бициклическе стазе и тротоар. Приступне улице организоване око породичних објеката у делу Ветерничке рампе, иако густо распоређене, нису повезане у смислену мрежу. Неколико њих повезане су директно са главном саобраћајницом, што представља безбедносни проблем и потребно их је преусмерити, ако је могуће. У оквиру овог дела постоји укупно пет слепих приступних саобраћајница, што доводи до закључка да постоји проблем кретања кроз читаву локацију, било колским путем, помоћу бицикла или пешке. Уски и најчешће врло дугачки блокови формирали су уличну мрежу која не пружа могућности за промену правца кретања.

5. ПРЕДЛОГ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ

5.1. Мере трансформације

Да би се простор прилагодио методама умирења саобраћаја потребно је извршити пренамену одређених улица. Главне и сабирне улице задржавају своју функцију, уз унапређење пешачких и бициклических стаза, док приступне улице постају колско-пешачке, тамо где је то могуће. То су најчешће ниско фреквентне улице чија је примарна функција приступ до куће или зграде. Такође, у делу који припада Ветерничкој рампи, улице које постају колско-пешачке треба преусмерити и направити одговарајућу уличну мрежу, како се из њих не би излазило на главни пут, Новосадски пут.

Потребно је обезбедити и различите садржаје који ће стимулисати кретање становника. Планирају се објекти на површини ЈКП Градског зеленила и слободних површина у делу Новог насеља, како мештани не би били приморани да путују у Нови Сад да би обављали свакодневне активности. Поред садржаја у постојећим и новопројектованим објектима, треба активирати и зелене и слободне

површине које су тренутно неуређене и неопремљене урбаним мобилијаром.

5.2. Програмска структура

Намена постојећих објеката се задржава – вишепородични објекти у делу Новог насеља, објекти ЈГСП-а Нови Сад, пословни објекти дуж Новосадског пута и породични објекти у делу Ветерничке рампе. На слободној површини која је јасна граница породичних и вишепородичних објеката, планирана је изградња која би смањила оштре границе некадашње и нове периферије града. То би били објекти вишепородичног становања и прелазни тип, што су зграде са по четири стана. Зелене и уређене слободне површине простираће се између ових објеката. Поред објеката стамбених намена, планирани су и образовни, културни и здравствени, који ће својом функцијом обезбедити све потребне садржаје становницима овог обухвата. Простране зелене површине, према предлогу ће красити овај део града, претварајући до сада неатрактиван прилаз граду у јединствени амбијент. Парковске површине су распоређене по читавом обухвату, а налазе се чак и на до сада неуређеним зеленим површинама између породичних објеката.

5.3. Саобраћајно решење

Као што је претходно речено, главне улице задржавају своје намене док се приступне улице првог реда трансформишу у колско-пешачке. На зеленој неуређеној површини која припада Новом насељу планирани су стамбени објекти и потребно им је обезбедити приступ. Предлаже се формирање мреже приступних улица од којих су улице које не излазе на сабирне улице, колско-пешачке. Такође, улице које окружују шеталиште „Шаренграда“ постају колско-пешачке, а попречни пресек постојећег стања унапред задовољава стандарде метода успоредног саобраћаја. Велики број људи и деце окупља се на овој зеленој површини па је возаче потребно успорити како би простор постао безбеднији и привлачнији становницима овог дела града.



Слика 1. Просторни 3Д приказ

Инспирисани методама пројектовања у предграђу Сион у Холандији, у делу Ветерничке рампе оформићемо читаву мрежу колско-пешачких улица. За успорење саобраћаја пожељно је да постоји подршка становника, као и постојеће активности на улици – игра деце и окупљање људи. Такође је боље ако становници сматрају да је тренутни саобраћај на улици опасан, а то нам потврђују и знакови које су поставили на улазу у улице. Методе умирења саобраћаја би биле још успешније ако у близини има

мало или нимало слободних површина. Због свих ових карактеристика простора изабраћемо га за детаљнију трансформацију која ће бити објашњена у следећем поглављу.

5.4. Сегмент простора

Одабран је сегмент простора који припада делу Ветерничке рампе како бисмо детаљније приказали начин формирања мреже колско-пешачких улица и примену метода умирења саобраћаја. Возачи се успоравају још у сабирној улици Ветерничке рампе уз помоћ лежећих полицајаца, а улази у колско-пешачке улице су наглашени другачијом бојом асфалта и саобраћајним знаковима.



Слика 2. Улаз у колско-пешачку улицу

Планирани попречни профили и кривине улица успоравају возаче, стварајући специфични амбијентални простор. Упркос забринутостима за недостатак паркинг места приликом пројектовања оваквих улица, оне имају тенденцију да повећају ефикасност паркирања на улици, што често доводи до више простора него што је раније било доступно. Паркирање на улици може допринети дизајну улице, а лоцирање паркинг простора на средини улице ствара кривудава путању возила, подстичући смањену брзину. Ограничавање ових подручја дрвећем или стубићима побољшава естетику улице, истовремено осигуравајући да ефекти смиривања саобраћаја остају и када су паркирани аутомобили одсутни. Паркирање се мора решити у процесу пројектовања, али не би требало да буде одлучујући фактор с обзиром на то да већина домаћинства поседује простор за паркинг на парцели. Асфалтирањем свих површина у једном новоу омогућен је лакши приступ парцели возилом, уз поштовање првенства кретања пешака и бициклиста.



Слика 3. Пешачка зона

Поред уређених коловоза потребно је да постоје и простори за одмор, дружење и друге активности без

икаких сметњи од стране возила и бицикала. Ова комфортна места пружају простор за седење, шетњу и игру деце, а за њих је карактеристично постојање мноштва вегетације и урбаног мобилијара. У овом сегменту простора то су парковска површина, теретана на отвореном и све слободне површине између објеката које су испуњене зеленилом, местима за седење и социјализацију.

6. ЗАКЉУЧАК

Западни руб Новог Сада и предграђа данас карактерише губитак идентитета и континуитета, неорганизованост саобраћајне мреже, недостатак инфраструктуре и јавних објеката и простора, као и недостатак радних места и многих других неопходних услуга и садржаја. Улице у стамбеним зонама треба да служе становницима који у њима живе, а не да једноставно олакшавају кретање онима који пролазе кроз њих. Трансформацијом обухвата, прилагођавајући га концепту умирења саобраћаја, добио се потпуно нови идентитет простора уз увођење нових садржаја који би знатно утицали на оживљавање простора и побољшање социјалне интеграције унутар њега. Овај пример трансформације нам указује на то колико одређена интервенција може да има утицаја на сам простор и његово окружење.

Приказана трансформација, иако у себи носи концепт умирења саобраћаја у смислу пренамене и уређења саобраћајница, има за циљ и обликовање простора и садржаја према корисницима. Овај обухват би постао место рада, боравка, дешавања и дружења, и тиме доприноси развоју периферије. Овакво деловање у простору може да утиче на даљу организацију града имплементирањем овог концепта у периферне, али и централне делове града.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Царевић, М, „Мешовите намене – кључни параметри планирања савремених градова“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2017.
- [2] Костреш, М, „Урбано-руралне везе и односи између насеља“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.
- [3] Hass-Klau, C, „An illustrated guide to traffic calming. The future way of managing traffic“, Institute of Transportation Engineers, 1990.
- [4] Малетин, М, „Планирање и пројектовање саобраћајница у градовима“, Орион арт, Београд, 2009.
- [5] Jones, P & IHIE, „Home Zone: Design Guidelines“, Institute of Highway Incorporated Engineers, Лондон, 2002.

Кратка биографија:



Марија Живковић рођена је у Новом Саду 1999. године. Завршила је гимназију „Јован Јовановић Змај“ 2018. године. Основне академске студије завршила је 2022. године на Факултету техничких наука. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Урбанизма брани 2023. године. Контакт: zivkovic.marija.99.ftn@gmail.com

VETERINARSKA STANICA SA PRIVREMENIM STACIONAROM U NOVOM SADU
VETERINARY STATION WITH AN TEMPORARY INPATIENT CARE IN NOVI SADJovana Stojanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – *Pristup projektovanja objekta za veterinarsko lečenje i negu, kao i rešavanje prostorne organizacije i funkcije.*

Ključne reči: *Veterina, ambulanta, stacionar, hirurgija*

Abstract – *Approach to designing a facility for veterinary treatment and care, as well as solving spatial organization and function.*

Keywords: *Veterinary, clinic, inpatient, surgery*

1. UVOD

Cilj ovog projekta jeste rešavanje arhitektonske funkcije i definisanje arhitektonskih kriterijuma za veterinarski objekat - lokacija objekta, prostorna i funkcionalna organizacija prostorija i celina, odabir materijalizacije.

1.1 Pojam veterinarske stanice

Veterinarska stanica je objekat koji obuhvata veterinarsku brigu o životinjama, obavlja poslove ambulate - prati zdravstveno stanje životinje, sprovodi preventivne mere, dijagnostiku i terapiju u cilju zaštite zdravlja i dobrobiti životinja; vrši hirurške, porodiljske i druge veterinarske intervencije, poput kastracije; vrši laboratorijska, rendgenološka i druga specijalistička ispitivanja.

Veterinarska delatnost, u smislu Zakona o veterinarstvu [1], obuhvata praćenje, zaštitu i unapređenje zdravlja životinja, zaštitu od zaraznih i drugih bolesti, otkrivanje i dijagnostifikovanje bolesti, lečenje obolelih i ostalo.

Veterinarska stanica, pored poslove koje u skladu sa ovim zakonom obavlja veterinarska ambulanta, može i da sprovodi mere zdravstvene zaštite životinja, vrši promet na malo veterinarskih lekova i medicinskih sredstava za upotrebu u veterini, hrane za životinje, sredstva za dezinfekciju, dezinsekciju i dezodoraciju, itd.

Funkcija i organizacija prostorija objekta je vođena normativima iz pravilnika, po kojima je potrebno, kao i za sve objekte zdravstvene namene, da čisti i nečisti deo objekta budu dve fizički razdvojene funkcionalne celine.

Nečista zona podrazumeva da pristup objektu imaju životinje tj. pacijenti čiji se zdravstveni status ne zna, da li je životinja bolesna ili zarazna, pa se pri prijemu pacijenta u ordinaciju određuje taj status i dalji postupak.

Čista zona objekta je deo gde se sprovodi dalja procedura i prostorije gde isključivo zaposleni imaju pristup. Mora biti obezbeđen poseban ulaz u objekat samo za zaposlene,

kako bi pre ulaska u čistu zonu objekta prošli kroz dezinfekciju.

Uslovi u pogledu prostorija po Pravilniku o uslovima u pogledu objekata, opreme i sredstava za rad, kao i u pogledu stručnog kadra koje mora da ispunjava pravno lice za obavljanje veterinarske delatnosti [2], veterinarska stanica mora da ima sledeće prostorije: za prijem životinja koje čekaju na pregled, za pregled i lečenje, za čišćenje, pranje i sterilizaciju medicinskih instrumenata, za smeštaj i čuvanje lekova i medicinskih sredstava, za presvlačenje i pranje zaštitne garderobe zaposlenih veterinar sa sanitarnim čvorom, priborom za ličnu higijenu, smeštaj bolesnih životinja i životinja kod kojih se sumnja da su obolele od zaraznih bolesti.

Ovakvom objektu je stacionar potreban, kao prostorija za smeštaj životinja i životinja kod kojih se sumnja da su obolele od zaraznih bolesti. Stacionar je prostorija koja mora da bude izgrađena u sklopu samog objekta veterinarske stanice ili uz objekat stanice. Potrebno je da bude podeljen na vrstu životinje, kao i da li je u pitanju post-operativna nega, izolacija ili zdrava životinja.

U sklopu nege životinja u stacionaru, potrebna je adekvatna svakodnevna nega životinja - prostorija za pripremu hrane sa magacinom iste, prostorija za higijenu životinja - šišanje, kupanje, kao i spoljni ograđeni prostor za pse za istrčavanje.

U operacionom bloku je potrebna prostorija za pripremu, dezinfekciju hirurga i saradnika operaciji, operacione sale i prostorije za odlaganje medicinskog otpada.

Najvažnija prostorija operacionog bloka jeste operaciona sala. Operaciona sala mora biti dovoljno prostrana, pravougaonog ili kvadratnog oblika, visokog plafona (3 metra), laka za održavanje (podovi, plafoni, zidovi), dobro klimatizovana (određena temperatura i vlažnost vazduha), da ima potrebnu opremu i uređaje.

2. GEOGRAFSKI KONTEKST

Grad Novi Sad, nalazi se u središnjem delu Vojvodine i zauzima drugo mesto grada u Srbiji po broju stanovnika i površini. Nalazi se na važnim saobraćajnim koridorima - ima drumsku, železničku i rečnu vezu sa okruženjem. Jugovićevo je gradska četvrt Novog Sada, koja se nalazi na zapadnoj periferiji grada. Susedni kvartovi kojima je okruženo su Detelinara, Novo Naselje, Veternik, Avija-tičarsko naselje i Sajlovo.

2.1. Istorijski kontekst

Naselje Jugovićevo dobilo je naziv po vojnom aerodromu koji se ovde nalazio od 1913. godine, slika 1. Ovaj

NAPOMENA:

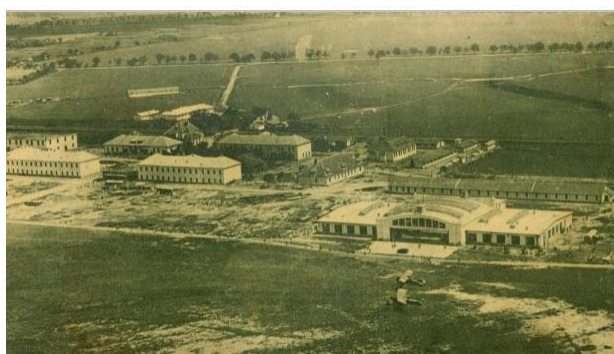
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin.

aerodrom je bio izgrađen za potrebe austrougarskog vazduhoplovstva. Od sredine prošlog veka Jugovićevo gubi vojni značaj - danas je tu stacionirana jedna vojna jedinica, kasarna „Majevica“, dok aerodrom više ne služi za avionski saobraćaj.



Slika 1- kvart Jugovićevo, Novi Sad

Veći deo ovog kvarta pripada vojnom kompleksu „Majevica“, koji je sagrađen 1916. godine, da bi služio potrebama aerodroma, slika 2.



Новосадски аеродром 30-их година 20. века

Slika 2. Arhivski snimak aerodroma Jugovićevo

U oblasti koja se nalazi južno od ovog kompleksa, dugo nije bilo izgrađenih objekata. Gradnja prvih poslovnih zgrada je počela 1990-tih, a poslednjih godina se radi na stambenom kompleksu za vojna lica.

Jugovićevo se poslednjih par godina lagano širi u sve veći stambeni kvart, sa parkovskim površinama, dok u budućnosti je u planu da se razvije i u poslovno-stambeni kvart sa osnovnom školom i opštegradskim centrima, sa obližnjom saobraćajnom vezom sa auto-putem Subotica - Beograd.

Stambeni kvart Jugovićevo je podignut uz poštovanje svih urbanističkih normi, po kojima su u Novom Sadu poznati samo još Novo Naselje i Limani.

3. PROJEKAT VETERINARSKE STANICE

Objekat veterinarske stanice sa privremenim stacionarom je planiran kao slobodnostojeći, a spratnost prizemna. Lokacija predmetnog objekta je na izlasku iz Novog Sada, sam kraj Bulevara Evrope, u blizini kompleks naselja na Jugovićevo i kasarne „Majevica“.

3.1. Lokacija i dispozicija objekta

Uvidom u Generalni Urbanistički plan Grada Novog Sada do 2030. godine [3], ideja je da se postojeća pomenuta

kasarna iseli i da se okolno područje pretvori u prostor višeporodičnog stanovanja i prostor za opštegradske centre.

Predviđen objekat je planiran na parceli broj 531/2, katastarske opštine Novi Sad IV. Bruto površina planiranog objekta zauzima 630,20m², slika 3.



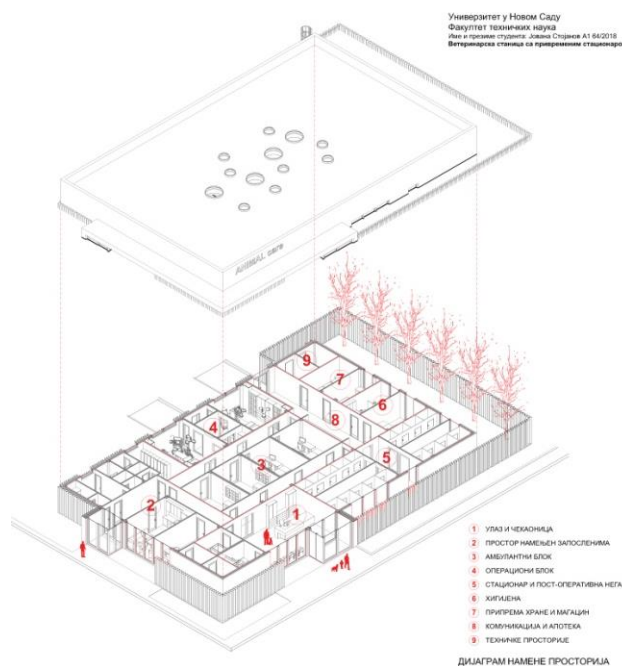
Slika 3. Situacioni plan

Po planu generalne regulacije prostora za mešovitu namenu zapadno od Subotičkog bulevara i severno od Bulevara vojvode Stepe u Novom Sadu (broj plana 1846, Sl.list Grada Novog Sada br. 15/2012) [4] je ova prostorna celina namenjena poslovanju na ulaznim pravicima. Predmetna parcela broj 531/2, K.O. NS IV nalazi se u zoni poslovanja, pa se za nju predviđa preparcelacija sa pratećom infrastrukturom.

Nalazi se u blizini Bulevara Evrope. Glavni prilaz objektu je omogućen pristupnom saobraćajnicom sa bulevara, sa 22 parking mesta obezbeđena za korisnike veterinarske stanice. U neposrednom okruženju se nalazi park-šuma sa zaštićenim staništem.

3.2. Funkcija i prostorna organizacija

Unutrašnja organizacija prostora veterinarske stanice je zamišljena kao fluidan prostor, tj. fluidni su prelazi iz jedne u drugu celinu objekta, slika 4.

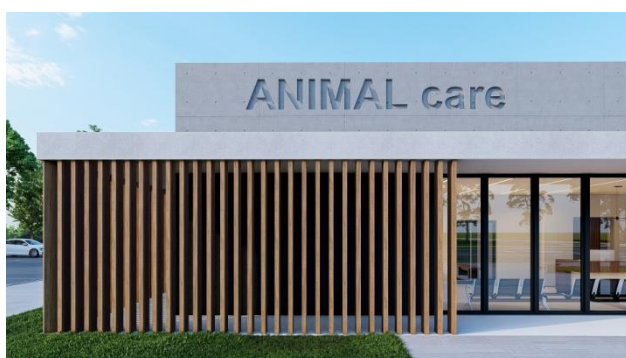


Slika 4. Dijagram namene prostorija

Iz ulaznog dela za korisnike stanice prelazi se u ambulantni blok, pa zatim u operacioni blok, a nadalje su ova dva bloka povezana sa stacionarom za dalju negu životinje. Iz ulaznog dela za osoblje se prelazi u deo za pripremu i presvlačenje, zatim ka ordinacijama i operacionim salama, kao i daljoj nezi životinjama u post-operativnom bloku. Delovi za korisnike/pacijente su odvojeni ali i međusobno isprepletani radi efikasnije funkcionalnosti.

3.3. Materijalizacija

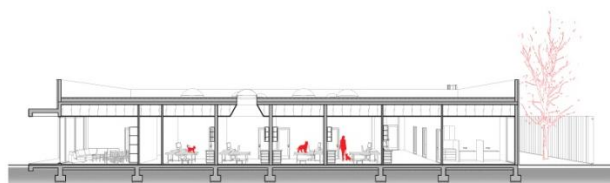
U cilju funkcionalnog i savremenog dizajna objekta, materijalizacija fasade je u natur betonu i drvenim brisolejima, koji su u ulozi zaklanjanja od direktne sunčeve svetlosti kao i prolaznika, ali i ograđivanja dela zelene površine u sklopu objekta, namenjene za istrčavanje pasa, slika 5.



Slika 5. Materijalizacija fasade

3.4. Konstrukcija

Konstrukcija veterinarske stanice je u potpunosti rešena kao skeletni sistem armirano-betonskih stubova i armirano-betonske ploče, postavljene preko trakastih temelja. Ploča poda je debljine 20cm. Unutrašnji pregradni zidovi su od blokova i gipsa, slika 6.



Slika 6. Presek A-A

3.5. Veterinarska stanica

Predmetni objekat ovog master rada je zamišljen prvenstveno za potrebe lečenja i nege pasa i mački. Predviđeno je da kao ambulanta ima ordinacije za pregled i lečenje životinja, sa mogućnošću laboratorije, kao i sa hirurģijom, ukoliko je potrebna operacija. Usko povezano sa hirurģijom, posle operacije je potrebna nega i oporavak pa je time obezbeđen stacionar, poseban blok za post-operativnu negu i izolaciju, i poseban blok za privremeni stacionar, oba sa podelom za pse i za mačke. Postoje tri ulaza u objekat - ulaz za pacijente, ulaz za osoblje i dostavni ulaz.

Ulaz za pacijente: preko vetrobrana se pristupa prijemnom pultu i čekaonici. Predviđen je sanitarni blok pored čekaonice. Iz prijemnog dela se dalje pristupa preko

koridora ambulantnom bloku - četiri ordinacije za pregled i dijagnostiku životinje; ukoliko je potrebno, dalje se pristupa operacionom bloku - dve operacione sale sa pripremom. Takođe je moguć pristup prostorijama za higijenu životinja (pranje i šišanje), preko drugog koridora.

Ulaz za osoblje: preko vetrobrana je omogućen pristup prostorijama administracije, arhivi i rek-sobi, prostorija za presvlačenje osoblja, pripadajućem sanitarnom čvoru, sobi za odmor osoblja, prostoriji za spremačicu, kao i ambulantnom i operacionom bloku preko pripadajućeg koridora. Ovaj koridor se sučeljava sa koridorom od prijemnog dela i koridorom od dostavnog ulaza.

Dostavni ulaz: omogućen pristup prostoriji magacina lekova, dezinfekcione opreme i prostoriji pripreme i čuvanja hrane. Ulaz za dostavu je projektovan na severnoj fasadi, kako ne bi imao vezu sa glavnim ulazom, kao i zbog potrebe da bude najkraća putanja do prostorija magacina.

Nastavljajući dalje preko hodnika tu je i stacionarni blok sa podelom na post-operativnu negu i privremeni stacionar. Zbog stacionara potreban je i blok za negu životinja, te su iz tog razloga projektovane prostorija za higijenu i negu životinja.

U centralnom delu objekta su smeštene ordinacije za pregled. Osvetljenje ordinacija je rešeno preko svetlosnih krovnih kupola iznad njih, tj. iznad centralnog dela objekta veterinarske stanice.



Slika 7. Presek B-B

Objekti veterinarske nege i zaštite se projektuju imajući u vidu potrebe za higijenom i sterilnošću, kako bi se omogućilo efikasno lečenje i nega životinja.

Projektovanje čistih i nečistih zona u objektima zdravstvene nege je važno kako bi se minimizirala mogućnost prenosa bolesti i očuvala higijena. Samim tim, namene prostorija ovog objekta su grupisane vodeći računa o ovim zonama. Nečiste zone objekta su odvojene od čistih zona kako bi se sprečila kontaminacija.

Po Pravilniku o opštim pravilima za parcelaciju, regulaciju i izgradnju („Sl. glasnik RS“, broj 22/2015) [5], po uslovima i načinu obezbeđivanja pristupa parceli i prostoru za parkiranje i garažiranje, potreban broj potrebnih mesta se određuje na osnovu namene i vrste delatnosti. Prema tome, zdravstvena ustanova zahteva jedno parking mesto na 70m² korisnog prostora objekta, tj. minimum 8 parking mesta za predmetni objekat. Ovim projektom su omogućena 22 parking mesta za korisnike veterinarske stanice.

3. ZAKLJUČAK

Trenutno se u okolini predmetne lokacije nalazi isključivo zelena površina koja će zasigurno biti zabetonirana stambenom i poslovnim gradnjom.

Radi prevencije toga, ovim projektom je zamišljeno rešenje koje predstavlja primer kombinacije savremene arhitekture, funkcionalnosti i estetike.

Materijalizacija objekta, koja je u betonu sa drvenim elementima, stvara harmoničan sklad između urbanog okruženja i prirode, obezbeđujući neophodne uslove za pružanje kvalitetne veterinarske nege.

Ovakav objekat će služiti lokalnoj zajednici i vlasnicima kućnih ljubimaca, obezbeđujući im pristup veterinarskoj nezi.



Slika 5 i 6 - 3D prikazi objekta veterinarske stanice sa stacionarom u Novom Sadu

4. LITERATURA

- [1] Zakon o veterinarstvu („Službeni glasnik RS“ br.91/2005, 30/2010, 93/2012 i 17/2019 - dr zakon)
- [2] Pravilnik o uslovima u pogledu objekata, opreme i sredstava za rad, kao i u pogledu stručnog kadra koje mora da ispunjava pravno lice za obavljanje veterinarske delatnosti

- [3] Generalni Urbanistički plan Grada Novog Sada do 2030. godine, broj plana 1828
- [4] Plan generalne regulacije prostora za mešovitu namenu zapadno od Subotičkog bulevara i severno od Bulevara vojvode Stepe u Novom Sadu (broj plana 1846, Sl.list Grada Novog Sada br. 15/2012)
- [5] Pravilnik o opštim pravilima za parcelaciju, regulaciju i izgradnju („Sl. glasnik RS“, broj 22/2015)

Kratka biografija:



Jovana Stojanov rođena je u Novom Sadu 1992. godine.

Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Dizajn enterijera odbranila je 2023.god.

АРХИТЕКТОНСКИ ПРОЈЕКАТ ВИНАРИЈЕ У НАСЕЉУ БАРБАРЕСКО У ИТАЛИЈИ**ARCHITECTURAL PROJECT OF A WINERY IN THE SETTLEMENT OF BARBARESCO IN ITALY**

Милош Турањанин, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област-АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Архитектонски пројекат винарије, спратности сутерен и приземље (Су+П), на постојећој парцели у насељу Барбареско у Италији. Винарија је намењена производњи, обради и конзумирању вина.

Кључне речи: Архитектонски пројекат, производња, угоститељство, вино.

Short content– Winery project, basement and ground floor (Su+P), on an existing plot in Barbaresco, Italy. The winery is intended for the production, processing and consumption of wine.

Keywords: Architectural project, production, catering, wine.

1. УВОД

Виноградарски град Барбареско налази се у северо-западној Италији, региону Пијемонт, у провинцији Кунео. Према подацима пописа становништва из 2023. године, ово насеље има 609 становника. Насеље заузима површину од око 8 км² и налази се на надморској висини од 274 метра.

Насеље Барбареско је препознатљиво по средњовековној кули изграђеној између 12. и 14. века и по производњи вина под истим именом.

Како је ово насеље традиционално познато по терену погодном за развој вина, уклапање новог објекта у пејзаж је одређено праћењем и разумевањем постојећих винарија и њихових веза са насељем. Узимајући у обзир да су у Италији и овом делу Европе најчешће винарије мањих и средњих капацитета са просторима за дегустацију, малим архивама и музејима, а цео крај познат по квалитетном вину, отвара се простор за развој овог типа

објекта. Предметни објекат је пројектован тако да допринесе економском, пољопривредном и туристичком развоју овог краја.

2. ВИНОГРАДАРСТВО У ИТАЛИЈИ

Италија је највећи светски произвођач вина и једна од најразноврснијих земаља у производњи вина, са више од 702.000 хектара под виноградима.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор била др Ивана Мишкељин, ред. проф.

Ова држава има богату историју винарства 20 винских регија и преко 500 сорти грожда. Неке од најпознатијих италијанских винских регија су: Пијемонт, Ломбардија, Тоскана, Умбрија, Сицилија и Сардинија.

3. ЛОКАЦИЈА

Услови локације предметне винарије су одређени природним условима за развој винове лозе. Регион Пијемонта спада под утицај континенталне климе са делимичним утицајем средоземне климе. Зиме су блаже, а лета топлија, што погодује развоју квалитетне винове лозе. Анализирајући метеоролошке податке за регион Пијемонта у последњих 30 година, према подацима метеоролошке службе „Meteoblue“, закључује се да температуре и количина падавина веома погодују развоју винове лозе.

Прилазећи предметној парцели, пешачким прилазима кроз традиционално насеље, или кроз зелене винограде, са постојећег регионалног пута, започиње се схватање концепта комплекса винарије. Винарију не чини само објекат за производњу, дегустацију и продају, већ се он посматра са целокупним површинама под виновом лозом.

Предметну локацију употпуњује близина планинске реке Танаро, која се спушта са околних Алпа и приобално високо растиње. Река Танаро представља границу региона Пијемонта и винског краја Барбареско.

4. ПЕРЕРАДА И ПРОИЗВОДЊА ВИНА

Справљање црног вина, карактеристичног за насеље Барбареско, састоји се у превирању шире заједно са комином. Овај начин врења условљава и основне карактеристике црног вина: његову црвену боју и знатно већи садржај танина него код белих вина, из чега проистиче и својствени укус тог вина. У производњи црних вина карактеристично је то што шира ферментира у контакту са чврстим деловима кљука, при чему долази до екстракције бојених, танинских, минералних и других материја из чврстих делова. Добијени кљук се разводним цевима, под притиском пумпе за кљук, смешта у судове за ферментацију.

Приликом отакања проветрава се вино на ваздуху да би се излучио вишак CO₂ и активирао вински квасац како би се у што краћем времену разградили остаци неперевреног шећера.

У току чувања, после алкохолне ферментације, вино сем стабилности стиче и укус и мирис, својства која дубље задиру у његову природу и која су прави носиоци његовог квалитета.

Разливање вина у боце је последња фаза његове припреме за тржиште. Кад су разливена у боце, вина, нарочито обична стона вина, припремљена су за испоруку. Квалитетна вина треба да после разливања стоје извесно време у боцама да би у њима, при ниском редокс-потенцијалу, стекла своја права букетна својства.

5. СЕГМЕНТИ ВИНАРИЈЕ

Анализирајући процес производње долази се до следећих потребних сегмената винарије:

1- Производни део винарије – сутерен



Слика 1. Зоне производње - сутерен

У сутереском делу објекта, намењеном за производњу, налазе се просторије за производњу вина, и то: пријем грозђа, репро материјал, ферментација, готов производ, вински подруми, просторија за флаширање и подрум за флаширана вина.

2- Производни део винарије – приземље



Слика 2. Зоне производње- приземље

Део за посетиоце је одређен тако да потпуно удовољи потребама корисника и састоји се од дела у приземљу и дела у сутерену.

У приземном делу објекта, намењеном за производњу, налазе се свлачионице, канцеларије, кухиња, конгресна сала и лабораторија.

3- Угоститељски део винарије – приземље



Слика 3. Угоститељске зоне- приземље

Приступ винарији за посетиоце је пројектован тако да се од самог улаза, кроз стаклене панеле, пружа поглед ка виноградима. У овом делу објекта налазе се портирница, сала за дегустацију и канцеларија менаџера винарије.

3-Угоститељски део винарије – приземље



Слика 4. Угоститељске зоне- сутерен

Дегустација се наставља у сутерену објекта, који приближава посетиоце процесу производње. Посебан део лоциран уз салу за дегустацију представља вински архив, у ком се могу пронаћи најквалитетнији брендови винарије.

6. КОНЦЕПТ

Концепт је одређен како би се потпуно задовољила савремена потреба производње и дистрибуције вина са једне стране, а конзумирања и стварања бренда са друге стране. Односно, уклапање дела објекта намењеног производњи, обради и дистрибуцији вина, са угоститељским делом намењеним посетиоцима и уживаоцима вина. Концепт објекта одређује линеарна форма, приземне спратности, са сутереном укопаним са три стране. Део објекта је укопан како би се уклопио у постојећи терен и испратио

природан пад терена на парцели, али и да би задовољио функционалне потребе винарије, а то су пожељни подземни подруми за вино са константном температуром. Оваква форма објекта винарије, ненаметљиво прати форму постојећих објеката традиционалног насеља Барбареско.



Слике 5,6 и 7. Просторни прикази винарије

7. МАТЕРИЈАЛИЗАЦИЈА

Објекат је пројектован као армирано бетонски. Зидови на приземљу су зидани гитер блоком дебљине 25 cm, са 5 cm термоизолације.

Фасада је пројектована од белог декоративног малтера. Унутршњи зидови су зидани шупљим гитер блоком дебљине 12 cm.

Подрумске етаже су обложене опеком да би се постигла добра термоизолација, док се испод буради налази набијени песак. Зидови подрума су од опеке како би се постигла добра топлотна изолација, док су подови бетонски.

Кров објекта је раван са благим нагибом од 2%, израђен од алуминијумских сендвич панела, са хидроизолационом мембраном. Кровни покривач је изолован и погодан за постављање инсталација вентилације и грејања.

8. ЗАКЉУЧАК

Предмет рада је винарија на подручју насеља Барбареско у Италији. Анализом подручја, закључено је да су у овом крају потребне модерне винарије средњег капацитета. Постојеће винарије су сличног габарита и капацитета, али на предметној локацији недостају новији објекти овог типа. На задатој локацији нема савремених винарија, па би сходно томе овај објекат представљао нову туристичку атракцију ове средине, јер је физичка структура једног насеља одређена низом индивидуалних доминантних објектата.

Истраживањем је закључено да је могуће успоставити позитиван узајамни однос производне делатности и угоститељске делатности, с обзиром да се у случају виноградарства, ове делатности употпуњују и доприносе развоју и квалитету вина.

Виноградарство је дубоко урезано у културу овог краја и представља важан део живота читавог насеља. Виноградарство представља посебну врсту пољопривредне делатности, коју одлукију социјална интеракција мештана, посетилаца и произвођача.

По речима Луј Пастера, вино представља најздравије и најхигијенскије пиће на свету. Са научне стране вино има инспиративан здравствени и фармаколошки утицај на човека. Пројектована винарија повећава обим производње квалитетног вина овог региона.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Нојферт Ернест, 2002, Архитектонско пројектовање 37, издање, Београд.
- [2] Вукајлов Љиљана, Увод у урбанизам, Архитектонска књига,
- [3] Мика Дајмак: Оно што морате да знате о вину, Дан граф, Београд, 2012.
- [4] Проф. др Бранислава Сивчев и мр Зорана Ранковић-Васић: Практикум из виноградарства, Пољопривредни факултет, Београд, 2011.
- [5] Ранко Радовић : Форма града, Београд 2003.
- [6] Проф. др Здравко Кривокапић, Задужбина Андрејевић: Лабораторија и квалитет вина, Београд, 2010.

Кратка биографија:



Милош Турањанин, рођен у Новом Саду 1993. године, Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектуре – Архитектонско пројектовање одбранио је 2023. године, контакт:

<mailto:mmilos.turanjanin.5a@gmail.com>

**POVEĆANJE INSOLACIJE FASADA TOKOM ZIMSKOG PERIODA PRIMENOM
PARAMETARSKOG MODELOVANJA****INCREASING THE INSOLATION OF FACADES DURING THE WINTER PERIOD
USING PARAMETRIC MODELING**

Anđela Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ispitivanje uticaja insolacije na urbano područje u zimskom periodu i traženje adekvatne pozicije i spratnosti objekata za postizanje što veće osunčanosti fasada i za poboljšanje spoljašnjeg termalnog komfora.

Ključne reči: solarne analize, insolacija, spoljašnji termalni komfor, fasade objekata, urbano područje

Abstract – Examining the influence of insolation on the urban area in the winter period and searching for an adequate position and number of floors of the buildings to achieve the greatest possible solar exposure of the facades and to improve outdoor thermal comfort

Keywords: Solar analysis, insolation, outdoor thermal comfort, facades, urban area

1. UVOD

Termin insolacija odnosi se na količinu energije koju Zemlja primi od Sunčevih zraka, dok spoljašnji termalni komfor izražava nivo termalne senzacije čoveka u izgrađenom ili neizgrađenom urbanom okruženju [1, 2]. Uticaj insolacije na gradska područja je od velikog značaja, budući da utiče na urbanističko planiranje, energetske efikasnost, komfor i zdravlje ljudi [3]. Adekvatno iskorišćavanje sunčeve energije može dovesti do poboljšanja spoljašnjeg termalnog komfora u izgrađenim ili neizgrađenim sredinama.

Projektni parametri koji određuju osunčanost ulice su visina zgrada, orijentacija i proporcija širine uličnog profila u odnosu na visinu objekata. Zato je za postizanje idealnih uslova života u takvoj ulici važno da ulični profil bude dovoljno širok, a spratna visina adekvatno određena kako ne bi dolazilo do premale osunčanosti zimi, odnosno prevelike osunčanosti ljeti [4]. Posmatranje uticaja svetlosti na ulice jednako je važno kao i posmatranje uticaja na fasade objekata, budući da se u ulici formira mikroklima koja utiče i na okružujuće objekte. Kada je reč o zimskom periodu potrebno je u spoljašnju sredinu dovesti što veću količinu sunčeve svetlosti. U pogledu unutrašnjih prostora važno je da fasada sa otvorima dobija što veću količinu svetlosti zbog brojnih benefita za stanovnike. Pojam ulice i objekata koji je okružuju se kroz temu insolacije stalno prožimaju i zato je važno da sunčeva svetlost deluje pogodno kako na ulicu, tako i na

fasade objekata kako bi se stvorila dobra sredina za život stanovnika.

2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Nakon istražene literature ustanovljeno je da nepravilan raspored i neadekvatna visina stambenih objekata može veoma loše da utiče kako na energetske efikasnost zgrade, tako i na zdravlje i komfor stanovnika koji u njoj žive. Takav jedan primer nesrazmernog odnosa visine objekata u uličnog profila uočen je u jednom delu ulice Miše Dimitrijevića u Novom Sadu. To područje postalo je predmet istraživanja predmetnog projekta o uticaju insolacije na urbana područja.

Projektni zadatak ima dva cilja. Prvi je pronalaženje rešenja koja će u zimskom periodu za odabranu ulicu dati poboljšan termalni komfor u odnosu na postojeće stanje. Drugi cilj je bio postići maksimalnu osunčanost na fasadama u zimskom periodu. Kroz ovo istraživanje ispitivano je da li rešenje koje daje najveću osunčanost na fasadama ujedno može da daje i najbolji spoljašnji termalni komfor u ulici.

3. OPIS LOKACIJE I PERIOD ANALIZE

Kao predmet solarnih analiza uzet je jedan deo ulice Miše Dimitrijevića u Novom Sadu, u kojoj je problem nedostatka sunčeve svetlosti primećen u najvećoj meri. Analizirani deo nalazi se između ulice Zorana Petrovića i Puškinove. Primećeno je da je taj deo ulice u velikoj meri zasenčen, hladan i vetrovit. Ulični profil je previše uzak da bi sunce dopiralo do fasada objekata koje gledaju na ulicu. Navedeni problemi u ulici uočljivi su naročito u zimskom periodu i upravo zato je to doba godine uzeto za solarne analize i analize spoljašnjeg termalnog komfora. Problem sa fasadama prisutan je tokom cele godine, dok je u zimskom periodu dodatno izražen, jer pored nedostatka prirodne svetlosti zimi dolazi i do narušavanja energetske efikasnost zgrade.

Za potrebe solarnih analiza uzet je zimski period koji obuhvata mesece decembar, januar i februar. Odabran dan za poređenje spoljašnjeg termalnog komfora postojećeg stanja i novih odabranih rešenja jeste najhladniji dan u godini.

Na osnovu podataka koje daje internet stranica za meteorološke prilike Weather Spark [5], pronađen je podatak o najhladnijem danu u godini za područje Beograda.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ivana Bajšanski, vanr. prof.

Prema podacima sa izvora, prosečna najniža temperatura u Beogradu bude 14. januara. Zato je baš taj dan izabran za izračunavanje i poređenje vrednosti spoljašnjeg termalnog komfora.

4. METODE KORIŠĆENE U ISTRAŽIVANJU

Za potrebe solarnih analiza odabranog područja korišćen je softver Rhinoceros 3D i njegov jezik za vizualno programiranje Grasshopper. Postojeće stanje urbanog okruženja je izmodelovano uz pomoć programa Rhinoceros 3D, a kasnije je uz pomoć Grasshopper-a putem promene parametara kroz određen broj iteracija formirana nova urbana sredina na kojoj su vršene solarne analize. Takve analize omogućio je plugin za Grasshopper i Rhinoceros3D – Ladybug.

U skladu sa ciljem projekta da se formira kvalitetnije urbano okruženje kreiran je algoritam koji ispitivanjem različitih rešenja odgovara tom zahtevu.

Algoritam funkcioniše tako da menja vrednost parametara pozicije i nivelacije elemenata u sceni kako bi se ostvarila veća osunčanost područja, a zatim analizira uticaj sunčeve svetlosti na ta urbana rešenja.

5. OČITAVANJE REZULTATA

Nakon dobijanja brojnih urbanističkih rešenja, sprovedenim analizama dobile su se i vrednosti broja osunčanih sati i spoljašnjeg termalnog komfora za pripadajuće urbane strukture. Rezultati urađenih analiza vrednuju se prema dva različita kriterijuma. Kako bi se ispitala mogućnost da se dobije jedinstveno rešenje koje ispunjava i uslov da fasade budu maksimalno osunčane i da spoljašnji termalni komfor bude najbolji, bilo je potrebno prvo naći rešenje koje daje najveću osunčanost fasada.

Kako bi dobijeni termalni komfor imao referentne vrednosti u odnosu na koje se posmatra da li je najbolji, bilo je potrebno izmeriti ukupnu osunčanost urbane sredine, za koju su bile potrebne vrednosti izmerene i za ulicu. Nakon što su dobijene vrednosti svih iteracija za ulicu i svih iteracija za fasade, one su međusobno sabrane da bi se dobila ukupna vrednost sredine. Ukupna vrednost uzeta za dalje poređenje predstavljala je najveći zbir broja osunčanih sati za ulicu i fasade.

Nakon dobijanja ta dva urbana rešenja (rešenje koje omogućava najveću osunčanost fasada i rešenje koje omogućava najveću ukupnu osunčanost urbane sredine) moglo je da se sprovede poređenje da li rešenje sa najvećom osunčanosti fasada ujedno ima i najbolji spoljašnji termalni komfor.

5.1. Rezultati solarnih analiza

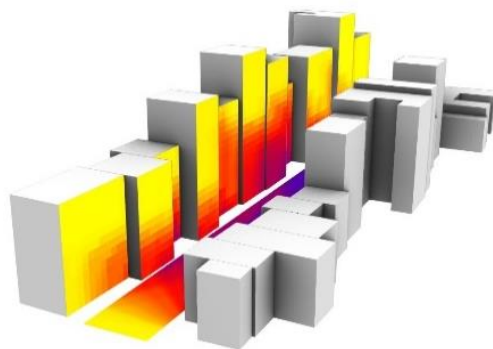
Prilikom vršenja solarnih analiza posmatran je prosečan broj osunčanih sati na odabranoj površi. Ta površ je u jednom slučaju bila ulica, a u drugom slučaju fasade objekata koje gledaju na ulicu.

Da bi se dobio što precizniji rezultat sprovedeno je po 100 iteracija za oba slučaja, što je ukupno dalo 200 različitih vrednosti. Među tim brojevima tražena je najveća vrednost prosečnog broja osunčanih sati za fasade. Nakon toga uzimani su rezultati i za ulicu i za fasade da bi se međusobno sabirali.

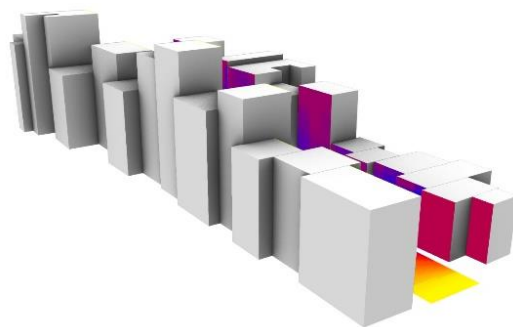
Za solarne analize uziman je samo onaj urbani kontekst čija bruto razvijena građevinska površina (BRGP) ne odstupa za više od 700m² od BRGP postojećeg stanja, odnosno čije vrednosti se kreću u rasponu od 7500 m2 do 8500 m2.

Prosečan broj osunčanih sati za dva najbolja rešenja iznosi 368,4 za slučaj sa najvećom osunčanosti fasada i 569,8 za slučaj sa najvećom osunčanosti celog urbanog kontekta. Na prikazima 5.1.1 i 5.1.2 mogu se videti urbana rešenja koja daju najbolje rezultate za oba slučaja.

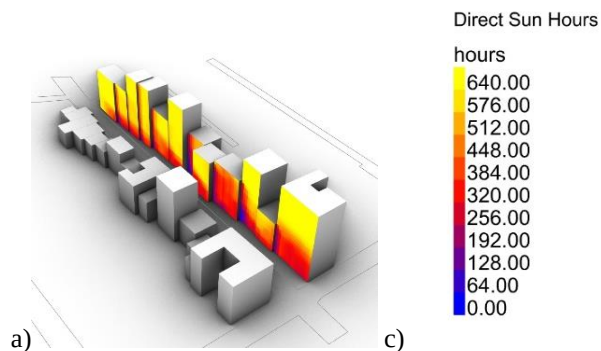
a)



b)

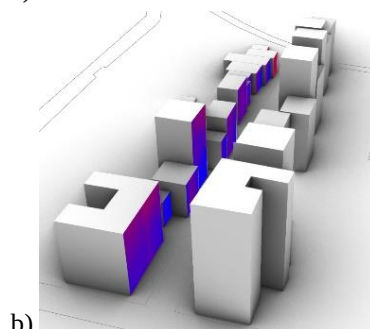


Slika 5.1.1 a,b – Parametarski generisan kontekst koji daje najveći broj osunčanih sati za fasade i ulicu zajedno



a)

c)



b)

Slika 5.1.2 a,b,c - Parametarski generisan kontekst koji daje najveći broj osunčanih sati za fasade objekata

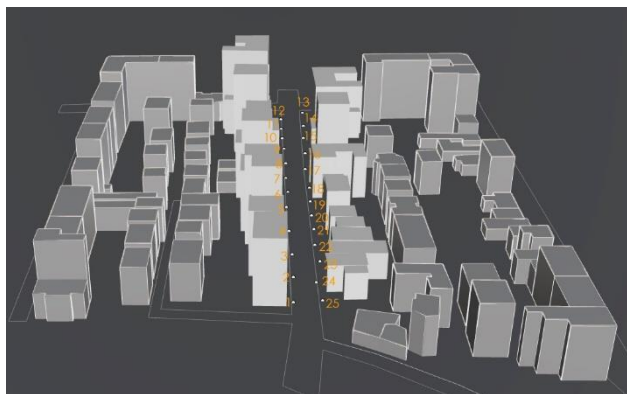
5.2. Rezultati spoljašnjeg termalnog komfora

Nakon proračuna solarnih analiza usledili su proračuni spoljašnjeg termalnog komfora i to za postojeće stanje i za dva najbolja rešenja. Jedno koje se na osnovu prosečnog broja osunčanih sati daje najveću osunčanost na fasadama i drugo koje na osnovu sabiranja rezultata ulice i fasada daje najveću ukupnu osunčanost urbanog područja.

Potrebno je izmeriti spoljašnji termalni komfor za oba rešenja i uvideti da li je se istovremeno može postići i najveća osunčanost fasada i najbolji spoljašnji termalni komfor.

Spoljašnji termalni komfor meren je tako što su se u ivičnim delovima ulice, gde se kreću pešaci, postavile imaginarne figure kojima je merena telesna temperatura za svaki sat tokom odabranog perioda (slika 5.2.1). Taj period računao se za 10 sati i trajao je od 7 do 16 časova na dan 14.01.

Cilj je bio povećati spoljašnji termalni komfor čoveka u tom periodu za ovaj deo ulice, a pritom i ostvariti maksimalnu osunčanost fasada.



Slika 5.2.1 – Dispozicija imaginarnih figura u sceni

Dobijene vrednosti uprosječnog termalnog komfora u jednom slučaju iznose -8, 56 °C, a u drugom -8, 95 °C, dok za postojeće stanje imaju vrednost -10,04 °C.

6. POREĐENJE DOBIJENIH REZULTATA

Nakon sprovođenja brojnih analiza, prikupljanja i sortiranja njihovih podataka dobijena su najbolja urbana rešenja za poboljšanje insolacije u urbanoj sredini. Poslednji korak jeste poređenje dobijenih konačnih rezultata kako međusobno, tako i njihovo poređenje sa postojećim stanjem.

6.1. Poređenje rezultata solarnih analiza

Prvo poređenje tiče se broja osunčanih sati i u okviru ovog koraka posmatrano je da li su nova urbana rešenja dala veći broj osunčanih sati na analiziranim površima u odnosu na broj osunčanih sati koje su te površi imale u postojećem stanju.

Poređen je prosečan broj osunčanih sati na fasadama novog stanja u odnosu na prosečan broj osunčanih sati na fasadama postojećeg stanja. Isto tako poređen je prosečan broj osunčanih sati za celo urbano okruženje (fasade i ulica) novog stanja sa prosečnim brojem osunčanih sati celog urbanog okruženja u postojećem stanju. Rezultati ovog poređenja mogu se videti na tabeli 6.1.1.

Tabela 6.1.1. Poređenje prosečnog broja osunčanih sati

Prosečan broj osunčanih sati			
Analiza za fasade		Analiza za celo urbano okruženje	
Postojeće stanje	284,120216	Postojeće stanje	232,191035
Odabrano rešenje	368,456897	Odabrano rešenje	569,853434

Prema poređenju dobijenih rezultata može se zaključiti da je prosečan broj osunčanih sati znatno povećan u oba slučaja u odnosu na postojeće stanje.

6.1. Poređenje rezultata spoljašnjeg termalnog komfora

Nakon toga bilo je potrebno uporediti spoljašnje termalne komfore za oba rešenja zajedno sa spoljašnjim termalnim komforom postojećeg stanja i videti kom rešenju pripada najveća razlika spoljašnjeg termalnog komfora u odnosu na postojeće stanje. Poređenje je vršeno između uprosječenih vrednosti telesnih temperatura ljudi. Rezultati ovog poređenja mogu se videti u tabeli 6.1.2

Tabela 6.1.2. Poređenje spoljašnjeg termalnog komfora

Termalni komfor odabranih urbanih rešenja			
Dispozicija imaginarne figure	Postojeće stanje	Analiza pogodna za fasade	Analiza pogodna za celo okruženje
1	-12,31	-10,85	-0,11
2	-12,31	-9,72	-10,9
3	-11,35	-1,17	-10,14
4	-12,31	-12,31	-0,11
5	-12,31	-11,07	-0,11
6	-12,28	-11,02	-10,99
7	-12,31	-11,1	-11,08
8	-12,31	-11,07	-8,86
9	-11,75	-8,64	-10,45
10	-11,76	-10,4	-10,34
11	-10,53	-10,33	-10,21
12	-10,43	-0,84	-8,14
13	0,01	0,01	0,15
14	-10,47	-8,74	1,73
15	-4,47	-4,02	-1,01
16	-0,84	-7,5	-5,97
17	-9,35	-5,81	-7,42
18	-11,11	-5,63	-6,48
19	-11,11	-9,13	-7,01
20	-11,11	-8,71	-9,23
21	-11,11	-9,23	-9,16
22	-11,16	-11,02	-9,32
23	-11,13	-0,11	-10,98
24	-10,69	-9,08	-10,91
25	-11,04	-8,3	-7,85
Prosečna temperatura	-10,04	-8,56	-8,24

Može se uočiti da spoljašnji termalni komfor izmeren u sredini koja je dala najveći ukupan broj osunčanih sati za ulicu i fasade zajedno pravi najveću razliku u odnosu na postojeće stanje.

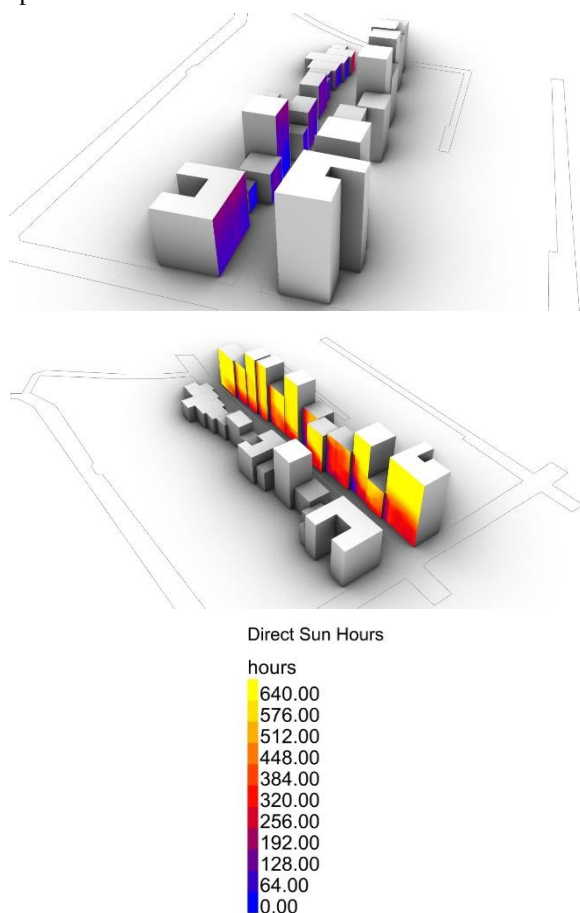
Razlika između ova dva spoljašnja termalna komfora iznosi 1,8 °C. Međutim taj rezultat ne pravi tako veliku razliku u odnosu na spoljašnji termalni komfor izmeren u rešenju koje omogućava najveću osunčanost fasada. Razlika između njih iznosi 0,32 °C.

7. PRIKAZ KONAČNOG REŠENJA

U skladu sa ciljem projekta, koji je bio poboljšanje spoljašnjeg termalnog komfora u urbanoj sredini i ostvarivanje maksimalne osunčanosti fasada, odabrano je i konačno rešenje.

To je rešenje sa slike 7.1 i ono je dalo rezultat sa ukupno 368,456897 sati osunčane površi fasada za period od tri meseca. Isto rešenje dalo je i poboljšani termalni komfor za najhladniji dan u godini 14. januar. Vrednost poboljšanja spoljašnjeg termalnog komfora je 1,48 °C.

Dobijeni rezultat prosečnog spoljašnjeg termalnog komfora numeričke vrednosti -8,56°C nije napravio osetnu razliku u subjektivnom doživljaju toplote prema UTCI skali [6], ali je objektivno poboljšanje postignuto. Spoljašnji termalni komfor u urbanom području i dalje spada u kategoriju „Nastanak hladnog streta“ čiji je raspon od 0 do -13 °C.



Slika 7.1 a,b,c – tekst

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata zaključuje se da urbana struktura koja omogućava najveću osunčanost fasadnih površi nije ujedno i urbana struktura koja pruža najbolji spoljašnji termalni komfor u urbanoj sredini. Drugo urbano rešenje pokazalo je bolji rezultat spoljašnjeg termalnog komfora.

Kao krajnji rezultat dobija se:

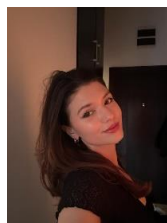
- Rešenje sa najvećom osunčanosti fasada koje omogućava kvalitetniji život ljudima u stanovima, veću osvetljenost tokom zimskog perioda.
- Bolji spoljašnji termalni komfor u okruženju koji omogućava bolju mikroklimu u urbanoj sredini
- Odgovor na pitanje da li se jednim univerzalnim rešenjem može dobiti najveća osunčanost fasada i najbolji spoljašnji termalni komfor

Ovim iskazima dokazano je da su ciljevi projekta uspešno ostvareni.

9. LITERATURA

- [1] <https://sh.wikipedia.org/wiki/Insolacija>, (pristupljeno u oktobru 2023.)
- [2] Bajšanski, I. (2016). Algoritam za poboljšanje termalnog komfora u urbanoj sredini (Doctoral dissertation, University of Novi Sad (Serbia)).
- [3] Stanislav Darula, Sunlight and insolation of building interiors, *6th International Building Physics Conference, IBPC 2015* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610215019980>
- [4] Design guidelines for appropriate insolation of urban squares, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148105001503>
- [5] <https://weatherspark.com/>, (pristupljeno u oktobru 2023.)
- [6] International Union of Physiological Sciences-Thermal Commission, 2003; Journal of Thermal Biology 28, 75-106

Kratka biografija:



Andela Jovanović rođena je u Novom Sadu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura – Arhitektonska vizualizacija i simulacije - Povećanje insolacije fasada tokom zimskog perioda primenom parametarskog modelovanja odbranila je 2023. god.
kontakt: jovanovic.andela99@gmail.com

**UPOREDNI PRISTUP STATIČNE I INTERAKTIVNE VIZUELIZACIJE U CILJU
ISPITIVANJA FUNKCIONALNOSTI PROSTORA****COMPARATIVE APPROACH OF STATIC AND INTERACTIVE VISUALIZATION TO
TEST THE FUNCTIONALITY OF THE SPACE**

Nataša Perić, Marko Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Istraživanje se bazira na uporednoj analizi klasične arhitektonske vizuelizacije – rendera i kretanja kroz prostor u programu Unreal Engine, a u cilju ispitivanja funkcionalnosti na primeru garsonjere.

Ključne reči: Interaktivna vizuelizacija, projektovanje, funkcionalnost prostora, medij prikazivanja

Abstract – The research is based on a comparative analysis of classic architectural visualization – rendering and movement through space in the Unreal Engine, with the aim of testing the functionality on the example of a studio apartment.

Keywords: Interactive visualization, projecting, space functionality, display media

1. UVOD

Kroz istoriju dovodilo se u pitanje šta je primarno u arhitekturi, estetika (forma) ili korisnost (funkcija). Trenutna arhitektonska praksa, prateći savremene projektantske alate, sve više ulaže u arhitektonsku vizuelizaciju koja predstavlja ilustrovani prikaz planiranog prostora. Kako je arhitektonska vizuelizacija bitan deo uvida u estetiku objekta, neretko se u nju ulaže dosta više vremena nego u osmišljanje prostora kako bi se zadovoljila njegova funkcija. Komunikacija sa klijentom je poboljšana ako postoji vizuelni prikaz prostora, biro i su promovisani kroz globalno prisutne medije i na taj način im je olakšano da dođu do klijenata kojima će se potencijalno dopasti njihov rad.

Međutim, šta ako etička odgovornost digitalne reprezentacije izostane i arhitektonskom vizuelizacijom počnu da se sakrivaju funkcionalni nedostaci prostora? Vrednovanje prostora po pitanju funkcije ne sme da izostane, što može predstavljati problem klijentima koji se odluče na osnovu nečega što im je prikazano, ali ne i izvedeno. Potrebno je uzeti u obzir da klijenti često nisu obučeni za raspoznavanje i čitanje podataka sa osnove, već veruju u ono što im se prikaže vizuelizacijom. Potrebno je ispitati razlog ove pojave i pronaći rešenje koje bi omogućilo vrednovanje prostora bez ulepšavanja i skrivanja nedostataka, a na način razumljiv klijentima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Marko Jovanović.

1.1. Tema

Savremeni društveni kontekst karakterišu globalizacija i globalno prisutni mediji, pre svega društvene mreže na kojima se plasiraju proizvodi koji na jednostavan i brz način dospevaju do klijenata. U takvom okruženju dolazi do hiperprodukcije arhitektonskog vizuelnog sadržaja, a u cilju što bolje promocije arhitektonskih biroa. Kako bi se ovakvi mediji dopali budućim korisnicima, oni se obrađuju i ilustruju, tako da neretko gube vezu sa stvarnim svetom i realnošću. Udaljavanjem od stvarnosti i mešanjem sa realnošću, gubi se jasna razlika između stvarnog i imaginarnog, pa kako arhitekta, tako i klijenti nisu svesni stvarnog. Postavlja se pitanje čijom krivicom dolazi do ovoga – da li je odgovoran klijent, koji zahteva ono što mu je prethodno negde predstavljeno, ili arhitekta koji svesno prezentuje vizuelno pogrešnu buduću stvarnost?

1.2. Pregled stanja u oblasti

Kako bi se sagledao arhitektonski prostor, arhitekta koriste različite medije za izražavanje koncepata i dizajna. Najzastupljeniji vid prikazivanja je tehnički crtež. Tehnički crtež je grafički prikaz koji prikazuje svojstva objekta i njegov oblik [1]. Iako najlakši za prikazivanje, tehnički crtež nije prijemčiv klijentima, pa tako nastaje perspektivni prikaz odozgo, koji u načelu prikazuje raspored prostorija, zidova, nameštaja koji su na ovom prikazu trodimenzionalni. Usled toga, na njemu ne postoje vidljive dimenzije, kao ni aktivne i pasivne mere, što je problem ovog prikaza, pa se na njemu dimenzije mogu čitati samo površno na osnovu veličine nameštaja.

Postoje razni članci na internetu koji sadrže „uputstva“ na šta treba obratiti pažnju prilikom kupovine stana. Ono šta širokoj javnosti nije poznato jesu zakoni i pravilnici, koji prilikom projektovanja svakom arhitekti treba da služe kao uputstvo, kako bi se u budućnosti izbegle greške koje se trenutno mogu pronaći u praksi. Istraživanje se vrši na primeru stana u Novom Sadu (Slika 1a) koji je pronađen na jednom od sajtova za oglašavanje. Pravilnikom o uslovima i normativima za projektovanje stambenih zgrada i stanova propisuju se uslovi i normativi za projektovanje [2]. Upoređivanjem pomenutog primera otkrivene su nepravilnosti: minimalna pravilnikom propisana veličina kuhinje je 4m², dok u izabranom stanu iznosi 3.6m²; veštačka ventilacija je neophodna u kupatilu i kuhinji, dok je u izabranom stanu ona izostala/nije naznačeno da postoji. Na primeru stana u Novom Sadu pronađeni su nedostaci koji nisu propisani pravilnikom, a tiču se funkcionalnosti i obeleženi na prikazu (Slika 1b).



Slika 1a (levo) i 1b (desno). Osnova stana koji se koristi prilikom istraživanja (levo) i obeleženi nedostaci na njemu (desno)

U dnevnoj sobi (Slika 1b, br. 1) postoji problem kod otvaranja prozora/francuskog balkona, gde je on nameštajem zagrađen i nedostupan jer ne može da mu se priđe. U trpezariji (Slika 1b, br. 2) dve stolice su približene zidu, ne mogu da se izvuku i nije moguće sedenje na njima. Hodnik (Slika 1b, br. 3) zauzima veliku površinu, dok je kuhinja bez površine za rad. Takođe, TV komoda (Slika 1b, br. 4) može da bude proširena do zida terase i postane delom garderober, kako prostor za odlaganje odeće nije isplaniran.

Razvoj tehnologija uslovio je pojavu novih, digitalnih prezentacija koji se formiraju unutar softverskih programa specijalizovanih za tu primenu. Nastupanjem savremenog društvenog konteksta u kome je tehnologija sveprisutna, nastaju kompjuterski generisane 2D slike od 3D virtuelnog ili digitalnog modela, odnosno renderi. Arhitektonski renderi su najzastupljeniji vid prikaza planiranog prostora. Međutim, postavljanjem kamere na specifičan način mogu se sakriti nedostaci prostora koji prikazuju. U slučaju izgrađenih objekata, prilikom oglašavanja stanova na sajtove za prodaju nekretnina, osnovni medij koji se koristi je fotografija. U upotrebi su i kolaži, ilustracije, makete, dijagrami, 360 renderi, VR (eng. VR, Virtual Reality – virtuelna stvarnost) i slično. Renderi 360 su panoramske fotografije napravljene iz jedne tačke, a koje omogućavaju poglede u svim pravcima iz te tačke. Virtuelna stvarnost je kreirana digitalna stvarnost koja upotrebom tehnologije omogućava ljudsku interakciju unutar nje [3]. Postoji i interaktivna vizuelizacija, koja omogućava interakcije od strane klijenta unutar priloga koji se pokreće i menja zavisno od kontrola i akcija klijenta.

Ispravno skalirana osnova sa realnim dimenzijama nameštaja prikazuje realnu situaciju i funkcionalnost prostora, ali nastaje problem kada ljudi koji kupuju nekretnine ne znaju da čitaju osnove, nisu obrazovani da znaju šta su aktivne mere i ne razmišljaju u prostoru koji im je potreban za korišćenje i pristup nameštaju, za otvaranje vrata, prozora. Međutim, da li je moguće

klijentu nezavisno od njegovog znanja i razumevanja u oblast omogućiti da prostor sagleda na realan način, kako bi to učinio u stvarnosti, bez sakrivenih i ulepšanih prostora na arhitektonskim vizuelizacijama?

1.3. Problem istraživanja

Osnovni problem istraživanja jeste manjak svesti i edukacije klijenta da obrati pažnju na probleme u funkcionalnosti posmatranjem osnove. Ulepšavanje arhitektonskog rendera i izostavljanje nefunkcionalnosti i kritičnih segmenata prostora na njemu značajno problem čini većim, jer se na taj način maskiraju nedostaci. Probleme u funkcionalnosti uglavnom je moguće otkriti na osnovi i uz poznavanje pasivnih i aktivnih mera, ali klijenti se često ne snalaze na tehničkim crtežima i teško ih čitaju. Kako bi klijent znao kako će izgledati još uvek neizgrađeni prostor, trebao bi da bude ekspert u oblasti i ima znanje i veštine koje doprinose da obrati pažnju na segmente koji nisu očigledni. Isti problem postoji i kod 360 rendera koji ima mogućnost posmatranja prostora iz jedne tačke, odnosno pozicije odakle je formiran, što opet može zamaskirati i sakriti nefunkcionalnosti drugim nameštajem koji zaklanja pogled iza njega. Prednost ovakvog priloga je laka distribucija, brzo pokretanje i nezavisnost od hardverske moći uređaja koji ga pokreće. Interaktivna arhitektonska vizuelizacija, i dalje pod pretpostavkom, ovakav problem može da reši, ali kako bi bila primenljiva potrebno je obezbediti dovoljno snažan računar za rad u programima koji je omogućavaju i pokreću, odnosno velika hardverska moć. Takođe, važno je pronaći najefikasnije rešenje za distribuciju aplikacije većem broju ljudi, a uz to da ne zauzima previše memorije i ne bude previše zahtevna za pokretanje.

1.4. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je uvođenje mogućnosti kretanja u prostoru kako bi se otkrili problemi u funkcionalnosti. U procesu projektovanja potrebno je omogućiti klijentima da dožive prostor, što maskiranje i ulepšavanje 2D prikaza samo otežava. Uvođenjem interaktivne vizuelizacije, odnosno kretanja kroz prostor sa minimalnim interakcijama, cilj je pokazati koliko je jednostavno razviti aplikaciju, a uz pomoć već gotovog modela koji je spreman za renderovanje. Ovakav vid priloga razvija se kao mogućnost držanja investitora svesnog i odgovornog za sve nefunkcionalnosti unutar prostora, uz odstupanje $\pm 3\%$ od kvadrature sa istim rasporedom zidova, ukoliko bi se uveo kao obavezan prilog dokumentacije. Na taj način razvija se etička odgovornost kod investitora i omogućava se približavanje projekta klijentu kroz interakcije u njemu, dok je naknadno potrebno ispitati koliko ovakav tip pristupa može biti primenljiv u praksi i koji je njegov potencijal.

1.5. Kriterijumi

Glavni kriterijum po kome će biti rađeno istraživanje je funkcionalnost prostora, a zavisno od načina reprezentacije. Prilikom istraživanja nije bitno koliko prostor izgleda realno i u tu svrhu sve vizuelizacije koje se koriste u ovom istraživanju neće biti materijalizovane, tzv. "klej" vizuelizacije (eng. clay - u boji gline). Drugi kriterijum koji se uzima u obzir jesu utrošeno vreme i rad koji su potrebni za svaki od pristupa.

2. METODE ISTRAŽIVANJA

Kako bi se utvrdilo da li je hipoteza da interaktivnom vizuelizacijom klijent može lakše da uoči nedostatke određenog enterijerskog prostora nego samo posmatrajući arhitektonski render, potrebno je sastaviti scenu u sklopu koje će se istraživanje sprovести. Kako se istraživanje vrši na ranije pomenutoj osnovi, koja je pronađena na sajtu za prodavanje nekretnina, istu tu osnovu (Slika 1a) bilo je potrebno precrtati u programu AutoCad 2024, a potom i izmodelovati u programu 3ds Max 2023. Modelovanje scene ogleda se u formiranju gabarita prostora, pronalaženju i preuzimanju modela sa onlajn biblioteka koji će kasnije biti ubačeni, postavljanju izvora prirodnog i veštačkog osvetljenja, podešavanju statičnih kamera i formiranju scena koje se zatim renderuju.

Kako bi se omogućilo kretanje kroz prostor i potom fajl eksportovao kao aplikacija, za potrebu ovog istraživanja koristi se program Unreal Engine 5.0.3. Nakon što se model eksportuje iz programa 3ds Max kao .fbx fajl, moguće je otvoriti ga u programu Unreal Engine. Nakon toga, potrebno je podesiti početak igre, odnosno mesto sa kojeg "igrač", u ovom slučaju klijent kreće; podesiti koliziju, odnosno granicu kubusa kako bi se onemogućio prolazak kroz nameštaj i slično; osvetljenje; i na kraju formirati kodove za interakcije u okviru bluprinta (eng. blueprint - nacr), koji predstavlja prozor za programiranje kodova.

Interakcije koje se koriste u okviru istraživanja postoje kako bi se poboljšalo iskustvo unutar aplikacije, ali i spoznale nefunkcionalnosti prilikom otvaranja vrata i prostora, ili usled nedovoljne osvetljenosti prostora koji je saglediv tek nakon što se priđe veštačkom osvetljenju koje se pali. U tu svrhu, glavne interakcije jesu otvaranje/zatvaranje prozora i vrata klikom na slovo "E" i paljenje/gašenje svetla po prilasku/odaljavanju od izvora. Dodatni kodovi pisani su za zvučni efekat koji imitira korake, a koji postoji isključivo zbog boljeg iskustva u aplikaciji, kao i meni sa podešavanjima igre i kontrolama.

Kreiranje i distribucija aplikacije predstavlja završnu fazu rada. Postoji više načina za "pakovanje" i eksport projekta i treba proceniti koji je za određenu situaciju najpovoljniji. U zavisnosti od upotrebe verzije Unreal Engine i uređaja sa kog se pokreće aplikacija, odnosno načina pokretanja aplikacije, potrebno je izabrati jednu od mogućnosti. Za potrebu ovog istraživanja biće objašnjena dva načina eksporta i otvaranja aplikacije u slučaju dve verzije programa - Unreal Engine 4 i 5. Koristeći verziju 4 vrši se otpremanje aplikacije na internet koristeći eksport HTML5 koji se otvara direktno u pretraživaču, dok se za verziju 5 koristi eksport za Windows, koji je naknadno potrebno otpremiti na sajt <https://itch.io/>. Nijedan od ova dva pristupa neće biti iskorišćen za potrebu rada, već će se aplikacija pokretati direktno iz programa prilikom anketiranja.

3. ANKETA

Anketa je skup pitanja u različitim oblicima koja se formiraju u svrhu ispitivanja izabranih ili nasumičnih ljudi, a sa ciljem beleženja odgovora i prikupljanja podataka iz njih. U okviru ankete koja je sprovedena za ovo istraživanje izdvajaju se tri dela. Prvi deo se odnosi na pitanja koja se tiču ličnih i opštih informacija.

Drugi deo upitnika sadrži pitanja vezana za arhitektonske vizuelizacije i osnove, gde je svaka konstatacija formulisana na isti način: "Prostor sa arhitektonske vizuelizacije/osnove je funkcionalan", a potom je Likertovom skalom sa pet podeoka od "slažem se u potpunosti" do "ne slažem se uopšte" ostavljeno ispitaniku da obeleži u kojoj meri podržava gore navedenu konstataciju. Nakon arhitektonskih vizuelizacija i osnova ostavljen je prostor za komentar koji nije obavezno polje, ali predstavlja mesto gde je poželjno napisati koje nefunkcionalnosti u prostoru su primećene na njima.

Treći, poslednji deo ankete sadrži pitanja koja se tiču interaktivne vizuelizacije, tako da je pre ovog segmenta potrebno isprobati aplikaciju. Pored konstatacije da je prostor funkcionalan i vrednovanja iste Likertovom skalom, unutar ovog dela takođe postoji segment gde je moguće navesti eventualne nove nedostatke prostora, koji ranije nisu primećeni. Deo ankete koji se tiče interaktivne vizuelizacije sadrži tri dodatna pitanja, gde je prva dva potrebno oceniti Likertovom skalom i glase:

- Aplikacija i kretanje pomogli su mi da bolje sagledam prostor i njegove dimenzije.
- Potrebno je uvesti aplikaciju kao obavezan prilog prilikom kupovine stana od investitora.

Nakon toga, ostavljen je slobodan prostor gde je potrebno da ispitanici navedu razloge zbog kojih je potrebno ili nije potrebno uvesti aplikaciju kao obavezan prilog prilikom kupovine stana od investitora. Ovim pitanjem zaokružena je treća celina upitnika. Nakon prikupljanja odgovora, iste je potrebno analizirati i vrednovati.

3.1. Vrednovanje rezultata istraživanja

U anketi je učestvovalo ukupno 30 osoba različitog pola, starosne dobi i stručne spreme. Anketa se vršila uz prisustvo autora, gde se anketa pokretala na mobilnom telefonu, a interaktivna vizuelizacija na računaru. Potrebno je bilo sagledati sve statične arhitektonske vizuelizacije i osnove, njih oceniti, a potom i isprobati aplikaciju i nju vrednovati. Ispitanici su procentualno 56,7% bile žene (ukupno 17), dok su 43,3% bili muškarci (ukupno 13). Starost ispitanika varira, pa je iz tog razloga potrebno formirati četiri starosne kategorije, i to - do 18 godina: maloletnih ispitanika nije bilo, od 18 do 25 godina: 15, od 25 do 35 godina: 7, preko 35 godina: 8.

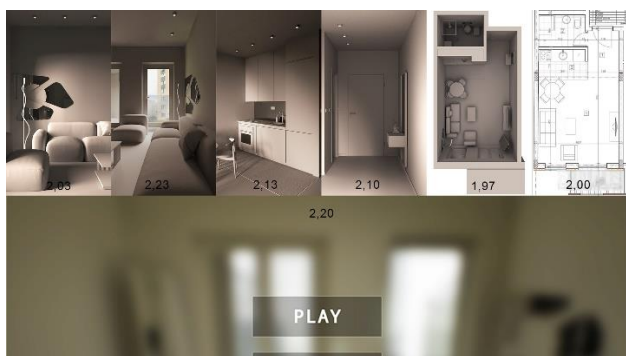
Većinski deo ispitanika zna otprilike šta funkcionalni prostor podrazumeva ili je otprilike upoznat sa njim, ali nije ekspert u oblasti. Ova informacija je bitna jer objektivno ljudi koji kupuju stanove pripadaju različitim branšama i samim tim rezultati ankete na samom početku deluju kao validni.

Glavni kriterijum po kome se vrši istraživanje je funkcionalnost prostora i ispitan je kroz anketu. Na slici (Slika 2) nalaze se prosečni odgovori ispitanika po pitanju funkcionalnosti prostora na vizuelizacijama, osnovi i interaktivnoj vizuelizaciji. Ispitanici su anketirani tako da primenom Likertove skale obeleže koliko se slažu sa konstatacijom da je prostor prikazan na prilogu funkcionalan. Gledajući prvu vizuelizaciju, može da se pretpostavi da postoji problem prolaza između fotelje i sofe kao što je jedan od ispitanika naslutio i napisao u

komentaru, međutim nije moguće tačno odrediti. Nakon nje, nailazi se na drugu vizuelizaciju na kojoj se problem jasno uočava, gde se vidi i dodatna nefunkcionalnost – problem otvaranja francuskog balkona, pa samim tim i broj na Likertovoj skali raste. Kuhinja je prikazana na narednoj vizuelizaciji i može se gledati odvojeno od prethodne dve, gde takođe postoje izvesne nefunkcionalnosti kao što je ranije i navedeno. Poslednja vizuelizacija na kojoj je prikazan segment prostora prikazuje hodnik i poput prve vizuelizacije može da nasluti na nefunkcionalnost, ali nije moguće tačno odrediti da li postoji.

Na osnovu vrednovanja od strane autora, odnos ocena na Likertovoj skali odgovara stanju na vizuelizacijama, gde prva vizuelizacija izgleda kao najfunkcionalnije na osnovu prikazanog segmenta, dok se na drugoj najjasnije uočavaju nedostaci prostora.

Gledajući osnovu kao prilog, potencijalno je ispitanicima bilo teško da je posmatraju kroz određene segmente koji nisu funkcionalni i iz tog razloga su je definisali kao funkcionalniju, iako su na njoj uočili nove nefunkcionalnosti koje nisu primetili posmatrajući statične arhitektonske vizuelizacije. Nakon isprobavanja aplikacije, ispitanici su se ipak složili da prostor nije toliko funkcionalan koliko su smatrali da jeste gledajući osnovu.



Slika 2. Rezultati ankete - prosečne ocene ispitanika po pitanju funkcionalnosti prostora po Likertovoj skali (1 - slažem se u potpunosti, 5 - ne slažem se uopšte) za svaki od priloga

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata i njihovog vrednovanja po definisanim kriterijumima, može se zaključiti da interaktivna vizuelizacija pomaže korisnicima koji nisu eksperti u oblasti, da lakše sagledaju i razumeju prostor, što je gotovo jednoglasan odgovor pri ispitivanju budućih klijenata. Osnova, koja predstavlja projektovani prostor u razmeri, jeste najverodostojniji prikaz jer su na njoj vidljive tačne dimenzije, ali ne treba zaboraviti činjenicu da je ona i dalje 2D prikaz i neretko, kao što je slučaj u prostoru koji se istražuje, ne sadrži sve informacije koje su potrebne. Tako često izostaju visine parapeta, spratna visina, raspored utičnica i prekidača na arhitektonskim osnovama i slično. Istraživanje je pokazalo da su osnove ocenjene kao najviše funkcionalne, što dovodi do zaključka da je dobro uvesti aplikaciju gde se prostor gleda segment po segment, a opet ne može da sakrije određeni deo prostora.

Sveobuhvatni zaključak je da interaktivna vizuelizacija može značajno pomoći klijentima da shvate prostor, posebno ako nisu u mogućnosti da u njega kroče i ako je u izgradnji. Ispitanici su se većinski složili da je potrebno aplikaciju uvesti kao obavezan prilog jer su posmatrajući je imali doživljaj realnog prostora i njegove razmere. Posmatrajući uloženo vreme za izradu aplikacije, potrebno je uložiti malo više od polovine vremena potrošenog na formiranje modela i kreiranje statičnih arhitektonskih vizuelizacija. Potrebno je imati u vidu da se ovo vreme značajno smanjuje kada se kodovi jednom napišu i potom samo umnožavaju, jer u tom slučaju ostaje samo vreme potrebno za korigovanje bluprintova, ali ne i za njihovo pisanje.

Poželjno je uvesti aplikaciju kao prilog u cilju dizanja svesti investitora o bitnim informacijama koje ne smeju da izostanu kako bi budući korisnik znao kakva očekivanja o prostoru treba da ima. Interaktivna vizuelizacija ne služi da bi zamenila osnovu ili prikazala estetiku prostora, već da bi omogućila sagledanje razmere i mogućih nefunkcionalnosti unutar prostora koje se otkrivaju njegovim korišćenjem. Uvođenje interaktivne vizuelizacije nakon istraživanja ostaje predlog od strane autora, kako bi se olakšalo razumevanje prostora, a naknadno je detaljno potrebno ispitati kakav bi potencijal ona imala u realnoj praksi. Kao što je ranije pomenuto, potrebno je i da klijenti imaju realna očekivanja, te da razumeju da svaki od priloga treba uzeti sa rezervom uz postojanje minimalnog odstupanja $\pm 3\%$.

5. LITERATURA

- [1] https://hr.wikipedia.org/wiki/Tehni%C4%8Dki_crte%C5%BE (pristupljeno u avgustu 2023)
- [2] https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik_o_uslovima_i_normativima_za_projektovanje_stambenih_zgrada_i_stanova.html?fbclid=IwAR334siCOY85PudBjpTcKFiBreU5N4q9mtHPXaPc4PKHAC41aqzP_DSND90 (pristupljeno u avgustu 2023)
- [3] <https://shubhmehta.artstation.com/pages/vr-360-rendering> (pristupljeno u avgustu 2023)

Kratka biografija:



Nataša Perić rođena je u Rumi 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura – Arhitektonska vizualizacija i simulacije odbranila je 2023. godine.
kontakt: natasasperic@yahoo.com

ПОБОЉШАЊЕ СПОЉАШЊЕГ ТЕРМАЛНОГ КОМФОРА У ФУТОШКОМ ПАРКУ**IMPROVEMENT OF OUTDOOR THERMAL COMFORT IN FUTOSHKI PARK**Теа Новаковић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – АРХИТЕКТУРА**

Кратак садржај – У истраживању је испитан утицај инсолације на дечијем игралишту као месту социјализације најмлађих чланова заједнице, али и њихових родитеља и старатеља. Анализа је вршена у Футошском парку у Новом Саду. Циљ истраживања јесте смањење осунчаности дечијег игралишта и испитивање спољашњег термалног комфора на пешачким стазама помоћу софтвера за моделовање (RhinoCeros) и анализу (Grasshopper). Кроз анализу је мењана позиција игралишта, док су позиције дрвећа, објеката, као и пешачких стаза остали константни.

Кључне речи: Инсолација, спољашњи термални комфор, парк, дечије игралиште

Abstract – This research examined the impact of insolation on the children's playground as a place of socialization for the youngest members of the community, as well as their parents. The analysis was carried out in Futoški Park in Novi Sad. The aim of the research is to reduce the insolation of the children's playground and to analyze the outdoor thermal comfort on footpaths using software for modeling (RhinoCeros) and analysis (Grasshopper). During the analysis, the position of the playground changed, while the tree, building and footpaths remained constant.

Keywords: Insolation, Outdoor thermal comfort, Park, Playground

1. УВОД

Инсолација је ток сунчевог зрачења по јединици хоризонталне површине, то јест количина сунчевог зрачења примљена на дату површину у датом временском периоду [1]. Утицај инсолације на живот и активност људи може бити позитиван (додатно грејање и осветљење по хладном времену, бактерицидно дејство - убијају микробе и вирусе) и негативан (прегревање средине, непријатно осветљење, одсјај, низ негативних реакција на људе - стрес, води до слабљења локалних и системских имунолошких реакција, поремећаја кардиоваскуларног система и погоршање херпетичних инфекција) [2].

У урбаним срединама, некада природни материјали, сада су замењени бетоном, опеком и челиком, ваздух је замућен разним гасовима, честицама дима,

чађи и прашине. Нови материјали задржавају више топлоте, више загревају ваздух и враћају више топлоте у урбану средину ноћу.

Спољашњи термални комфор се дефинише као стање ума којим се изражава незадовољство термичким окружењем и процењује се субјективном оценом [3]. Универзални термални климатски индекс (енгл. Universal Thermal Climate Index -UTCI) се узима као погодан за оцену спољашњег термалног комфора на територији Европе.

Игралиште ствара окружење у коме деца могу да се забављају, уче и стичу нове вештине. Игра је неопходна за физички, друштвени и емоционални развој детета. Док трче, скачу и пењу се стичу основне моторичке вештине и самопоуздање, у најранијим годинама почињу да се баве спортом и стичу здраве навике. Игра им такође помаже да науче да деле, сарађују са другима и решавају конфликте. Из тог разлога, изузетно је битно обезбедити погодне услове за боравак на игралишту. Стога, циљ овог рада је анализирати постојеће стање и предложити нову позицију игралишта које има погодне услове за боравак у односу на инсолацију и термални комфор у градском парку.

2. АНАЛИЗА ЛОКАЦИЈЕ

Футошки парк је градски парк у Новом Саду, настао је почетком 20. века од некадашње велике шуме која се протезала до Футога. Обухвата површину од 8 хектара, 13 ари и 6 м². Пројектовао га је мађарски пејзажни архитекта Армин Пеџ Млађи, у мешовитом стилу - доминантном у вртној архитектури тог периода. Обогаћује га веома значајан биљни фонд, са преко 100 различитих врста.

У парку се налази дечије игралиште, уз бетонску стазу са источне стране при излазу из парка ка хотелу Парк.

Иако је окружено високим дрвећем, његова локација није најбоља, јер је током већег дела дана изложен сунчевом сјају. На њему су постављена четири соларна панела, која стварају енергију за осветљавање игралишта ноћу.

2. МЕТОДЕ КОРИШЋЕНЕ У ИСТРАЖИВАЊУ

У истраживању је примењено параметарско моделовање, неколико различитих програма за вршење анализа и обраду података у циљу испитивања инсолације на дечијем игралишту и

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Ивана Бајшански, ванр. проф.

термалног комфора на пешачким стазама на простору Футошког парка.

Алгоритам ће рачунати број осунчаних сати, а затим ће се на основу добијених података приказати оптимална позиција игралишта. Истраживању се приступа са премисом да је могуће наћи бољу локацију за дечије игралиште у оквиру задатог опсега.

2.1. Коришћени софтвери

Rhinceros (Рајно или Рајно 3Д) је комерцијални софтвер за 3Д рачунарску графику и дизајн. Припада групи КЕД (CAD - Computer Aided Design) софтвера. Моделовање у програму се заснива на NURBS (Non-uniform rational B-spline) моделу, који користи базне сплајнове који се обично користи у рачунарској графици за представљање кривих и површина. Нуди велику флексибилност и прецизност за руковање и аналитичким и моделованим облицима.

Grasshopper је визуелни програмски језик. Покреће се у оквиру програма Рајна.

Користи се за параметарско моделовање за конструкцијски инжењеринг, параметарско моделовање за архитектуру и производњу, анализу перформанси осветљења за еколошки прихватљиву архитектуру и потрошњу енергије објеката. Ladybug Tools је колекција бесплатних рачунарских апликација које подржавају еколошки дизајн, производи различите интерактивне 3Д графике, анимације и визуелне приказе података. Користи се у архитектури и инжењерству за разне симулације.

2.2. Мерење инсолације

Ради што брже и једноставније анализе, геометрија мора бити једноставна. У Грасхоперу је асетована крива која означава зелене површине. Унутар ње је затим насумично распоређено 500 тачака. Свака тачка је добила свој квадрат како би се проверила удаљеност од пешачких стаза, а онда је асетована крива, која представља стазе и оквирну линију парка, односно зелених површина.

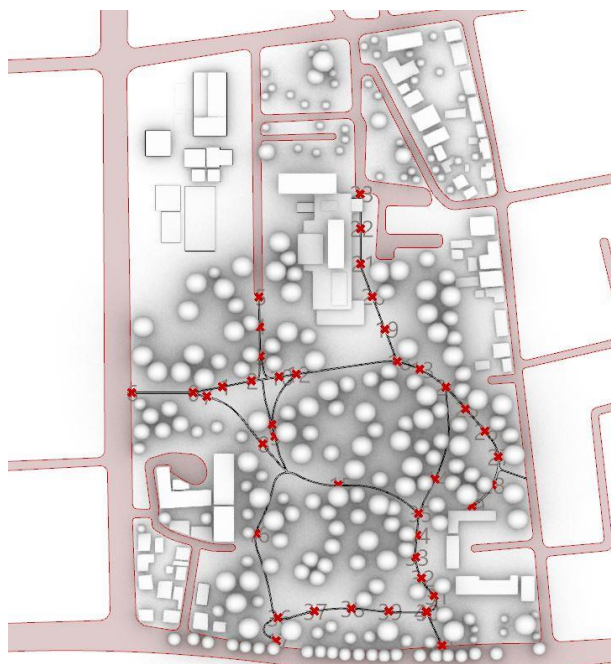


Слика 1. Анализиране позиције игралишта

Ово је урађено како би се у коду могао поставити критеријум да тачке насумично постављене по површини буду искључене из даље анализе ако су превише близу криве, како се игралиште не би нашло на пешачкој стази или на самом ободу парка (слика 1 – позиција игралишта). Компоненте из Лејдибаг плагина које врше анализу инсолације. Нод ImportEPW омогућава читавање климатског фајла, у коме су температурни подаци за одређени град током целе године по часовима. EPW фајл се спаја са нодом SunPath, која прави путању сунца, даје и векторе сунца за анализу сунчаних сати. У нод SunPath је укључен нод AnalysisPeriod. SunPath се даље повезује са DirectSunHours, ова компонента мери осунчаност неке површи, тако што рачуна број сати директне сунчеве светлости која падне на неку површ. Помоћу ње се одређује величина хелије, што је мања величина хелије, односно што је гушћи GRID то ће анализа бити прецизнија. Компонента DirectSunHours омогућава покретање анализе, када се са њом повеже дугме - Boolean Toggle. Следећи нод је Mass Addition, који се повезује са панелом у коме се приказује укупан број осунчаних сати, али и са List Length – показује укупан број хелија у GRIDу. Као крајњи резултат се добија просечан број сунчаних сати на тој локацији.

2.3. Мерење спољашњег термалног комфора

Код анализе спољашњег термалног комфора мери се телесна температура фигура које се постављају на одабране тачке. Анализа је вршена на бетонираним пешачким стазама и оптималној позицији дечијег игралишта из анализе за инсолацију. Као EPW фајл и у овој анализи, као и код анализе инсолације користи се SRB_Belgrade.132720 IWEC.epw фајл са подацима за Београд. Бира се период у коме се врши анализа. Изабран је 7.7. као дан са највишим дневним температурама и временски интервал од 12 сати, од 8:00 до 20:00.



Слика 2. Позиције на којима је мерен термални комфор

У овој анализи неопходна је средња температура зрачења. Добија се помоћу компоненте Solar Temperature Adjustor. Следећа компонента је Outdoor Comfort Calculator, она рачуна универзални термални климатски индекс или како је нама познато „субјективни осећај“.

Тачке су генерисане по линији које представљају стазе. Елементи који стварају засенчење су објекти и дрвеће који већ постоје у парку, повезују се у Context Shading у оквиру Solar Temperature Adjustor компоненте. Постављена је 41 тачка, на целој путањи кретања на различитим удаљеностима једне од друге (слика 2).

2.4. Мерење инсолације на соларним панелима око дечијег игралишта

Соларни панели стварају електричну енергију тако што апсорбују сунчеву енергију која је неисцрпан извор и уз то бесплатан. Улазни податак је оптимална позиција дечијег игралишта из соларне анализе.

Око игралишта у ширини од 10 метара се ствара површ на коју се насумично распоређује 200 тачака. На сваку тачку се поставља површ и затим подиже на висину плоче соларног панела. Сви панели се ротирају за 45 степени у односу на хоризонталан положај.

3. РЕЗУЛТАТИ

Како би се добили конкретни подаци, упоређују се добијене вредности за постојеће и ново најбоље стање. Период анализе је био од 8:00 до 20:00, односно цео дан, цео период трајања сунчевог сјаја јер је игралиште намењено да се користи од јутра до вечери.

3.1. Резултати соларне анализе постојећег стања

Укупан број осунчаних сати на почетном стању током периода од 12 сати је био 9,8092 сата, што је више од 80% времена под сунцем.

3.2. Резултати соларне анализе на новим позицијама

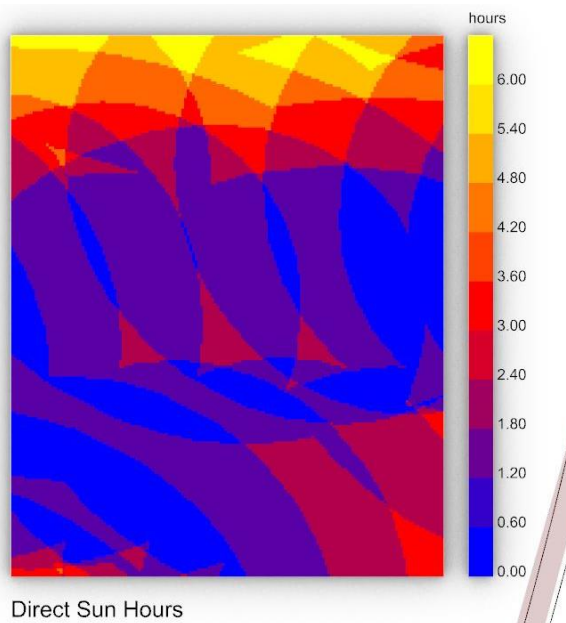
За испитивање инсолације је спроведено 190 анализа. Резултати су приказани у броју осунчаних сати. Сви резултати испод 3 сата укупне осунчаности су јако добри, док сви резултати изнад 10 сати значе прекомерну осунчаност и било каква употреба игралишта би била немогућа током топлих, летњих дана. Најбољи резултат је био 1,568 сати, а најлошији, односно резултат са највећим бројем осунчаних сати 11,994 што је целодневна осунчаност игралишта.

Након спроведених анализа, пронађена је оптимална позиција игралишта. На графику 1 могу се видети разлике у броју осунчаних сати на свим анализираним позицијама. Налази се на источној страни парка, уз пешачку стазу, око 500 метара од тренутне позиције игралишта. Ниједан део површи није осунчан дуже од 6 сати, а трећина површи је изложена сунчевом сјају око 3 сата у току најтоплијег дана у години.

Игралиште је потпуно окружено стаблима, удаљено од објеката и уз стазу, у близини има довољно слободног простора да се поставе соларни панели и довољно дрвећа да клупе за седење остану у хладу већину дана (слика 3 – графички приказ соларне анализе).

3.3. Резултати анализе спољашњег термалног комфора на дечијем игралишту

Анализирана је постојећа локација, као и оптимална локација из соларне анализе. Постављено је 10 насумичних тачака на сваку површ, просечна температура међу њима је веома слична. На постојећој локацији температуре се крећу између 31 и 33°C и на граници је између умереног топлотног стреса и јаког топлотног стреса, а температуре на оптималној локацији су између 27 и 29°C и припадају групи умереног топлотног стреса.



Direct Sun Hours

Слика 3. Графички приказ резултата соларне анализе са скалом трајања осунчаности на оптималној позицији игралишта

3.4. Резултати анализе спољашњег термалног комфора на пешачким стазама

Анализа је извршена у периоду од 8 ујутру до 20 часова навече, температурна разлика између најниже и највише температуре је била око 4°C што је било очекивано јер је температура ваздуха ујутру и навече била слична на свим локацијама. Неколико температура је било у групи јаког топлотног стреса, док је већина припадала умереном топлотном стресу.

3.5. Постављање соларних панела око дечијег игралишта

Ради крајње анализе и поређења резултата, прво је испитана инсолација на соларним панелима на тренутној позицији у Футошком парку. Како нема много стабала ни објеката око игралишта, очекују се велики број осунчаних сати соларних панела. У зависности од окренутости панела, разликује се број сати током којих је осунчан. Један панел има 8 сати осунчаности, други 10, а трећи 10,7. Друга два панела примају сунчеве зраке минимум 10 сати током летњих дана, стварајући велику количину електричне енергије. Панел са најмањом осунчаности је окренут ка северозападу, док је онај са највећом осунчаности окренут ка југозападу. Просечна осунчаност ова три панела јесте 9,6 сати.

График 1. Приказ итерација и броја осунчаних сати на новим позицијама дечијег игралишта



Након спроведене анализе и испитаних 200 различитих позиција кроз осам итерација - осам различитих положаја, за сваки положај су пронађена три панела са највећим вредностима, како би се међусобно могле поредити и пронаћи три позиције са највећом инсолацијом. Најбољи резултат је имао панел окренут ка северу и он је био изложен сунчевим зрацима 8,941 сата, панел са другим најбољим резултатом је био окренут ка југу са резултатом 7,898, трећи одабрани панел је такође био окренут ка југу и имао резултат 8,154. Просечно трајање осунчаности панела је 8,664 сати.

4. ЗАКЉУЧАК

Истраживање је показало да се само помоћу једноставног алгоритма може пронаћи оптимална позиција, у овом случају дечијег игралишта, које ће бити већи део дана заштићено од сунчевог сјаја. Овај алгоритам се може применити на решавање свих сличних проблема, на позиционирање паркова, тргова, дрвећа на улици или у парку, као и надстрешница. Бољи резултати се могу остварити са сложенијим алгоритмом и другим програмима.

Након извршених анализа пронађена је нова позиција игралишта са мањом изложености сунцу, показало се да пешачке стазе нису на оптималној позицији и пронашла се нова позиција соларних панела. Како позиција стабала није промењена, анализа је веома реална и примењива, јер је игралиште лако за изместити, а стазе се могу заштитити новим стаблима. Заштитом стаза би се и клупе уз њих нашле у сенци, и на тај начин дуже очувале, али би и људи више седели

у парку и уживали у природи. Само мала интервенција би остварила напредак у животу деце која проводи време дружећи се и забављајући на игралишту, али и свих оних случајних пролазника у шетњи парком.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/insolation> (приступљено у септембру 2023.)
- [2] Giyasov, A., 2019. The Role Of The Solar Irradiation Plate For Estimation Of The Insolation Regime Of Urban Territorie And Buildings. Light & Engineering, Vol. 27, No. 2, pp. 111–116.
- [3] Лукић, М. 2023. Зашто су неке врућине горе од других и шта је то спољашњи термални комфор-појам који се уопште не разматра у домаћој пракси, Клима 101

Кратка биографија:



Тео Новаковић рођена је у Врбасу 1999. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура – Архитектонска визуализација и симулација – Побољшање спољашњег термалног комфора у Футошком парку одбранила је 2023. год.
контакт: tean383@gmail.com

КОНЦЕПТ ПРОГРАМСКОГ ХИБРИДНОГ ОБЈЕКТА КРОЗ ПРИМЕР КАФЕ-КЊИЖАРЕ**THE CONCEPT OF A HYBRID-PROGRAM DESIGN THROUGH THE EXAMPLE OF A CAFE-BOOKSTORE**

Вања Вујасиновић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ДИЗАЈН ЕНТЕРИЈЕРА

Кратак садржај – Концепт кафића као простора који служи раду и учењу, познат је савременом човеку и присутан је све више, с узрок томе је другачији стил живота. Онлајн(online) начин праћења наставе и даљински (remote) тип пословања, омогућавају флексибилност у одабиру локације, а неретко та локација управо представља место где се нуди бесплатан Ви-Фи, довољно места за седење, утичнице и атмосфера погодна за продуктивност.

Кључне речи: Дизајн ентеријера, Хибридна архитектура, Кафић, Традиционални материјали, Савремени материјали

Abstract – The concept of a coffee shop as a space that serves work and study is familiar to modern people and is present more and more, and the reason for this is a different lifestyle. The online method of monitoring classes and the remote type of business enable flexibility in choosing a location, and often that location is the place where free Wi-Fi, enough seating, sockets and an atmosphere suitable for productivity are offered.

Keywords: Interior design, Hybrid architecture, Café, Traditional materials, Contemporary materials

1. УВОД

Библиотеке и читаонице имају богату историју која датира још од древних цивилизација, а данас се користе у једнакој мери. Оне представљају места погодна за фокусирано и продуктивно учење и истраживање, а данас велики број савремених читаоница поред великог избора књига, садржи утичнице и приступ интернету, јер се начин учења променио у односу на раније.

С обзиром на нагли раст броја дигиталних номада – појединаца који своје пословне обавезе обављају независно од локације, појављује се и нова типологија ко – воркинг (Co-working) простора, чији број је порастао у популарности како је природа посла еволуирала. Ови простори пружају динамично и флексибилно радно окружење и комбинују предности професионалног канцеларијског окружења са погодношћу рада на даљину.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Радомир Којић.

Кафе-књижара је хибридни простор који комбинује карактеристике кафића и књижаре, стварајући удобно окружење за читање, опуштање и дружење. Ови простори су постали популарни због своје способности да пруже љубитељима књига и кафеа идеално место за комбинацију оба ужитка.

2. АНАЛИЗА АРХИТЕКТОНСКОГ ПРОГРАМА**2.1 Појам хибридног архитектонског програма**

Хибридни програм у архитектури односи се на дизајнирање објекта или зграда које интегришу више функција или намена унутар исте структуре или простора. Ова пракса омогућава интеракцију и размену између различитих корисника и активности. Приступ попут овог допушта архитектама да кроз креативност и флексибилност створе јединствени и функционални дизајн који одражава различите потребе и преференције корисника. Хибридни приступ рефлектује растуће потребе заједница и жељу да се створе одрживији, ефикаснији и пријатнији простори за живот, рад и игру људи.

2.2 Кафе-књижара као пример хибридног програмирања у дизајну ентеријера

С обзиром да модерно доба са собом доноси и дигитални номадски начин живота, пораст рада и учења на даљину доводи до повећања броја људи који своје обавезе обављају у кафићима. Отуда произлази идеја интеграције додатних програма у првобитни, при чему оба концепта негују интеракцију и размену између различитих корисника и активности.

3. СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА**3.1 Кафетерија****PONT Coffee Shop / Studio stof**

Простор кафеа је првобитно био пословна зграда подужног облика 1940-их година која је повезивала две стазе у граду. Отуда настаје име кафетерије Pont, извучено из француске речи за мост, а вишеслојност појма дизајнери постижу и његовим интегрисањем у сам концепт кафетерије – желе да постигну директну спону између произвођача и потрошача.

Транспарентност се остварује постављањем дугачког барског стола, уједно и шанка за баристу, у центар собе, где се границе између корисника и запосленог бришу. Он постаје доминантан мотив целог ентеријера, а својом лонгитудиналношћу, заједно уз

ненаметљиву позицију осталог мобилијара, утиче на ефекат текућег простора читавом дужином.



Слика 1: кафе PONT

3.2 Књижара

Common Reader Bookstore / Atelier TAO+C

Објекат чији је план L облика, дели се на две правоугаоне целине које су релативно изоловане, али је једна интимнијег, а друга комерцијалнијег амбијента. Архитекте изостављају сувишне детаље и фокус стављају на основне елементе простора – полице, столове и столице, које са намером густо постављају и тиме контролишу интимност просторног оквира. Њихов дизајн, као и комбинација тамног дрвета и светло зелених детаља подсећа на изглед старих библиотека, чија атмосфера подстиче на рад и учење. Осим средишњег простора испуњеног столовима и столицама намењеним за читаоце, сегменти између полица пројектовани су за исту намену, али за кориснике којима је комфор приликом читања на првом месту.



Слика 2: књижара Common Reader

3.3 Кафе-књижара

Polyandria (Поляндрия) bookstore / Ilya Gulyants

Смештен у Москви, дизајн ентеријера кафе-књижаре одише типичним карактеристикама индустријског стила - изложени бетонски зидови, видљиве цеви и инсталације, употреба метала. Зидовима оставља видљиву текстуру старих зидова од цигле, преко којих је танак слој беле фарбе, оставља плафон видљивим у свом оригиналном материјалу, а за под узима загасити, сиву боју која одаје утисак бетона. Због ненаметљивих основних елемената ентеријера, велики акценат је стављен на мобилијар изразитом заступље-

ношћу дрвета, попут ступенастих самостојећих полица, столица скандинавског брэнда и великог стола који постаје централни мотив, чиме дизајнер успева да добије резултат топлијег ентеријера и створи удобни амбијент корисницима простора. Архитекта велику пажњу посвећује осветљењу, при чему је приметна велика количина природног светла, која овај простор чини додатно пространим и прозračним, иако је диспозицијом мобилијара и одсуством преградних зидова тај ефекат већ постигнут. Суптилно и топло вештачко осветљење доприноси комфор ентеријера.



Слика 3: кафе-књижара Поляндрия

4. КОМБИНОВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА ИЗ ПРОШЛОСТИ И САДАШЊОСТИ У САВРЕМЕНОМ ЕНТЕРИЈЕРУ

Савремена архитектура и дизајн ентеријера често укључују традиционалне материјале уз модерне елементе како би створили јединствен и хармоничан спој старог и новог. Ова веза може резултирати визуелно упечатљивим и културно богатим просторима.

Када се говори о традиционалним материјалима, мисли се на материјале који су препознатљиви у архитектури и грађевинарству вековима уназад на глобалном нивоу, али и у одређеним културама. Ови материјали се обично добијају из природних ресурса и имају дугу историју коришћења архитектури због њихове доступности, издржљивости и компатибилности са локалним окружењем. Традиционални материјали су често цењени због својих квалитета и способности да створе везу са културним или историјским наслеђем. Дизајнери и архитекте, често употребљавају и враћају се традиционалним материјалима због њихове могућности да створе осећај места и културног идентитета у архитектонском и унутрашњем дизајну. Они такође могу допринети одрживој и еколошкој прихватљивој грађевинској пракси, што их чини вредним у савременој градњи, која често настоји да уравнотежи модерне иновације са везом са историјом и локалном традицијом.

5. ПРОЈЕКАТ КАФЕ-КЊИЖАРЕ У НОВОМ САДУ

5.1 Објекат на коме се врши уређење ентеријера

Пословни простор који је задат пројектним задатком налази се у самом центру Новог Сада, у централној пешачкој градској зони и улично је оријентисан.

Објекат у ком се налази изграђен је на прелазу између XIX и XX века и има стилске карактеристике неоренесансе, а адаптиран 2012. године.

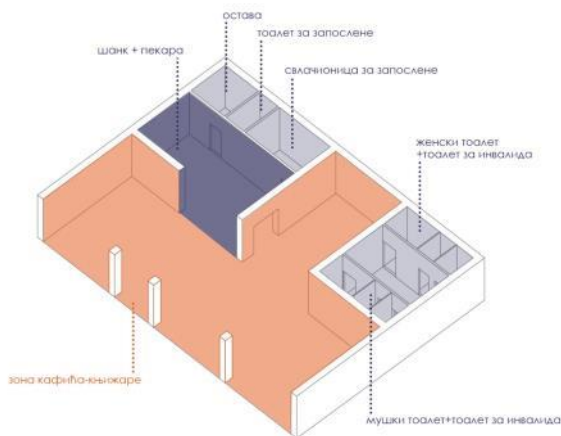
Простор је правоугаоне основе чија површина заузима 222м², а светла висина простора износи 3,20 метара. Позицију постојећих носећих масивних зидова, као и канализационих вертикала, није дозвољено мењати, што ствара одређена ограничења у позиционирању кухиње и тоалета које треба пројектовати.

5.2 Концепт

Првобитно анализирајући наведене примере, а затим и низ других угледних ентеријера, идеја о враћању традиционалног материјала попут дрвета и укључивање намештаја који корисницима пружа удобност, чинили су се као одлична основа за дизајнирање савременог амбијента за рад, учење и социјализацију. Овакав амбијент представља место на коме се може прочитати или купити књига, за посетиоце који преферирају конвенционални начин уживања или прикупљања информација, као и место погодно за све врсте дигиталног обављања активности и обавеза. Одатле произлази концепт кафе-књижаре који обједињује и комбинује функције, при чему посебно обраћа пажњу на материјализацију елемената и сам дизајн намештаја у складу са потребама корисника.

5.3 Функционалне поделе

С обзиром на постављена ограничења кроз санитарне чворове и масивне зидове, зонирање простора на функционалне целине долази интуитивно. Већ издвојене просторије добијају намену тоалета – женског и мушког (десно) и кухиње са оставом и простором за запослене (лево).



Слика 4: Зонирање објекта

Кухиња је намењена потребама мање пекаре, јер сам концепт укључује кафић који служи и продаје пекарске производе, пре свега због дужег задржавања у самом објекту, али и због разноврсније понуде. Централни део, смештен између тоалета и кухињске зоне, осмишљен је за већи број корисника, при чему се адекватним мобилијаром успешно постиже функционалност и превазилази непогодност простора који је веома узак, а фреквентан. Остатак простора искоришћен је за главну зону кафића и књижаре

испуњену различитим типовима седења, полицама за књиге и радним осветљењем.

5.4 Боје

Пројекат кафе-књижаре у свом дизајну интезивно користи колорит како би се формирао ентеријер препознатљивог и динамичног изгледа. Плава и наранџаста се често бирају у комбинацији због својих комплементарних особина и упечатљивог визуелног утицаја који стварају када су упарене заједно, а висок контраст између ове две боје даје снажан дизајнерски идентитет простора.

Боје у пројекту коришћене су претежно кроз челичне елементе – метални део столица дизајнера Дејвида Ирвина (David Irwin), решеткасте декоративне конструкције за светилке и украсне вертикалне и хоризонталне стубиће око шанкова од тераца. Такође, велике површине зидова између кухиње и тоалета окренуте су у јарку плаву боју, чиме се наглашава симетрија и лонгитудиналност те зоне и ставља визуелна баријера између дела кафића за посетиоце и дела за запослене.

Намештај за седење интезивно наранџасте тканине, постављен је уз зидове обложене дрвеном облогом и полицама истог материјала, визуелно подстиче кориснике да уоче библиотеку и искористе доступност понуде књига приликом посете.

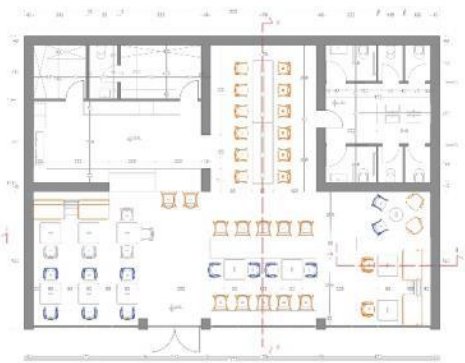


Слика 5: Рендер кафе-књижаре

5.5 Мобилијар

Столице у меком челику, неке у целости у том материјалу, а неке у комбинацији са дрвеним седиштем и наслоним, дело су дизајнера намештаја Дејвида Ирвина (David Irwin), и коришћене су у више варијанти дизајна – ниске без рукохвата, ниске са рукохватима и барске.

Дизајнер у склопу ове колекције нуди и столове дизајниране од истог материјала, а једноставан дизајн прилагођен је комерцијалним и образовним наменама простора. Плоча стола садржи један или више отвора, у зависности од димензија стола, чија функција је да се ергономски прилагоди потезу руке којом корисник хвата сто како би га разместио или склопио или провукао каблове за рачунар.

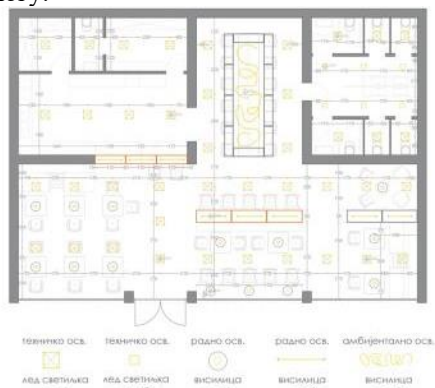


Слика 6: Новопројектовано стање са мобилијаром

5.6 Осветљење

У пројекту кафе-књижаре, примењени су различити типови осветљења – техничко, радно и амбијентално. Техничко осветљење постављено је на једнаким растојањима кроз лед светилке квадратног облика и неутрално беле боје (4500K).

Радно осветљење налази се изнад шанка при излогу и столова у виду лустера једноставног и ретро дизајна, чији изглед подсећа на светилке које се могу наћи у старим читаоницама библиотеке, и кроз минималистичке линијске светилке у индустријском стилу изнад централног и кухињског шанка. Амбијентално осветљење у подужној зони изнад столова, облика слободне криве линије у лед светлу, представља акценат и разбија строгу форму простора. Наведене праволинијске и криволинијске светилке окружене су решеткастом конструкцијом која има искључиво декоративну улогу.



Слика 7: Нова плафона са планом расвете

5.7 Основа пода

Облога пода је паркет у стилу француског слога, а инспирација за одабир ове врсте пода је у постојећој облози у објекту. Паркет је израђен од светлог храста - ламела од пуног дрвета лепљена на шперплочу, постављена клик-клак системом.

5.8 Материјали

Како би се испројектовао ентеријер са ретро шармом, а ипак у складу са модерним дизајном и потребама савременог човека, вешто комбиновање традиционалних и савремених материјала се кроз праксу показало као одличан приступ за добијање таквог ефекта.

Споменуто пуно дрво и меки челик, представљају најпримењеније и најистакнутије материјале у

целокупном ентеријеру, али један од веома упадљивих јесте терацо којим се облаже главни шанк при кухињи, централни и шанк у излогу локала. Коришћени терацо користи белу нијансу епокси смоле као везивно средство, а унутар везива меша плаво, наранџасто и сиво камење. Присутне су површине од необрађеног рустичног бетона, због којих се овај ентеријер може сврстати у индустријски. Кухиња, и у склопу ње витрина за излагање пецива, израђене су од инокса, пружајући ентеријеру додатну дозу модерног карактера.

5.7 Закључак

Убацавање додатних садржаја у постојећи програм може обогатити и допунити архитектонску вредност простора и генерисати аутентичан и несвакидашњи дизајн. Кафе-књижара је препозната као функционалан и корелирајући хибридни програм и у свету и код нас, која уз оригиналан дизајн и комфоран амбијент може привући, али и задржати велики број корисника одређене циљне групе. Правилан избор материјала и осветљења, не само да показује концепт дизајна, већ и одражава бригу архитекте да задовољи естетске потребе савременог човека.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Hybridization in Architecture, Galina Ptichnikova, 2020, the Authors. Published by Atlantis Press. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ahit-20/125944729>
2. <https://architazer.com/blog/inspiration/stories/coupling/>
3. International Journal of Gastronomy and Food Science, Volume 33, September 2023, 100775 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878450X23001178>
3. Sustainable Environment in Interior Design: Design by Choosing Sustainable Materials, Ali Basim Alfuraty 2020 IOP Conf. Ser. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/881/1/012035/pdf>
4. Garreta, A. Álvarez. (2012). Chandigarh Heritage Furniture. Docomomo Journal, (47), 74–79. <https://doi.org/10.52200/47.A.HJLNB2H8>
5. Application Discussion of Plastic Decorative Materials in Interior Design, Qinghui Sun, Boyang Bai Faculty of Construction, Guangdong Technology College, Zhaoqing, 526000, Guangdong, China <https://francispress.com/uploads/papers/m6hHKKKcglsgOLiHGHyQgXjNYLVVBvwm4tP1v5t.pdf>

Кратка биографија:



Вања Вујасиновић рођена је у Новом Саду 1999. године. Дипломирала је 2022. године на Департману за архитектуру и урбанизам, Факултет техничких наука. Мастер рад на тему Концепт програмског хибридног објекта кроз пример кафе-књижаре, одбранила је 2023. године.

контакт:
vanjavujasinovic99@gmail.com

**PROIZVODNJA NAMEŠTAJA OD PLOČASTIH MATERIJALA UPOTREBOM CNC
TEHNOLOGIJE****MANUFACTURING FURNITURE FROM SHEET MATERIALS USING CNC
TECHNOLOGY**

Katarina Jurišić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Rad se bavi opštim istorijskim razvojem i značajem nameštaja, sa posebnim akcentom na istoriju, razvoj i primenu savremenih materijala i tehnologije, kao što su pločasti materijali na bazi drveta i upotreba CNC tehnologije u proizvodnji nameštaja. Kroz istorijski osvrt i istraživanje upotrebe savremenih materijala i tehnologije, ova studija doprinosi boljem razumevanju dinamične i evoluirajuće prirode industrije nameštaja.

Ključne reči: nameštaj, pločasti materijali, CNC tehnologija

Abstract – This paper examines the general historical development and significance of furniture, with a special focus on the history, evolution, and application of modern materials and technology, such as wood-based sheet materials and the use of CNC technology in furniture production. By tracing the historical trajectory and investigating the use of modern materials and technology, this study contributes to a better understanding of the dynamic and evolving nature of the furniture industry.

Keywords: furniture, sheet materials, CNC technology

1. UVOD

Industrija nameštaja je, kao i druge grane industrije, u stalnom procesu razvoja koji uključuje pojavu inovativnih materijala, tehnologija proizvodnje i vodećih trendova. Već u prvim fazama procesa dizajna, neophodno je odabrati adekvatan materijal, uzimajući u obzir njegove karakteristike i uslove buduće eksploatacije. Inovacije na ovom polju teže da, na osnovu iskustva, dodatno naglase pozitivne karakteristike i prevaziđu nedostatke već prisutnih materijala.

2. NAMEŠTAJ

U savremenom svetu, u stalnom smo kontaktu sa nameštajem. Njegov značaj je neosporan i višeslojan. Potrebno ga je posmatrati kao činioca kulturnog i socijalnog konteksta i nosioca specifičnosti i promena društva. Jedan je od pokazatelja razvoja i napretka civilizacije, ali istovremeno predstavlja i sponu sa dalekom istorijom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Radomir Kojić, docent iz polja umetnosti.

2.1. Istorijski osvrt

Ljudi su od davnina težili zaštiti od elementarnih nepogoda i pružanju privatnosti kroz primitivne oblike nameštaja poput kamenih blokova i pregrada. Oduvek je bilo potrebno sačuvati hranu i resurse, iz čega proističe grupa nameštaja koja služi skladištenju poput komoda i ormana. Poznato je da su ljudi socijalni aspekt ličnosti negovali na različite načine kroz istoriju, od prvobitnih centralnih ognjišta, do trpezarijskih stolova i ugaonih garnitura koji iz njih proističu. U brojnim periodima ljudske istorije, nameštaj je predstavljao statusni simbol, a i omogućavao je ljudima da istražuju i izražavaju svoj estetski ukus kroz različite stilove koji su odražavali umetničke tendencije i modne trendove.

2.2. Dizajn nameštaja

Dizajn nameštaja disciplina je srodna drugim oblastima dizajna poput dizajna enterijera, modnog, grafičkog i industrijskog dizajna. Bavi se nameštajem na nivou objekta, materijala i oblika kombinujući umetnost i nauku.

Kako bi dizajn bio uspešan, neophodno je da odgovara na zahteve ljudi i trenutka u kom nastaje, ali uz osvrt na primere iz prošlosti uz uočavanje nedostataka i težnju da se oni prevaziđu, jer je upravo to način da se dizajn adekvatno pripremi i za budućnost.

2.3. Dizajni tehnologija

Odnos između umetnosti i tehnologije je složen i dinamičan. Tehnološki napretci imali su značajan uticaj na umetnost i dizajn gde su kroz istoriju poznati primeri tehnologije koja je zamenila do tada poznate zanatske i umetničke principe, ali isto tako tehnologija je često poslužila i kao velika inspiracija umetnicima i otvorila nove mogućnosti za umetnički izraz kroz tehnološka dostignuća i otkriće inovativnih materijala.

2.4. Uticaj tehnologije na dizajn nameštaja

Dizajn nameštaja moguće je posmatrati kroz dva aspekta, kao rezultat umetničkog pristupa, ali i kao rezultat tehnoloških dostignuća.

Tehnološki napredak omogućio je dizajnerima nameštaja da preispituju dotadašnje principe i uvode inovativnost u pogledu materijala i tehnika u svoj dizajn, kao i da svoje proizvode približe korisnicima i prilagode se promenama društva u kom stvaraju.

3. CNC TEHNOLOGIJA

Skraćenica CNC (Computer Numerical Control) predstavlja mašine koje čitaju kompjuterski zadate kodove i vodeći se njima izvode zadate operacije. Računar deluje kao kontroler za funkcije koje mašina treba da izvede prema programu instrukcija. Programer može da izmeni i ponovo zada kodove prema potrebama. Nakon što je kompletan program unet i aktivan u kontroleru, mašina automatski izvodi operacije kako bi se proizveo željeni produkt [1].

3.1. Istorija CNC tehnologije

CNC mašine postale su dostupne u drvenoj industriji 1969. godine i radikalno je promenile jer su daleko efikasnije od bušilica i glodalica, pretežno zbog svoje fleksibilnosti i preciznosti. Kompleksne forme su sada relativno jednostavne za izradu, a broj mehaničkih operacija koje su ranije zahtevale značajan ljudski rad drastično je opao. Drvena industrija doživela je izvanredne dizajne i precizne obrasce obrade drveta zahvaljujući računarskoj tehnologiji [2].

3.2. CNC u obradi drveta

Primenom savremenih obradnih centara stvara se mogućnost efikasne, fleksibilne i visoko produktivne proizvodnje širokog spektra različitih proizvoda, što stvara mogućnost za proširenje proizvodnog programa i u malim i u srednjim preduzećima. Višeosno numeričko upravljanje na obradnim centrima omogućuje visokokvalitetnu obradu prostorno složenih površina na predmetima od drveta, čime se otvaraju mogućnosti primene savremenog dizajna i proizvodnje stilski oblikovanog nameštaja bez ograničenja umetničkih ideja dizajnera [3].

3.3. Električne komponente

Električne komponente CNC mašine čine kontroler, drajver, inverter, enkoder i komparator. Kontroler prepoznaje komande i šalje ih drajveru odnosno pojačivaču koji napaja motore za pozicioniranje, koji diktiraju kretanje mašine. Drajver preuzima signale od kontrolera i povećava ih na napon koji motor može da koristi. Inverter se koristi za prilagođavanje brzine motora tako što menja frekvenciju dolazne struje. Enkoder ima ključnu ulogu u preciznosti i kontroli mašina jer omogućava praćenje i upravljanje položajem tokom obrade materijala. Komparator meri tačnost položaja i služi da osigura da se mašina kreće kako je i planirano [4].

3.4. Softveri

Proces proizvodnje počinje osmišljavanjem geometrije i njenim modelovanjem u CAD (computer-aided design) softveru. Datoteka se zatim šalje u CAM (computer-aided manufacturing) program, u kojem se primenjuje dodela alata tj. određivanje njegove putanje. Nakon što je izvršeno alatiranje, datoteka se šalje na CNC mašinu. Celokupni proizvodni proces se pokreće pomoću CIM (computer-integrated manufacturing) softvera, s pratećim uslugama koje pružaju CAE (computer-aided engineering) aplikacije, a koji uključuju planiranje, praćenje, kontrolu, analize i simulacije u cilju optimizacije proizvodnih procesa [5].

3.5. Mehaničke komponente

Osnovne mehaničke komponente mašina za obradu drveta dele se na elektromotor, pogon, jedinicu za ekstrakciju prašine, radne stolove, nosače alata, promenjivače alata i glavnu osovinu. Postoje dva tipa elektromotora: motori jednosmerne struje i motori koji rade na naizmeničnu struju. U pogonu sa kružnim vijcima rotacioni pokret, koji pruža motor, pretvara se u linearni. Sistem sa zupčanicima koristi se kod teških mašina ili mašina sa dužim osama. Mašine često generišu veliku količinu prašine i piljevine koju je potrebno usmeriti u jedinicu za ekstrakciju. U zavisnosti od potreba proizvodnje i vrste materijala zavisi i odabir odgovarajućeg radnog stola. Najosnovniji tip je ravan sto koji predstavlja površinu na kojoj se materijal fiksira stezaljkama ili podmetačima, a dodatno pričvršćuje uz pomoć vakuuma. Nosači alata služe da sigurno povežu i odvoje alat i vreteno ili promenjivač alata. Za brzu i automatsku zamenu alata koriste se promenjivači. Stacionarni magacin alata je najjednostavniji tip i radi po principu preuzimanja odgovarajućeg alata iz magacina u kom se alati čuvaju. Glavna osovina drži alat, rotira ga i pomiče [5].

3.6. Vrste alata

Najčešći alati koji su u upotrebi su burgije, svrdla, testere, glodala, gravirajući alati i alati za profilisanje. Burgije služe za bušenje rupa za tiple, nosače polica, ekscentre i slično. Svrdla se takođe mogu koristiti za bušenje rupa, isecanje kružne ili pravougaoone geometrije iz drvene ploče ili za izradu nuta za puna leđa. Testere su tipične za CNC obradne centre i služe za isecanje panela ili izradu žljebova duž ivica kao što je izrada falca na primer kod poledine korpusa. Glodala se najčešće koriste za profilisanje, izradu žljebova i čepova za konstrukcije, ravnanje površina i skidanje viška materijala. Alati za graviranje koriste se za obradu površina i graviranje teksta ili motiva i personalizaciju drvenih elemenata. Alati za profilisanje koriste se za obradu ivica pri čemu je alat oblikovan kao negativ željenom rezultatu [6].

4. PLOČASTI MATERIJALI

Pločasti materijali na bazi drveta javili su se kao zamena za masivno drvo u težnji da se nedostaci drveta prevaziđu i istaknu prave vrednosti ovog materijala. Drvo manjeg kvaliteta, uz odgovarajući tretman, moguće je adekvatno upotrebiti u vidu pločastih materijala i u slučajevima kada masivno drvo ne bi ispunjavalo određene zahteve.

Pločasti materijali na bazi drveta su podeljeni na podvrste u okviru kojih se najčešće u proizvodnji nameštaja koriste: šperploča, iverica, MDF, HDF, HPL, furnirane ploče, kompakt ploče, kompozitne ploče, radne ploče, OSB ploče.

4.1. Šperploča

Šperploča je drveni proizvod na bazi furnira. Dobija se lepljenjem furnira u presi pod visokom temperaturom. Njena slojevitost doprinosi stabilnosti materijala sa obzirom na suprotne smerove skupljanja i bubrenja vlakana u okviru slojeva [7].

4.2. Iverica

Iverica je materijal koji nastaje usitnjavanjem drveta i lepljenjem suvog iverja u specijalizovanim presama. Jedan je od najrasprostranjenijih materijala u izradi nameštaja. Daljom obradom sirove iverice dobija se univer koji je široko rasprostranjen u proizvodnji nameštaja [8].

4.3. MDF

MDF (Medium Density Fiberboard) ili medijapan, spada u grupu ploča vlaknatica. On predstavlja drveni proizvod koji se lepkovima i fenolnim smolama presuje pod pritiskom i visokom temperaturom, a zatim impregnira papirom ili HPL-om. Medijapan ploče se često kombinuju sa univerom u praksi [8].

4.4. HDF

HDF (High Density Fiberboard) ploče pripadaju grupi vlaknatih ploča visoke gustine. Dobijaju se mešanjem smole i drvnih vlakana pod pritiskom i visokom temperaturom. Najčešće se koriste za izradu poledine korpusa i podova fioka [8].

4.5. HPL i CPL

HPL (High Pressure Laminate) sastoji se od kraft papira impregniranog fenolnom smolom i dekor papira impregniranog melaminski ili poliuretanom. Ovi laminati često se koriste za oplemenjivanje MDF-a ili iverice [9]. CPL je suštinski vrlo sličan materijal, čija se proizvodnja razlikuje samo u primeni drugačije prese [8].

4.6. Furnirana ploča

Furnir je drveni proizvod koji se dobija sečenjem drveta na tanke listove. Oblažu se na druge pločaste materijale, najčešće medijapan. Zbog svojih karakteristika i izgleda pogodan je za sve tipove enterijera gde se želi istaći prirodni izgled drveta [8].

4.7. Kompakt ploča

Kompakt ploča je materijal koji se dobija od kraft papira impregniranih fenolnom smolom, presovanog pod pritiskom i visokom temperaturom i dekor papira impregniranog melaminskom smolom. Oblepljuje se HPL laminatom u raznim bojama i strukturama. Dekorativni su materijal, sa karakteristikama koje ih čine pogonim za primenu u različitim specifičnim uslovima [8].

4.8. Kompozitna ploča

Kompozitne ploče su ploče sačinjene od dva sloja, okvira i baze. Sloj za oblaganje najčešće je na bazi drveta, dok se baza izrađuje od kartona ili aluminijuma u strukturama poput pčelinjeg saća, poliuretanskih pena ili poliesteru. Ove ploče su karakteristične po svojoj maloj težini i imaju dobra mehanička svojstva [10].

4.9. Radna ploča

Radne ploče čija je osnova sirova iverica, oplemenjuju se HPL i CPL laminatima, zaobljenih su ivica koje se zatvaraju HPL trakama ili ravno sečenih ivica zatvorenih ABS-om. Kompakt radne ploče izrađuju se od kraft papira impregniranog smolama pod pritiskom i visokom temperaturom. Radne ploče od MDF-a, oplemenjuju se mat laminatom sa ravnim kantom [8].

4.10. OSB ploča

OSB (Oriented strand boards) izrađuju se od tankog iverja koje se postavlja tako da je u spoljašnjem sloju iverje položeno poprečno, a u unutrašnjem sloju uzdužno. Ove ploče najčešće se koriste za projekte eksterijera, mada se mogu koristiti i u enterijeru ukoliko postoji želja da se istakne njihova nedekorirana spoljašnjost [8].

4.11. ABS trake

ABS (Akrilonitril butadien stiren) trake predstavljaju termoplastične trake za oblogu ivica pločastih materijala. Postavljaju se lepljenjem, različitim vrstama lepka u zavisnosti od vrste materijala. Osnovna uloga im je zaštita ivica kao i sprečavanje prodora negativnih uticaja u materijal. Mogu se postavljati kako na ravnolinijske, tako i na krivolinijske ploče [11].

5. STUDIJA SLUČAJA

U sprovedenoj studiji slučaja analizirane su dve kompanije koje se bave proizvodnjom nameštaja od pločastih materijala korišćenjem CNC tehnologije. Studija slučaja sprovedena je sa ciljem uočavanja pristupa proizvodnji ove vrste nameštaja i dalje primene principa u projektu.

5.1. Vertical ledge

Kako osnivači navode, cilj im je da omoguće malim preduzećima panele koji podižu vrednost njihovih proizvoda, a istovremeno minimiziraju njihov negativni ekološki uticaj. Nameštaj je izrađen od lake šperploče na bazi breze, materijala koji je trajan i niskog uticaja na životnu sredinu [12].

Paneli su modularni i lako sklopivi, poput makete. Nenametljivog su dizajna sa akcentom na prirodnoj strukturi i boji drveta uz pojedine obojene elemente. Zahvaljujući upotrebi CNC tehnologije za potrebe sečenja delova modela i isecanja geometrija, dobijaju se precizno oblikovani pojedinačni elementi.

5.2. Das ganze Leben

Osnovni cilj italijanske kompanije Das ganze Leben je potpuni fokus na laku upotrebu i funkcionalnost. Nameštaj je modularan, uglavnom od šperploče na bazi breze, obrađene korišćenjem CNC tehnologije. Teže ostvarivanju komunikacije svog nameštaja sa prostorom kom je namenjen, obraćajući veliku pažnju na detalje [13].

Analizirani primer nameštaja ove kompanije je GUSTAV, fleksibilni i multifunkcionalni zid koji se sastoji od modula koji se zasebno biraju. Odlikuje ga perforirana ploča na koju se dalje, po potrebi i želji korisnika, postavljaju moduli. Oni su uvek podložni manipulaciji, čime se daje potpuna sloboda korisnicima da svoj prostor samostalno organizuju.

6. IDEJNO REŠENJE

Seriju nameštaja predstavljenu kroz idejno rešenje, čine slobodnostojeća klupa, klub sto i zidni čiviluk. Ova grupa nameštaja je prilagodljiva, multifunkcionalna i modularna serija, izrađena od pločastih materijala i prilagođena proizvodnji upotrebom CNC tehnologije. Predviđeni

materijali su univer u dezeniu hrasta i MDF obložen mat folijama u boji, kao i detalji u eko koži.



Slika 1. Slobodnostojeća klupa, klub sto i zidni čiviluk

6.1. Slobodnostojeća klupa

Slobodnostojeća klupa svojim dizajnom pruža brojne mogućnosti korišćenja i različite načine skladištenja. U okviru ovog komada nameštaja predviđaju se 4 celine tj. zasebna odeljka za odlaganje: klizni element, fioka, rotirajući cipelnik i skriveni prostor ispod sedišta. Ovako formiran multifunkcionalni element zadovoljava i svakodnevne i dugoročne potrebe korisnika.

6.2. Klub sto

Klub sastoji se iz dva segmenta: većeg stola sa prostorom za odlaganje i umetnutog, manjeg pomoćnog stola koji istovremeno predstavlja skladišni prostor. Kroz ovakav dizajn korisnicima se omogućava da biraju funkciju i međusobni raspored elemenata, a zahvaljujući diskretnim prostorima za odlaganje, klub sto prevazilazi svoju osnovnu ulogu u prostoru.

6.3. Zidni čiviluk

Zidni čiviluk predstavlja sistem za vertikalno odlaganje i zamišljen je kao u potpunosti prilagodljiv element enterijera. Sistem se sastoji od veće, reljefne ploče A i manje perforirane ploče B. Pored ploča predviđaju se dva modula za odlaganje - polica i kutija. Raspored i zastupljenost modula kao i raspored i zastupljenost ploča prepuštaju se korisnicima. Na ovaj način moguće je i samostalno, nezavisno postavljanje ploča, a sve u zavisnosti od potreba i želje korisnika.

6.4. Priprema za CNC obradu

Nameštaj u okviru idejnog rešenja prilagođava se proizvodnji upotrebom CNC tehnologije. Proizvodnja ovakvih elemenata enterijera pogodna je za ovaj način izrade zbog svoje složenosti i serijskog karaktera, koji zahteva uštedu vremena i visoku preciznost izrade.

6.4.1. Sečenje

Proces proizvodnje nameštaja od pločastih materijala počinje izradom krojne liste i isecanjem elemenata iz ploča. *MaxCut* softver omogućava unos opisa i različitih detalja projekta, unos podataka o pojedinačnim elementima koji će se isecati iz ploče i kreiranje krojne liste.

6.4.2. Bušenje

Bušenje i druge vrste obrade elemenata se vrše na specijalizovanim mašinama. *Alphacam* softver omogućava unos podataka o dimenzijama elemenata, zadavanje

željenih rupa ili geometrija i zadavanje alata. Krajnji produkt softvera je tekst koji čine kodovi prepoznati od strane mašine, koji se unose u kontrolor, a nakon postavke mašine otpočinje sama obrada komada.

7. ZAKLJUČAK

Posmatrajući razvojni put industrije nameštaja i trenutne tendencije, možemo sa sigurnošću zaključiti da će budućnost, na nivou tehnološkog napretka, doneti promene u pristupu dizajnu. U tom smislu, važno je pratiti inovacije i unositi novine kako bi nameštaj koji kreiramo odgovarao savremenom čoveku i njegovim potrebama, istovremeno obraćajući pažnju i na umetnički aspekt dizajna nameštaja kroz kreiranje estetski kvalitetnih rešenja, bilo da je reč o unikatnim ili serijskim komadima.

8. LITERATURA

- [1] Dixit U. S., Hazarika M., Davim J.P. (2017). A Brief History of Mechanical Engineering, Switzerland: Springer Cham
- [2] Hrnjica S., Hodžić A. (2017). The use of CNC machines in development of modern furniture, Sprunbrett Conference, Biel, maj 2017.
- [3] Živković M., Nedić N.N., Fragassa C., Vićovac I., Bruni P., yp. (2015.). Drvo i tehnološki sistemi obrade na teritoriji Zapadnog Balkana, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet Inženjerskih Nauka
- [4] „Learn CNC game” Lesson Browser, https://learn-cnc-game.sourceforge.net/lesson_browser/index.html?lesson=0&page=1
- [5] Šapina M. (2011). CNC tehnologija u drvnoj industriji, Sveučilište u Zagrebu
- [6] OFFICE LINE d.o.o., Đakona Avakuma br. 44, 21000 Novi Sad
- [7] Ansell M.P., yp. (2015). Wood Composites. Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering 54.
- [8] Pinoles d.o.o., Južni bulevar br. 2, 11000 Beograd
- [9] Lamek d.o.o., Rumenački put br. 105a, 21000 Novi Sad
- [10] Avis, Catas (2022). Edge bonding handbook, Milan: Studio ABC Zone
- [11] Malčić A. (2022). Tehnologija oblaganja rubova ABS trakom (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
- [12] Vertical Ledge <https://verticalledge.com/>
- [13] Das ganze Leben, <https://dasganzeleben.it/de/>

Kratka biografija:



Katarina Jurišić rođena je u Novom Sadu 1999. god. Diplomirala je 2022. godine na Fakultetu tehničkih nauka sa temom „Idejno rešenje objekta mešovite namene - studentski dom / pijaca / hotel” kontakt: katarina.lw.7@gmail.com

**НАМЈЕШТАЈ КАО ИЗРАЗ СПОЈА ТРАДИЦИЈЕ И МОДЕРНОГ ДИЗАЈНА –
ПРОЈЕКАТ „ПИРОТ“****FURNITURE AS AN EXPRESSION OF THE COMBINATION OF TRADITION AND
MODERN DESIGN - THE "PIROT" PROJECT**

Ивана Пајкановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ДИЗАЈН МОБИЛИЈАРА

Кратак садржај – Намјештај се много промијенио током година док није постао онакав каквог га данас познајемо. Познавање његовог развојног пута важан је аспект за дизајнирање намјештаја који одговара данашњем друштву и разумијевање потреба које се могу појавити у будућности. Традиција је претпоставка и темељ сваког савременог развоја, а савремени развој биће прекинут без традиције. Модерност сваког архитектонског дизајна треба да се заснива на традиционалном архитектонском стилу свог региона и да се према традицији односи на прави начин. Мијењају се и животни захтјеви, што значи да слиједно праћење архитектонске традиције не може задовољити захтјеве савремених људи. Исправан начин би био комбиновање спољних карактеристика природног окружења и ресурса и нових животних карактеристика захтјева.

Кључне ријечи: Ентеријер, дизајн намјештаја, породица намјештаја, традиција, пиротски ћилим

Abstract – Furniture has changed a lot over the years until it became what we know today. Knowing its development path is an important aspect for designing furniture that suits today's society and understanding the needs that may arise in the future. Tradition is the premise and foundation of every modern development, and modern development will be interrupted without tradition. The modernity of any architectural design should be based on the traditional architectural style of its region and treat the tradition in the right way. Life requirements are also changing, which means that blindly following the architectural tradition cannot satisfy the requirements of modern people. The correct way would be to combine the external characteristics of the natural environment and resources and the new life characteristics of the requirements.

Keywords: Interior, furniture design, furniture family, tradition, Pirot rug

1. УВОД

Дизајн намјештаја је одувјек био важан дио архитектуре. Његово прво појављивање, како докази наводе, датира из неолита.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био Радомир Којић.

Прошли су вијекови, а тек између 1919. и 1939. године покрет Баухаус је осмислио столицу какву познајемо данас.

Одбацио је непотребне стилске детаље, стављајући у први план функционалност и једноставне линије. Данас производња намјештаја наставља да се развија уз коришћење нових технологија као што су 3Д штампање и роботика. Одрживост је такође постала важан аспект производње намјештаја, са све већим нагласком на коришћењу еколошки прихватљивих материјала и метода производње.

2. РАНИ РАЗВОЈ ДИЗАЈНА НАМЈЕШТАЈА**2.1 Стари Египат**

Један од првих примјера дизајна намјештаја у историји био је намјештај старог Египта. У то вријеме намјештај је био луксуз доступан само богатима, а да буде симбол моћи била је његова примарна функција. Најчешћи материјали коришћени за израду намјештаја у том периоду били су дрво, слоновача и злато, а одликовали су га квадратни облици. Циљ истраживања је идентификација проблема у вези са инсолацијом и смањење осунчаности на дечијем игралишту, спроводећи соларне анализе употребом различитих софтвера. Важно је осигурати да дечија игралишта пружају сигурно и пријатно окружење за игру и забаву током целе године, а истраживање прекомерне осунчаности и побољшање спољашњег термалног комфора може помоћи у остваривању таквог циља [1].



Слика 1: намјештај из старог Египта

2.3 Средњи вијек

Од 5. вијека, *средњовијековни намјештај* такође оставља траг у историји. Његове китњасте резбарије у дрвету на ивици столица и кревета с балдахиним, одсуство закривљених линија или кружних облика, блистав структурални распоред и боје које су у

основи сиве, беж или црне чине дизајн овог времена лако препознатљивим. Енглески храст је био доминантан материјал који се користио [2].

2.4 Ренесанса

Касније, ренесанса се шири Европом и велики утицај класичног периода одређује даљи пут развоја дизајна намјештаја. Било је то вријеме значајних умјетничких и научних остварења, у којима су поникли многи велики умјетници. Захваљујући трговини богатством која је донијета у Италију, људи су могли да приуште боље и веће становање, што је резултирало повећањем потражње за висококвалитетним намјештајем. Италијански дизајн је био типично правоугаони са уклесаним основама, а орнаментике су чинили архитектонски елементи и митолошке и историјске личности. Брзо се проширио на друге земље, али је почео да се мијења како су људи покушавали да га прилагоде локалном укусу [2].



Слика 2: намјештај из периода ренесансе

2.5 Рококо и сецесија

Током 18. и 19. вијека настала су још два добро позната стила: бујни нови рококо стил, са густим орнаментима и пастелним бојама, и сецесија, позната по својим линијама и облицима. За намјештај из осамнаестог вијека се обично мисли да представља златно доба високо обучених мајстора столара, обучених у занату израде намјештаја, који се манифестује у високо завршеним, софистицираним дизајном. Рококо намјештај је раскошан и екстремног дизајна и често примјењује много различитих врста материјала и украса у једном комаду [1].



Слика 3: намјештај у рококо стилу

3. ДИЗАЈН НАМЈЕШТАЈА ДВАДЕСЕТОГ ВИЈЕКА

Савремени дизајн је термин који се користи за обухватање аспеката праксе који у великој мјери одступају од традиционалних или конвенционалних

модела. Избјегава пуку љепоту, тражи једноставност кроз елиминацију орнаментике на структурним формама и уједињује директан и продоран квалитет правих линија са ефектом умекшавања ријетко коришћених кривих. Прилагођавајући дизајн функцији, модернизован је за удобност и љепоту на модеран начин. Модерни стилови више зависе од линије, структуре дрвета и текстуре тканине него од резба рења или другог украса. Оријентални и скандинавски утицаји су очигледни у модерним стиливима намјештаја, тканина и других додатака.

3.1 Баухаус

Двадесети вијек карактерисала је разноврсност стилова. Први изузетан био је Баухаус, настао из Баухаус школе, коју је основао Валтер Гропијус у Вајмару 1919. године. Овај стил је био познат по свом функционалном и модерном дизајну. Дао је приоритет функцији, одбацујући непотребне стилске наклоности [3].



Слика 4: „Marcel Breuer / Wassily chair“

3.2 Арт Деко

Двадесетих година прошлог вијека у Паризу се појавио чувени Арт Деко, умјетнички покрет који карактеришу углађене геометријске или стилизоване форме које користе вјештачке материјале. За разлику од Баухауса, Арт Деко је славио луксуз и софистицираност.



Слика 5: „Eileen Gray / Bibendum Chair“

Намјештај из овог периода био је познат по својим симетричним и закривљеним облицима. Арт Деко је стил који карактеришу материјали попут стакла, огледала, хрома, злата и сјајних тканина и није било неуобичајено видјети више материјала у једном комаду, као што су софе са оквиром од нерђајућег челика.

3.3 Развој дизајна намјештаја у другој половини двадестог вијека

Након тога, средином вијека дошло је до развоја модерног дизајна намјештаја. Овај стил био је фокусиран на функционалност и једноставност и био је под великим утицајем послератног контекста. Како је градове и куће требало обновити након уништења, намјештај се масовно производио да би био брз и приступачан. Модерни намјештај из средине вијека такође је ојачао новост, оригиналност и техничке иновације [4].

Овај стил прати велико одступање од традиционалних облика намјештаја. Радикалне промјене започеле су потпуно нови период дизајна намештаја.

3.3.1. Скандинавски дизајнерски покрет

Један од кључних утицаја на модеран дизајн средином прошлог вијека био је скандинавски дизајнерски покрет. Дизајнери из земаља као што су Данска, Шведска и Финска, укључујући Арнеа Јакобсена, Ханса Вегнера и Алвара Алта, стекли су међународно признање за своје иновативне и ванвременске дизајне. Скандинавски дизајн је нагласио једноставност, функционалност и снажну повезаност са природом. Чисте линије и органски облици били су централни дио модерног намјештаја из средине вијека. Дизајнери су имали за циљ да створе комаде који су и естетски пријатни и практични за свакодневни живот. [5]



Слика 6: „Arne Jacobsen / Egg Chair“

3.3.3. Минимализам

Минимализам се први пут појавио као покрет за дизајн ентеријера 1960-их, али је имао велики препород 1990-их. Овај покрет се фокусирао на суштинске карактеристике дизајна, номинално на свјетлост и простор. На њега је првенствено утицала јапанска архитектура и филозофија „Мање је више“ Лудвига Миса ван дер Роа.

Сваки комад намјештаја се може сматрати минималистичким све док се фокусира на коришћење сирове функције без сувишних облика. Идеја је намјештај који служи својој сврси [4].



Слика 7: „Marcel Breuer / Cantilever Chair“

4. ИДЕЈНО РЈЕШЕЊЕ СЕРИЈЕ НАМЈЕШТАЈА „ПИРОТ“

4.1 Идеја и концепт

Спој традиције и модерног, у архитектонском дизајну, представља спој „културе“ и „функције.“

Концепт идејног рјешења ове серије намјештаја, произилази управо из претходне претпоставке. Спој традиције и модерног као спој културе и функције. Критеријуми као основне смијернице при пројектовању ових комада намјештаја били су: једноставност облика, функционалност, практичност, расклопивост, невидљиви и једноставни спојеви, савременост и традиција.

4.2 Мотив пиротског ћилима

Ћилим је од вишефункционалног предмета, који се користио за опремање градских ентеријера, прерастао и у српски национални симбол. Због тога је 2012. године пиротско ћилимарство уврштено у Национални регистар нематеријалног културног наслеђа Републике Србије, под заштитом „UNESCO-а“ [8], слика 2.

Главна одлика јесте што пиротски ћилим нема наличје, већ два лица у потпуности иста, што нигдје друго у свијету није забиљежен случај. Израђује се искључиво од квалитетне вуне, која је била у изобиљу на Старој планини у прошлим временима [9].



Слика 8: Пиротски ћилим са Кондићевом шаром

4.3 Материјализација, конструкција и спојеви

Материјализација ова три елемента намјештаја заснива се на комбинацији три материјала. Челика, дрвета и ћилима.

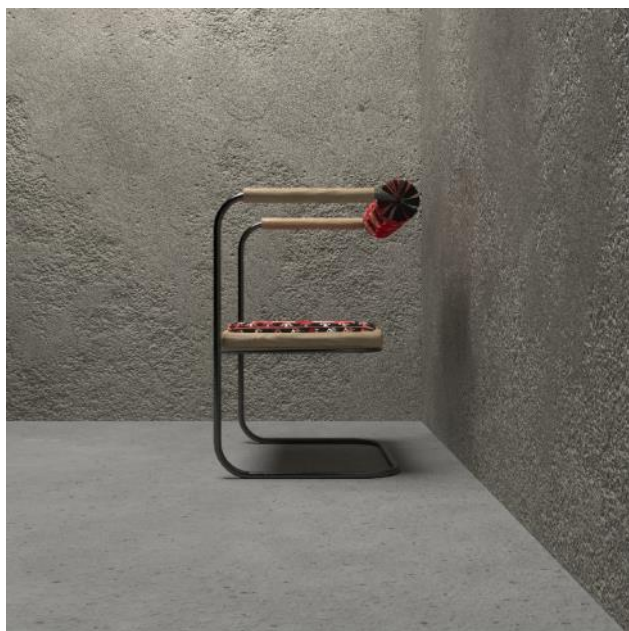
Црне челичне шипке чине главни елемент **конструкције** сва три елемента намјештаја.

Спојеви међу шипкама су готово невидљиви и не изискују никакву посебну технику нити додатан алат при монтирању. До таквог рјешења се дошло преко навоја. Свака цијев на једном крају има спољашњи навој, а на другом крају унутрашњи. Веза се споља осликава само у виду једне танке додирне линије.

4.2 E chair Pirot



Слика 9: Визуализација E chair Pirot



Слика 10: Визуализација E chair Pirot

5. ЗАКЉУЧАК

Трајна привлачност модерног дизајна из средине двадесетог вијека лежи у његовом ванвременском квалитету и способности прилагођавања различитим стилевима ентеријера. Његове чисте линије и минималистичка естетика чине га разноврсним и лако се уклапа у савремене просторе. Пажња посвећена изради и висококвалитетним материјалима осигуравају да модеран намјештај из средине вијека остане издржљив и дуготрајан.

У ситуацији глобализације и културне конвергенције, посебно је важно како заштитити и развити културу регионалне архитектуре и како органски интегрисати регионалну архитектонску културу и модерне функционалне захтјеве архитектуре.

Друштвени и културни фактори ће такође утицати на будућност модерног намјештаја. Како наше друштво постаје разноврсније и инклузивније, дизајнери ће прихватити културну разноликост у својим дизајнима, укључујући елементе који резонују са различитим традицијама и животним стилевима. Инклузивни принципи дизајна ће обезбиједити да намјештај буде приступачан и функционалан за људе свих способности, узраста и поријекла.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] „Furniture Design“ Аутор: Jim Postell
- [2] „A History of Furniture“ Аутор: Frederick Litchfield
- [3] Сајт: Interi Furniture „The Evolution of Modern Furniture: A Brief History“
- [4] „Mid-century furniture design and its impact on the design of the 21st century“ Аутор: Regina Raycheva
- [5] „Danish Furniture Design in the 20th Century“ Аутор: Arne Karlsen
- [8] Завод за интелектуалну својину Републике Србије: Статистика, елаборати и преглед регистрованих ознака географског порекла
- [9] „Ornaments of Serbia – the Pirot kilim“ / „Орнаменти Србије – пиротски ћилим“ Аутор: Милица Живадиновић

Кратка биографија:



Ивана Пајкановић рођена је у Бијељини 1999. године. Дипломирала је 2022. године на Департману за архитектуру и урбанизам, Факултета техничких наука. Мастер рад на тему Намјештај као израз споја традиције и модерног дизајна – пројекат „Пирот“ одбранила је 2023. године.

контакт:
pajkanovicarh@gmail.com

KONCEPT PICERIJE KROZ UREĐENJE ENTERIJERA U NOVOM SADU

PIZZA RESTAURANT THROUGH THE DISPLAY OF THE INTERIOR IN NOVI SAD

Bojana Avramović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj– Cilj ovog rada jeste da istraži i analizira principe i pristupe dizajnu enterijera picerije u industrijskom stilu kako bi se razumele najbolje prakse i smernice za stvaranje estetski privlačnih i funkcionalnih prostora za picerije. Svako istraživanje karakteristika industrijskog stila u dizajnu enterijera zahteva izdašnu analizu kako bi se razumele specifičnosti ovog stila i njegov potencijalni uticaj na atmosferu i estetiku.

Ključne reči: Dizajn enterijera, industrijski stil, istraživanje

Abstract– The purpose of this paper is to explore and analyze the principles and approaches of industrial-style pizzeria interior design in order to understand the best practices and guidelines for creating aesthetically appealing and functional spaces for pizzerias. Any investigation of the characteristics of the industrial style in interior design requires a generous analysis in order to understand the specifics of this style and its potential impact on atmosphere and aesthetics.

Keywords: Interior design, industrial style, research

1. UVOD

1.1 Opis izabrane teme

Dizajn enterijera ugostiteljskog objekta igra jednu od ključnih uloga u privlačenju gostiju. Nekoliko razloga zašto se posebna pažnja posvećuje dizajnu enterijera u ugostiteljskim objektima: Prvi kontakt gosta sa objektom - određen način uređenja enterijera može stvoriti pozitivan prvi utisak, što može uticati na odluku gosta da uđe i provede vreme u objektu. Takođe poseduje sposobnost da stvori određenu atmosferu ili raspoloženje. Atmosfera je ključna za doživljaj gosta i može uticati na ocene i povratne informacije. Enterijer treba da bude pre svega funkcionalan i udoban za goste. Ovo uključuje pravilan raspored mobilijara, dovoljno prostora za prolaz, pristupačne sanitarije i druge elemente koji doprinose komforu gostiju.

1.2. Opšti podaci o projektnom zadatku

Tema rada jeste adaptacija enterijera poslovnog prostora i prenamena u ugostiteljski objekat u industrijskom stilu. U ugostiteljskim objektima svaka prostorija predstavlja izdvojenu funkcionalnu celinu koja u organizacionom smislu može da se sastoji iz više delova- prostora, koji mogu biti vizuelno odvojeni.

NAPOMENA:

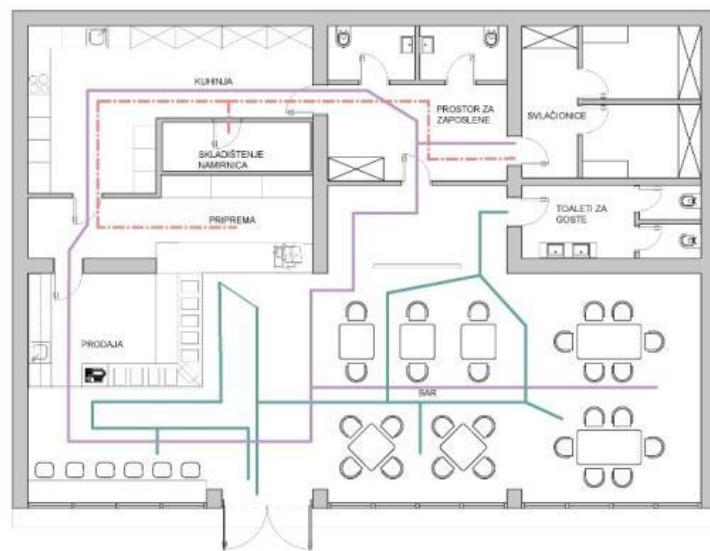
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Radomir Kojić, docent iz polja umetnosti.

1.3 Cilj

Cilj je istražiti i analizirati dizajn enterijera picerije u industrijskom stilu kako bi se razumele najbolje prakse i smernice za stvaranje estetski privlačnih i funkcionalnih prostora za picerije.

Svako istraživanje karakteristika industrijskog stila u dizajnu enterijera zahteva izdašnu analizu kako bi se razumele specifičnosti ovog stila i njegov potencijalni uticaj na atmosferu i estetiku

Može reći da je sva arhitektura adaptivna do nekog nivoa jer se svaka zgradu može prilagoditi na neki način.



Slika 1. Dijagram kretanja kroz objekat

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

2.1. Opis lokacije

Dati objekat nalazi se u samom centru Novog Sada, u okviru pešačke zone.

U neposrednoj blizini nalaze se mnogi značajni spomenici arhitekture Novog Sada kao što su Tanurdžićeva palata, Katedrala, Menratova palata, Gradska kuća. Prostor oko objekta čini glavno gradsko jezgro.

„Novi Sad, zajedno sa starim jezgrom karakteriše to da je zadržao autentičan kulturno-istorijski i prostorno-funkcionalni identitet i nakon niza urbanističkih zahvata,, [1].

2.2. Objekat na kom se vrši uređenje enterijera

Objekat je sagrađen na prelazu iz 19. u 20. vek. Prostire se na tri etaže poseduje prizemlje, sprat i tavanjski prostor. Građen je u masivnom sistemu. Ulično je orijentisan. Odlikuju ga stilske karakteristike neorenesanse. Fasada objekta je bogato dekorisana, obložena fasadnom opekom i ukrasima iz datog perioda.

U prizemlju objekta nalazi se lokal koji je predmet obrade. Lokal karakterišu visoka spratna visina i portali koji je prate.

3. ANALIZA ARHITEKTONSKOG PROGRAMA

Odabrani objekti imaju za cilj različite pristupe projektovanju enterijera iste tipologije. *"Ljudi često kažu 'mnogo rada je uloženo u ovo' kada osete brigu i veštinu koju je proizvođač potrošio na pažljivo konstruisan predmet"* [2].



Slika 2. Pizza 22

Na Slici 2. prikazan je deo enterijera restorana u Moskvi. Arhitekte su tokom projektovanja ovog prostora zadržale autentičnost. Svi komadi nameštaja, lampe i dekorativni elementi u ovom enterijeru su rađeni po meri. Najizazovniji zadatak arhitekata je bilo kreiranje šarenih žardinjera u podrumskom prostoru 6,5 metara ispod nivoa zemlje.



Slika 3. Pizzeria Marzia

Slika 3 – U ugostiteljskom objektu pešćani tonovi i toplo osvetljenje igraju glavnu ulogu. Materijali koji su

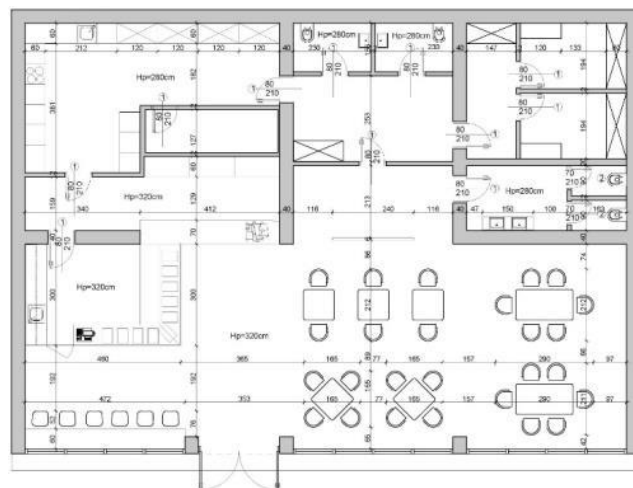
korišteni prilikom stvaranja enterijera su travertin (prirodni kamen), malter, glina i uzorci betona.

Iz ovih i mnogih drugih prethodnih analiza ugostiteljskih objekata dolazimo do informacija koje će nam biti potrebne prilikom projektovanja datog prostora.

Analize su rađene tako da je enterijer svakog od navedenih objekata specifičan. Novoprojektovani prostor će sadržati po neki segment iz analiziranih primera.

4. TEMA

Potrebno je odrediti polazne faktore ove ideje. Iz tog razloga su bile neophodne prethodne analize. Tema objekta picerije kao ključni motiv, iz koga je dalje potrebno isprojektovati zadati prostor i uklopiti sve potrebne prostorije kao što su prostor za sedenje (bar), prodajni prostor, toaleti za goste, kuhinja, skladištenje namirnica, prostorije za zaposlene – toaleti i svlačionice kao i priprema hrane koja je vizuelno dostupna posetiocima picerije.



Slika 4. Osnova novoprojektovane picerije

5. UREĐENJE ENTERIJERA

Osnova objekta je jasno podeljena na dve odvojene celine, koje se zadržavaju u prvobitnom obliku. Glavnu podelu prostora čini jasna granica između dela za zaposlene i dela za goste.

Staklenim pregradama u prostoru gostima je omogućeno da dožive ceo proces pripreme.

Kroz objekat se provlače tamne hladne nijanse isprepletane toplim tonovima drveta što stvara balans i prijatnu atmosferu.

Zidovi su obloženi keramikom, natur betonom i ogoljenom opekom kako bi se stvorio osećaj sirovog stanja. Podna keramika igra posebnu ulogu. Deo za sedenje jasno je naglašen u podu. Detalji u prostoru urađeni su od perforiranog metala sa jasno vidljivom konstrukcijom i prožimaju se kroz ceo prostor te ga jasno sklapaju u logičnu celinu.

Plafon je sirov. Rasveta na plafonu ima jasnu poentu – da dovoljno osvetli svaki deo prostora. Iznad stolova nalaze se visilice koje u ovom na oko hladnom prostoru daju stvaraju osećaj topline i izdvojenosti.

Osvetljenje je podjednako važno kao i svaki drugi element dizajna. Dobro osvetljenje lako može da transformi-

še prostor. Veštım kombinovanjem tehničke i dekorativne rasvete, integrisanog arhitektonskog osvetljenja, visilica ili lampi stavlja se akcenat na dati objekat stvara se zainteresovanost kod posmatrača.

Dekoratívna rasveta- zanimljiva visilica ili zidna lampa čini više od atraktivnog predmeta u prostoru. Velika visilica iznad stola će privući pažnju posmatrača dok će tehnička rasveta doprineti kvalitetu svetla u prostoru. Pored dobro projektovanog veštačkog osvetljenja, važnu ulogu igra i prirodno svetlo. Premda lokal ima velike portale, zadovoljeni su svi kriterijumi potrebne količine svetla u prostoru.

Rasveta koja je korištena pri projektovanju jeste šinska magnetna LED rasveta, dekorativne visilice, zidna dekorativna rasveta i LED paneli pozicionirani u prostoru za zaposlene. LED paneli omogućavaju dovoljno jako osvetljenje koje je neophodno za pripremu hrane.

Mobilijar je pretežno izrađen od masiva i metala raspoređen tako da dozvoljava slobodno kretanje kroz prostor.



Slika 5. 3D prikaz picerije



Slika 6. 3D prikaz picerije

6. ZAKLJUČAK

Na projektovanje enterijera jednog ugostiteljskog objekta utiče niz faktora. Upotreba prostora, pojašnjavanje funkcije, odabir materijala samo su neki od aspekata koje treba uzeti u obzir.

Postojeći prostor je prostran. Sprovedenjem određenih intervencije, stvorena je fluidna, logična i jasna povezanost među različitim funkcionalnim celinama.

Pored materijalizacije i rasvete, koje imaju veliku ulogu u formiranju željene atmosfere, ubacivanjem adekvatnog mobilijara enterijer poprima finalni specifični izgled.



Slika 7. 3D prikaz picerije

7. LITERATURA

[1] Dobrić Katarina (2009). Kulturna dobra Novog Sada: katalog nepokretnih kulturnih dobara iz registra Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Novog Sada. Novi Sad: Zavod za zaštitu spomenika kulture Grada Novog Sada. str. 131—132.

[2] Peter Zumthor (1988.)---Thinking-Architecture str 12.

Kratka biografija:



Bojana Avramović rođena je u Subotici 1996. god. Osnovne studije završila 2021. godine na Fakultetu tehničkih nauka –diplomski rad iz oblasti projektovanja . Master rad brani 2023. Godine iz oblasti Savremeni enterijer i dizajn.



КОМПЛЕКС МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У ЦЕНТРУ НОВОГ САДА

MIXED-USE COMPLEX IN THE CENTER OF NOVI SAD

Исидора Ратајац, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – *Тема ревитализације историјског језгра града изазива све веће интересовање у академској заједници, али и јавности. Грађани осећају да имају права да се питају о свом простору у насељу. Савремена тумачења кажу да обнове треба да буду усмерене на интересе и захтеве свакодневних корисника урбаног простора. Градови у развоју, као што је Нови Сад, се морају суочити са овим питањем. С тим у вези је разматрана парцела у центру града иза Српског народног позоришта. Анализирана је локација, потребе корисника, релевантна литература и представљен је пројекат комплекса мешовите намене који би се на том простору нашао. Предочени су тренутни проблеми и могућа решења која испуњавају потребе свих страна укључених у такав пројекат.*

Кључне речи: *Комплекс, мешовита намена, савремено становање, језгро града*

Abstract – *The topic of revitalization of the historical core of the city is causing increasing interest in the academic community, as well as the public. Citizens feel that they have the right to ask about their space in the settlement. Contemporary interpretations say that renovations should be focused on the interests and demands of everyday users of urban space. Developing cities, such as Novi Sad, must face this issue. In this connection, a plot of land in the city center behind the Serbian National Theater was considered. The location, user needs, relevant literature were analyzed and the project of a mixed-use complex that would be located in that space was presented. Current problems and possible solutions that meet the needs of all parties involved in such a project are presented.*

Keywords: *Complex, mixed use, modern housing, city center*

1. УВОД

Концепт права на град изазива све веће интересовање, било у академској заједници, јавној политици, па чак и у активистичким покретима. Што неминовно доводи до различитих схватања и дефиниција шта ово право подразумева. Први га је артикулисао Лефевр: трансформацију и захтев за обновљеним приступом урбаном животу као друштвено утемељеној пракси (1).

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Саша Медић, доцент.

У центру овог захтева смештени су и колективни интереси и захтеви грађана, становника и свакодневних корисника простора, а не урбанистичких планера, инвеститора и политичких и економских снага. Већина мишљења заступа да је свакодневно искуство коришћења и насељавања урбаног простора оно што даје право на град. Због своје историје и наслеђа, ови центри су суштински део културно-мотивисаног тржишта урбаног туризма. Стратегије урбане културализације имају за циљ да централизују ове области и учине их привлачним за посетиоце и туристе, чије коришћење простора се укршта са дневним рутинама становника и радника. У том смислу, историјски центар града постаје више од места; постаје идеја, па чак и догађај, често прилагођен захтевима и референцама класе потрошача који центар града сматрају тржиштем искустава [1].

2. ЦЕНТРИ ГРАДОВА И ПЕШАЧКИ САОБРАЋАЈ

Приоритет пешака је важан услов за регенерацију центра града. Квантитативна анализа степена раздвајања пешака и возила је кључна техника за мерење регенерације центра града. Пешаци су кључни аспект побољшања квалитета простора у центру града. Центар града је главна комерцијална и пословна зона града, њега опслужује широк спектар људи и карактеришу га густе пешачки токови, важан статус, комплексна структура и истакнуте контрадикције, што га чини главним бојним пољем за побољшање квалитета простора. Пешачка мрежа је важан носилац људских активности и просторних организација у центру града и игра незаменљиву улогу у побољшању квалитета центра града. Регенерација и оптимизација пешачког приоритета може промовисати људске активности, побољшати квалитет простора, побољшати урбану виталност и оптимизовати просторну структуру.

3. ЦЕНТАР НОВОГ САДА

Из приложених мапа Новог Сада, са почетка деветнаестог века па надаље, лако се може уочити конфигурација улица које су дефинисале тада већи део града, а данас у изворном облику образују историјски центар града (Дунавска, Змај Јовина, Његошева, Милетићева и Пашићева улица). Центар града је доживео неколико већих измена у различитим периодима – пробијање Улице Модене, Булевара Михајла Пупина, прекидање Јеврејске и Улице краља

Александра и формирање Булеvara Ослобођења. На тај начин је ужи центар добио своју контуру.

Каснији већи подухвати ширења града имали су различите успехе. Може се рећи да углавном нису имали задатак децентрализације града већ повећања броја стамбених објеката. Иако су Лимани и Ново Насеље општеприхваћени као добро испланиране градске четврти са високим процентом слободних и зелених површина, они нису имали друге садржаје до пре неколико година. Били су „спаваонице“, и даље су се све активности грађана одвијале у центру или његовој околини. Нови Сад се ширио, а историјска и културолошка срж града остајала иста, недовољна за број становника који се у насељу налази. Старо језгро је изразито мало наспрам укупне површине града. Градско језгро, које има нарочите функције, често постаје простор стреса. Однос између димензија тако дефинисаног језгра Новог Сада и укупног броја становника града је око 0,043 км² на 10.000 становника. У градовима сличног броја становника који се на званичном сајту Европске комисије појављују као примери високог квалитета живота је око 0,083 и око 0,110 [3].

4. КОНЦЕПТ МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ

Планирање града почетком XX века настојало је да побољша безбедност и ефикасност постављањем удаљености и тампон зона између активности које се сматрају некомпатибилним. До краја XX века, филозофија раздвајања је окренула пун круг са планерима који су се залагали за мешање намена. Године 1961. Џејн Џејкобс је тврдила да мешање различите намене ствара живахна и успешна насеља. Како се урбана обнова наставила, њени утицаји су постајали све очигледнији, а разлози су се чинили све убедљивијим. До касних 1960. активисти заједнице и професионални урбанисти видели су планирање насеља и коришћење хибридних намена за урбано језгро као пожељне стратегије. Обезбеђивањем смештаја у близини комерцијалних и грађанских активности, планери би могли да смање зависност старијих и деце од аутомобила. Омогућавање људима да живе у близини места где могу да купују, раде или се играју могло би да смањи поседовање аутомобила и путовања, повећа број пешака и јавног превоза и на тај начин ублажи последице по животну средину повезане са употребом аутомобила.

Појам пројекта мешовите намене развија се у складу са кохерентним планом са три или више функционално и физички интегрисана садржаја.

Како се наше становништво у градовима повећава ми настављамо да губимо живахне урбане друштвене просторе уз све више (преко потребног) становања. Можда начин да се удовоље обе потребе (јавног простора и стамбених зграда) је да их придружимо: да научимо да наша места становања видимо и као потенцијалне друштвене центре. Разноликост активности у улици „је производ не само мешавине активности унутар зграда и блокова који се наслањају на улицу него такође и дизајну и јавној употреби саме улице“ [8]. Питање није само у дизајну или положају улаза у објектима, већ се и тиче тога како улица

постаје активан простор међусобне сарадње између приватног и јавног.

5. ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА НА ЛОКАЦИЈИ

Задата парцела се налази у Успенској улици у Новом Саду, на ободу ужег центра града. Постављена је иза Српског народног позоришта и Успенске цркве. У околини постоје неколико архитектонских дела у односу на које се објекат морао уклопити. Модерна и касна модерна су дале граду објекте од јавног значаја. На Булевару Михајла Пупина су изграђена три објекта Драгише Брашована, од којих се два у овом случају издвајају – зграда Бановине из 1939. и зграда главне поште из 1962. године. У непосредној близини су и зграда Стотекса и НОРК-а из 1972 и наравно, Српско народно позориште (1981) с којим је објекат у директној вези.

Правци којим је вођен пројекат су били постављени на основу претходних анализа локације, литературе која истражује програм мешовитих објеката и историјске центре градова. Кровна идеја је била уклапање. Уклапање по програму, изграђеном контексту, потребама дела града и духу места, али уједно и стварање новог Новог Сада.

Пројекат је ту да покаже да је у Новом Саду оправдано градити солитере који уносе нови живот и атмосферу у срце града. Потребно је повећавати културолошки центар и површину која служи грађанима.

Показује да центар нашег града нису само амбијенти са приземним кућама шарених фасада, већ се поред може наћи нови део центра који нуди више програма, тргова, високих, савремених зграда, пешачких улица и нови карактер који ће водити ка квалитетнијем животу људи.



Слика 1: Јавна површина у комплексу

Комплекси мешовитих намена се најчешће могу наћи близу центра града како је тамо и највећа потреба за различитим садржајима. Задата парцела спада у локације које су тражене за намене пословања, угоститељства и културе, те је оправдано ту планирати хибридни објекат. Становање је програм који би економски био исплатив за инвеститоре.

Како се ова локација налази на ободу ужег центра града могуће је не пратити архитектуру објеката у низу, мале спратности и одређеног стила. Утицај

јавног простора и његов недостатак је навео на то да већи део парцеле буде трг, слободна или зелена површина – продужетак пешачке зоне, јавних садржаја, места окупљања и нових дешавања у граду.

С обзиром на дефинисану потребу за слободном површином на парцели, предодређен је мали индекс заузетости. Због високе цене квадрата на парцели и могућности повећања густине, али и исплативости комплекса испројектована је кула велике спратности са још једним слободностојећим објектом мање спратности. Може се закључити да не само да локација то дозвољава већ и прижељкује – тако постављена кула не угрожава суседе, сагледива је због широког профила улице и мале изграђености, одаје утисак просперитета града и даје му нову силуету на хоризонту.

Форма облакодера проистекла је из организације станова, односно потребе за већим, корисним терасама које уједно штите унутрашњост од директне изложености сунцу и тако смањују потребу за потрошњом енергије. Објекат чини бетонско језгро са простором за вертикалну комуникацију, стаклена фасада са свих страна објекта и терасе, које делом представљају дуплу фасаду, дају јој динамичност, али и повећавају квалитет живота станара.



Слика 2: Поглед из Успенске улице

6. ЗАКЉУЧАК

Уколико остали делови Новог Сада раде на децентрализацији града можда квартави у центру треба да се баве ширењем културолошког и пословног центра. Као што су истраживања потврдила, центар града је исувише мали у односу на број грађана.

Оно чиме би даља размишљања могла да се баве јесте квартал између Јеврејске, Успенске, Милетићеве улице и Булевара ослобођења. Тренутно је ту заступљено једнопородично становање, приземне куће су углавном без архитектонске и историјске вредности. Становници ретко залазе у тај део града или су само у пролазу, а једино што њима припада су улице малог попречног профила са уским тротоарима.

По новом Генералном урбанистичком плану ту ће се наћи општеградски центри који ће имати велик индекс заузетости, средњу спратност и већинску намену становања – дакле већа густина насељености без јавних садржаја или зелених површина, потребног паркинга, за нове или старе станаре, који би држали квалитет живота на одређеном нивоу.



Слика 3: Приказ тераса и форме куле

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Henriques R., 2022. The right to the city centre, Urban culturalization strategies as modelers of the uses of historic city centres: International Visual Culture Review, Vol. 9, No. 1, ISSN 2695-9631
- [2] Ge, T.; Hou, W.; Xiao, Y., 2023. Study on the Regeneration of City Centre Spatial Structure Pedestrianisation Based on Space Syntax: Case Study on 21 City Centres in the UK: Land, 12, 1183.
- [3] Пиетро Р.; Поповић Ч., 2020. Нови Сад град који се гуши: ДАНС часопис за архитектуру и урбанизам, 87-88, У ишчекивању новог гуп-а Новог Сада, стр. 24-27
- [4] Станојловић А., 2020. Аутомобилски или пешачки град?: ДАНС часопис за архитектуру и урбанизам, 87-88, У ишчекивању новог гуп-а новог Сада, стр. 27-28
- [5] Narvaez L.; Penn A., 2016. The Architecture of Mixed Uses: The Journal of Space Syntax стр. 107-136, ISSN: 2044-7507
- [6] Grant J., 2002. Mixed use in theory and practice Canadian experience with implementing a planning principle: Journal of American planning association, vol. 68 No. 1 стр. 71-83
- [7] Hyeong-ill K.; Mahjoub E., 2004. Space Efficiency in Multi-Use Tall Building: Council on tall buildings and urban habitat стр. 748-755
- [8] Aune E. E., 2013. Architecture of connection a mixed-use housing strategy for building urban community, Универзитет у Вашингтону, мастер рад.

Кратка биографија:



Исидора Ратајац рођена је у Новом Саду 1999. године. Завршила је основне академске студије на Факултету техничких наука на Департману за архитектуру 2022. године са просечном оценом 9,86, а мастер тезу одбранила 2023. на смеру Архитектонско пројектовање. Током студија била је учесник на више интернационалних радионица и конференција, али и студентских такмичења.

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ**CONCEPTUAL SOLUTION OF A MIXED PURPOSE FACILITY IN NOVI SAD**

Маја Дурутовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Предмет истраживања јесте мешовита намена и њен однос са околином који се најбоље приказује кроз примере из праксе, али и примере приказане на јавним конкурсима. Важан аспект истраживања је идентификација компатибилности функција кроз живот објекта и живот њених корисника. Идејно решење објекта мешовите намене у Новом Саду има за циљ да обезбеди лакши и бољи живот корисника простора, али и да оствари комуникацију на релацији човек-објекат-природа.

Кључне речи: Мешовита намена, становање, заједница, самоодрживост

Abstract – The subject of research is mixed use and its relationship with the environment, which is best shown through examples from practice, but also examples presented at public competitions. An important aspect of the research is the identification of the compatibility of functions throughout the life of the object and the life of its users. The conceptual solution of the mixed-use facility in Novi Sad aims to provide an easier and better life in the city.

Keywords: Mixed use, housing, community, self-sustainability

1. УВОД

Louis Sullivan: “Форма прати функцију” [1].

Реч функција се појављује у различитим сферама живота, у свету архитектуре вечита је борба између владавине функције и форме. Функција простора зависи од много фактора, у овом раду издвојена су три: закони и правилници, околина и спољашњи утицаји, финансијски услови.

Први фактор условљава функцију простора у пројекту на самом почетку стварања. У зависности од правила и закона примењују се тачно одређене функције на тачно одређеном простору.

Други фактор утиче на обликовање и изглед објеката, на његову спратност и могућности које пружа околина.

Трећи фактор који се тиче инвестиционих вредности и финансијске одрживости значајно утиче на живот објекта током, а нарочито после изградње.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Саша Медић, доцент.

Да би објекат могао да опстане потребно је да буде финансијски самоодржив. Употребом различитих иновација попут соларних панела, стаклених вертикалних фасада са одрживим енергетским вредностима, али и коришћењем профитабилних простора објекти постају самоодрживи и пожељнији за живот и околину.

Самоодрживи објекти у они објекти који могу самостално уз иновације или добро наплативе просторе да одржавају просторије објекта, плаћају струју и све поправке током целе године. Такви објекти су погодни за све функције. Иако су сва три фактора различите целине, у великој мери зависе и утичу један од другог.

Велики број различитих функција у архитектури попут становања, пословања, културе, уметности чини спектар различитих деловања. На почетку архитектонског и градитељског стваралаштва функције су се пројектовале појединачно. У селима су већина сеоских кућа биле искључиво намењене за становање, док је посебно одређени објекат био намењен искључиво за пољопривреду, културу или трговину. Међутим појавом урбанизације долази до комбиновања више функција у једном објекту. Ширење градова и повећање густине насељености условило је уклапање функција различитих карактера у један објекат [2].

Такви објекти су објекти мешовите намене. Такође због недостатка простора мешовита намена условљена је појавом све већег броја вишеспратница и небодера. Мешовита намена има за циљ уклапање различитих функција на једном простору уз квалитетан живот и одрживи развој са заједничким просторима за све кориснике. Данас, у 21. веку мешовита намена или mixed use је познат и врло популаран појам у свету пројектовања. Често је то тема различитих светских конкурса са којих долазе занимљиви примери мешовите намене.

2. ИСТРАЖИВАЊЕ

Истраживање је спроведено на територији града Новог Сада, тачније на простору старог дела града. Овај део града богат је културним и историјским наслеђем, самим тим има специфичну културу становања. Ширењем града од реке према центру, а затим од центра према периферији типови становања се мењају.

Сам центар града има станове са високим плафонима, објекте без лифта са максималном спратношћу до пет етажа. Ширећи се према периферији град добија

комплексе са разноврсним садржајем и модерним начином живота.

Alen Rowley у јеном од својих чланака на овај начин објашњава однос мешовите намене према средини у којој се налази.

“Објекти мешовите намене се спроводе као покушај промовисања развоја мешовите употребе кроз:

1. очување успостављених окружења мешовите намене;
2. постепена ревитализација и постепено реконструисање постојећих делова града, као што су уређење и поновно коришћење, конверзија и реновирање;
3. свеобухватан развој или поновни развој већих површина и локација” [3].

Без обзира на начин употребе мешовите намене њен неизоставни елемент је функција становања. Било да је оно индивидуално или колективно, у центру или на периферији града, увек је пожељно за уклапање са неким другим функцијама које су у складу са околином и потребама корисника.

Објекти у Старом језгру града Новог Сада већином су очували свој историјски изглед и на списку су објеката под заштитом. Старо језгро града поседује објекте мешовите намене али су они оријентисани на становање са угоститељским, пословним или малопродајним просторима. Станови у том делу града су углавном салонског типа [4] са високим плафонима и осветљеним просторијама. У приземљу објеката су кафићи, продавнице и пословни простори. Често се дешава да се на првим спратовима ових објеката налазе канцеларијски простори. Овакав вид мешовитих објеката није део прецизно дефинисаног плана стога често издавани простори у приземљима објеката нису адекватни за становнике који живе у тим објектима.

3. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ У НОВОМ САДУ

Кроз примере истраживања је мешовита намена која је својом појавом променила многе градове. Осим урбанистичке и морфолошке промене града, промењене су навике становника и односи међу њима. Сходно томе у наставку истраживања дат је пример студентског пројекта за идејно решење објекта мешовите намене у Новом Саду. Од понуђених опција изабрана је локација у центру града, угао булевара Михајла Пупина и Јеврејске улице на површини позоришног трга.

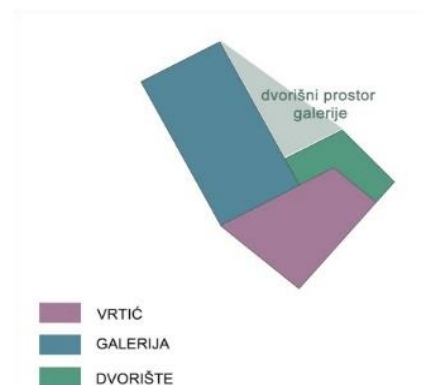
Први део истраживања су анализе које се свode на истраживање локације и њене околине, али и само посматрањ простора. Анализе су спроведене у три правца: кретање у саобраћају, зелене површине и садржаји у околини локације.

Кретање у саобраћају анализирано је кроз пешачки и колски саобраћај. Овом анализом закључено је да је локација изузетно фреквентна у погледу оба типа саобраћаја. Пешачки саобраћај је интензивнији током поподневних и вечерњих часова, док је колски саобраћај константно у великој мери фреквентан. Ова анализа такође доказује приступачност локације

на више начина кретања, што омогућава корисницима простора лако сналажење и подиже цену некретнина на оваквој локацији.

Друга анализа је анализа зелених површина на основу које је закључено да на самој парцели непостоје зелене површине, а да их околина поседује и виду ниског и уређеног растиња. Највећи део зелених површина налази се око позоришта. Недостатак зелених површина на изабраној парцели је промењен пројектом у даљем раду.

Трећа анализа је анализа постојећих функција у околини изабране парцеле. Ова анализа је била кључна за избор функција мешовите намене пројекта за идејно решење. Дакле потребно је добро познавати и анализирати локацију са њеном околином да би се донеле праве одлуке о идентификацији одговарајуће компатибилности употреба функција за мешовиту намену. На основу ове анализе закључено је да овој локацији недостаје садржај као што је дечији вртић, али и садржај који би у приземљу објекта дао прави значај културној околини позоришног трга и самог позоришта (Слика 1).



Слика бр. 1: прилог из пројекта – шема приземља

У приземљу објекта налази се галерија, из које се види тек адаптирани позоришни трг и Српско народно позориште. Галерија (Слика 2) је пројектована са циљем да повеже објекат са садржајем околине, али и да буде део самоодрживог концепта објекта. Са унутрашње стране галерија поседује двориште где се у вечерњим часовима одржавају презентације и коктел вечери.



Слика бр. 2: прилог из пројекта – рендер објекта

Први спрат је намењен за пословни простор. Поделом на два дела од којих је већи простор намењен за ИТ

сектор или сличне делатности, а мањи за неки други вид пословања. Канцеларије гледају на три стране према Булевару Михајла Пупина и Јеврејској улици, затим према позоришту и према унутрашњем делу објекта. Динамику у простору стварају закривљени делови фасаде који се поигравају и са спољашњим и са унутрашњим простором објекта.

Други и трећи спрат су намењени за становање и пословање. Већи део је предвиђен за станове различите квадратуре и функционалне шеме, док је мањи део за пословни простор. На сваком спрату налази се зелени наткривени простор који је независан од функција које се обављају на спрату. Зелени простор има за циљ да зближи кориснике становања или пословања.

4. ЗАКЉУЧАК

Мешовита намена иако није нови појам у свету архитектуре увек у јавности изазове разне врсте коментара. Како напредује технологија, свет око нас се мења, тако и пројектанти мешовите намене теже усавршавању нових пројеката у којима треба постићи иновативност, комфор и компатибилност функција. Проблем мешовите намене код нас је недостатак дефинисаних простора за одређене намене, али и потреба људи да мењају простор према финансијским профитнијим наменама. Сходно томе често су локали приземних објеката празни или се издају на кратак период. Мешовита намена је изазов у ком је потребно ускладити много више од онога што се види када је објекат готов.

Позитивна страна мешовите намене која је заживела и код нас јесте очување животне средине и зелених површина те све више објеката тежи зеленим крововима и терасама. Није занемарљива појава соларних панела на новим, али и старим објектима. Иако савремено становање на неки начин угрожава историјско постојање објеката, Нови Сад је град који је у одређеној мери успео да ускалди старо и ново са свим врлинама и манама времена које објекти носе. Кроз овај истраживачки рад створен је пројекат идејног решења објекта мешовите (Слика 3) намене који се уклапа у стари део града и чини тај део повезаним са локацијом на којој се налази. Такође овај пројекат објашњава значај максималне искоришћености сваке функције у смислу простора и времена.

Поред напретка у развоју и ширењу градова мешовита намена има важну улогу у међуљудским односима. Овакав тип становања зближава кориснике објекта и доприноси социјализацији становништва. Брз начин живота одваја људе, док их принцип мешовите намене привлачи у своје мале зелене оазе и доказује да постоје простори где смо сви ми истовремено исти и различити. Принцип мешовите намене може да се примени и кроз друге облике у архитектури, као што су на пример трг, парк, плато,...

Лоша страна мешовите намене су недовољно добро уклопљене функције на одређеној парцели. Функције уколико се преклапају и ометају рад једна другој постају потпуно финансијски непрофитабилне, али и неподношљиве за кориснике простора. Потребно је да се функције на самом почетку добро посложе како би мешовита намена добила прави смисао.



Слика бр. 3: прилог из пројекта – рендер објекта

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Стручни чланак: “The tall office building artistically considered” Louis Sullivan, 1896. год..
- [2] <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbuil.2021.734149/full#B30>
- [3] Стручни чланак: “Mixed-use Development: Ambiguous concept, simplistic analysis and wishful thinking?” Alan Rowley, 1996. год.
- [4] “Нови Сад типови становања и начин живота” Светлана Радовић, Нови Сад (2004. год.)

Кратка биографија:



Маја Дуратовић рођена је 01.05.1998. године у Новом Саду. Мастер рад из области Архитектонско пројектовање је одбранила на Факултету техничких наука 2023. године.

контакт: m.majadurutovic@gmail.com

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ОБЈЕКТА МЕШОВИТЕ НАМЕНЕ-ХИБРИДНА АРХИТЕКТУРА CONCEPTUAL SOLUTION OF A MIXED-PURPOSE BUILDING-HYBRID ARCHITECTURE

Стефан Милановић, Факултет техничких наука, Нови сад

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – У овом раду објашњени су основни принципи пројектовања објеката хибридне архитектуре. То подразумева објекте који у свом садржају имају више намена, самим тим због своје мултифункционалности постају удобно место за живот и коришћење, како становника, тако и посетилаца.

Кључне речник: Пројектовање, Хибридна архитектура, Мултифункционалност.

Abstract – This paper explains the basic principles of designing hybrid architecture buildings. This means facilities that have multiple purposes in their content, therefore, due to their multifunctionality, they become a comfortable place for living and use, both for residents and visitors.

Keywords: Designing, Hybrid architecture, Multiple purposes.

1. УВОД

Широк спектар дизајнерских трендова, изазова и иновација представљају само неке од карактеристика и кључних особина за развој архитектуре у 21. веку. Како бисмо сачували архитектонско наслеђе, све више се ставља акценат на поновну употребу објеката што подразумева обнову и реконструкцију већ постојећих архитектонских структура. Модерна архитектура је са собом донела и одређене последице о којима се у 21. веку посвећује доста пажње, архитекте све више воде рачуна о коришћењу природних ресурса те се због тога у модерној архитектури све више користе енергетски ефикасни грађевински материјали, обновљиви извори енергије, зелени кровови и самим тим стварају се еколошке и енергетски ефикасне зграде и објекти. Све већа потреба за функционалним простором и високим степеном програмске сложености узроковали су развој хибридне архитектуре чији се стил са лакоћом прилагођава сваком простору. Изграђена је са могућношћу интеграције многих функција и позната је по томе што приликом изградње хибридних структура, акценат се ставља на употребу обновљивих, еколошки прихватљивих материјала.

НАПОМЕНА:

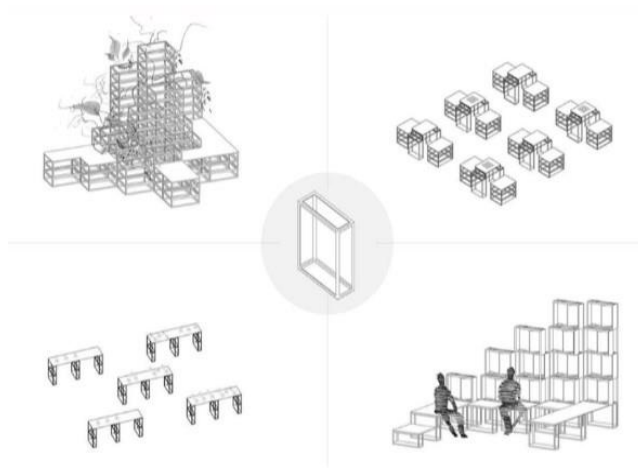
Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Дејан Едет.

Градња оваквих објеката је доста бржа с тога је овакав начин реализације архитектонских структура и поред високе цене, све више популарнији. Места на којима се налазе хибридни објекти су делови града који су веома густо насељени и при томе се суочавају са ограничењем у погледу заузимања земљишта, што и јесте један од основних начела хибридне структуре. Суштина хибридне структуре јесте што већи индекс искоришћености који представља однос бруто развијене грађевинске површине и укупне површине грађевинске парцеле.

2. РАЗВОЈ ХИБРИДНЕ АРХИТЕКТУРЕ

Мешање различитих програма у једну целину има висок потенцијал да промени тип зграде који је постојао раније, то доводи до развоја зграда веома високе густине и до појављивања такозване хибридне зграде. Још у давној историји постојала је идеја о хибридним зградама које су подразумевале повезаност густине, вредности земљишта и преклапање функција. Хибридна структура не подразумева само функционисање објеката појединачно, него и целог урбаног ткива заједно.

Прве такве идеје настале су у Античкој Грчкој, стварањем мегалополиса, градова који су имали сопствену структуру и начин функционисања. Начин живота људи у том добу, највећим делом је утицао на развој хибридне архитектуре. Такав град могао је да функционише посебно, имајући у себи све што је потребно човеку за живот чинећи једну хибридну целину која се непрестано развијала и која се развија и дан данас.



Slika 1. Хибридне зграде [1]

2.1. МАТЕРИЈАЛИ ХИБРИДНЕ АРХИТЕКТУРЕ

Паметним материјалима називамо материјале који се највише примењују приликом изградње хибридне архитектуре. Комбинацијом дрвета, челика и бетона се могу направити грађевине високих перформанси, комбинованих стилова и захтевних дизајнерских решења.

Префабриковани елементи су карактеристични за хибридну архитектуру и они омогућавају доста бржу градњу, јер се могу направити и применити на градилишту по потреби, те је њихова монтажа и инсталација веома једноставна.

Свој назив паметни материјали, могу оправдати на основу захтеваних перформанси које се могу кориговати у сваком тренутку, употребом различитих физичких и хемијских стимулатора, као и стимулатора из околине.

Неки од најмодернијих материјала данашњице су соларни филмови и органске соларне ћелије, као и широк спектар изолационих материјала великих перформанси у комбинацији са другим паметним материјалима.

Архитектонски елементи на којима имамо највећу примену ове врсте материјала јесте на фасадним системима, који употпуњују целокупни атрактивни изглед хибридних структура.

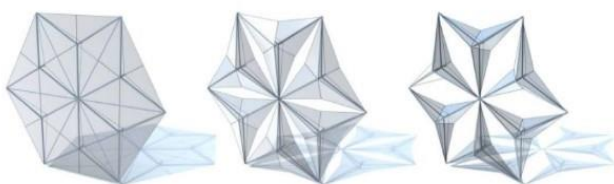
2.2. СТРУКТУРА ХИБРИДНИХ СИСТЕМА

Хибридна архитектура је препознатљива по коришћењу префабрикованих монтажних елемената, који дају велике предности како у брзини изградње тако и доприносе естетици самог објекта. Панели који се користе могу бити направљени од рециклираних материјала, доступни су у различитим димензијама који се могу изоловати и лако комбиновати са другим елементима.

За израду фасада користимо различите материјале, боје, текстуре, како би створили визуелно угодне и упечатљиве фасаде које доприносе укупном карактеру архитектонске целине.

Поред тога што доприносе декоративном смислу објекта, имају и функционалне сврхе, у које убрајамо прозоре, врата и друге отворе, који обезбеђују вентилацију, приступ и поглед. Важност саме фасаде се огледа у томе што оне могу одржати историјски и културни контекст зграде, исто тако преко њих се може оцртати традиција и наслеђе не само једног објекта већ целог града у коме се он налази.

Развој технологије и материјалних достигнућа допринело је развоју паметних фасада које имају могућност прилагођавања свим локацијама и условима које нам животна средина намеће.



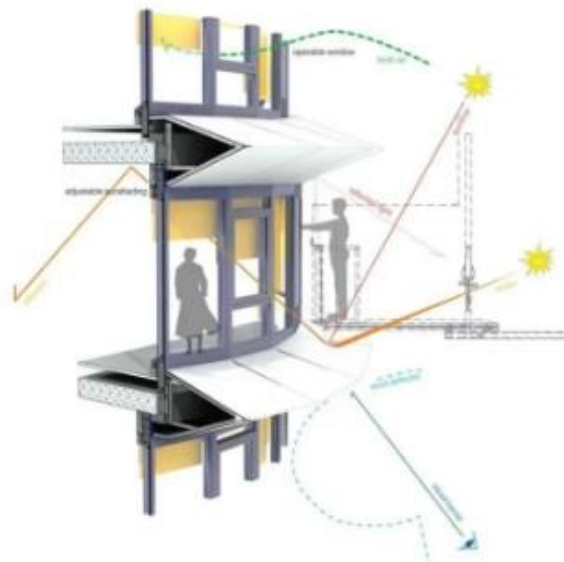
Слика 3. Скица фасадног елемента [3]

2.3. ФАСАДЕ ХИБРИДНИХ ОБЈЕКТА

Кључни елемент архитектонског дизајна су архитектонске фасаде то јесте фронтони зграда који играју значајну улогу у дефинисању естетике, карактера и идентитета зграде. Чине објекат атрактивним, незаборавним и визуелно привлачним елементом. За израду фасада користимо различите материјале, боје, текстуре, како би створили визуелно угодне и упечатљиве фасаде које доприносе укупном карактеру архитектонске целине.

Поред тога што доприносе декоративном смислу објекта, имају и функционалне сврхе, у које убрајамо прозоре, врата и друге отворе, који обезбеђују вентилацију, приступ и поглед. Важност саме фасаде се огледа у томе што оне могу одржати историјски и културни контекст зграде, исто тако преко њих се може оцртати традиција и наслеђе не само једног објекта већ целог града у коме се он налази.

Развој технологије и материјалних достигнућа допринело је развоју паметних фасада које имају могућност прилагођавања свим локацијама и условима које нам животна средина намеће. Оне најчешће могу бити динамичке, перфориране, самовентилирајуће, зелене фасаде и слично.



Слика 2. Концепт рада динамичке фасаде [2]

4.1. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

Задатак на основу ког је писан овај мастер рад, захтевао је пројекат хибрида архитектуре, у чијем ће садржају место наћи неколико програма и функција. Такав пројекат подразумева висок индекс изграђености, на не толико великој површини, што за резултат даје да објекат буде велике висине. Као такав уједно има потенцијал да постане репер или симбол града.

4.2. ЛОКАЦИЈА

Задата локација за пројектовање оваквог објекта налази се у Новом Саду, на плажи Штранд, на делу између шпица рибарског острва и саме плаже, односно на улазу у Дунавац. Сама локација је доста атрактивна. Видљива је са моста Слободе приликом

уласка у град. Самим тим објекат на таквој локацији добија на важности, јер подразумева да ту мора бити атрактивно здање које ће бити један од симбола града Новог Сада. Пешчана плажа и водено окружење представљају једну од отежавајућих околности за изгрању. Што се тиче осталих делова локације, присутна је солидна количина вегетације, како на рибарском острву тако и на делу плаже Штрاند, где се изнад пешчаног појаса који се налази до воде, простире широк травњак са високим дрвећем. Рибарско острво је доста више пошумљено, али нема прилаз води као плажа, већ се уместо пешчаног појаса налази коса позиди.



Слика 4. Приказ локације [4]

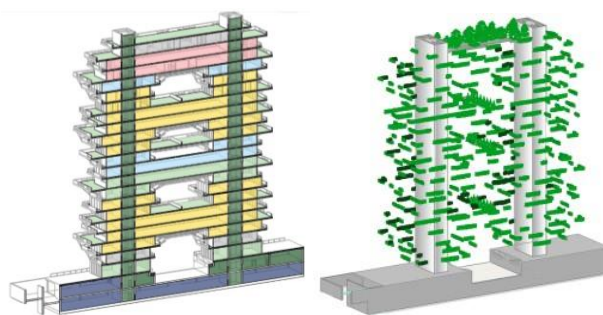
4.3. РАЗВОЈ ИДЕЈЕ

Изучавањем и анализом пројеката типологије хибридне архитектуре, дошло се до првих идеја за израду рада. Најбитнији пројекти који су утицали за развој идеје су *Park Avenue 432* у Њујорку, *56 Leonard Street*, такође у Њујорку, *Bosco Verticale* у Милану као и *Tower 25* у Никозији. Сваки од њих поседује карактеристике хибридне архитектуре, почевши од примењених материјала, конструктивног система, па све до фасада, где сви заједно чине објекат самоодрживим и високо еколошким ефикасним. Такав концепт је пожељан да се примени на новопроектовани објекат, с обзиром да на локацији на којој се налази нема сличне објекте у близини, биће отворен ка споља на све 4 стране са добро визуром и добрим осветљењем. Како би што боље концепт био постављен, идеја је да се све предности, сваког од ових архитектонских здања, искомбинују и примене на пројекту. Таквим приступом и мешавином свих карактеристичних елемената циљ је да се добије један нови хибрид архитектуре, са мешовитим програмима, модерним дизајном, еколошким приступом, самоодрживим системима као што су соларни панели, пречишћивачи воде као и примена нових материјала и елемената префабрикације.

4.4. ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ПРОЈЕКТА

Приступ објекту могућ је са две стране, из правца саме плаже, док је други правац са рибарског острва. Самим тим он има 2 улаза, са две различите стране у зависности са које стране долазите. Кроз објекат је предвиђен пролаз за чамце и бродове, који приступају луци у рукавцу Дунава. Водена површина физички раздваја улазне зоне. Са рибарског острва могуће је до објекта доћи колима, где се рампом која силази до 2. нивоа испод земље може приступити гаражи. Поред

гараже на нивоима испод земље налазе се техничке просторије опремљене системима за грејање, хлађење, вентилацију. Такође су смештене просторије видео надзора, као и остава, магацини, бициклана и слично. Ниво 0. Представља улазну зону, у којима се са предње стране налази лоби са рецепцијом, док се са задње стране, која је оријентисана ка воденом пролазу такође налази простор за седење и одмор. Са водене површине објекту можемо приступити помоћу рампе до које чамци могу да приступе и приме, односно оставе путнике и наставе даље ка луци. У централном делу обе улазне зоне налазе се армиранобетонска језгра која повезују објекат по вертикали и самим тим чине главни конструктивни елемент. У језгру су смештена 3 лифта, 1 теретни и 2 путничка, електричног типа, који се користи за високе зграде чак и до 600m висине, степениште и просторија која у зависности од намене спрата може да се прилагоди потребама тог спрата.



Слика 5. Дијаграми садржаја и зеленила

Програми објекта се динамично мењају како се крећемо вертикално од зоне за одмор, угоститељства, преко мешања програма становања и пословања са претходне две, зоне за забаву па све до кровне баште која обилује вегетацијом и пружа невероватан поглед на Дунав, односно цео пејзаж града Новог Сада.

На последњем, 21. спрату, налази се кровна башта која доприноси естетици објекта, утиче на квалитет ваздуха, сузбија буку, регулише топлоту, служи као складиште кишнице, утиче позитивно на биодиверзитет, а поред свега тога доприноси и економском аспекту, то јест уштеди ресурса и енергетској ефикасности. Зелени кров, различитих полигоналних облика обогаћен је различитим типовима биљака, стварајући изолацију зграде и смањујући потребу за хлађењем и грејањем.

Рециклирање кишнице и њено поновно коришћење омогућава зелени кров ове зграде. На постојаност зеленог крова, поред квалитетног избора биљака, потребно је и регулисати систем за наводњавање и њихово одржавање, што је на овом објекту и урађено. Систем наводњавања се пружа кроз целу вертикалу зграде и обогаћен је многобројним сензорима за одржавање нивоа воде у систему. На врховима језгара, постављени су соларни панели који помоћу сунчеве енергије опремају зграду електричном енергијом. Конструкција система се ослања на два масивна језгра која се пружају од првог до последњег спрата. Скелетни систем је сачињен од пуних плоча и конзола које представљају терасе на сваком спрату.

Стабилношћу објекта доприносе сложене решетке постављене на другом, седмом, десетом, дванаестом и седамнаестом спрату, као и на ивицама сваке конзоле. Решетке се пружају целом ширином отвора између тераса. Тестерастом формом и масивношћу, зграда се одупире силама ветра који у одређеним месецима доминирају на овој локацији.

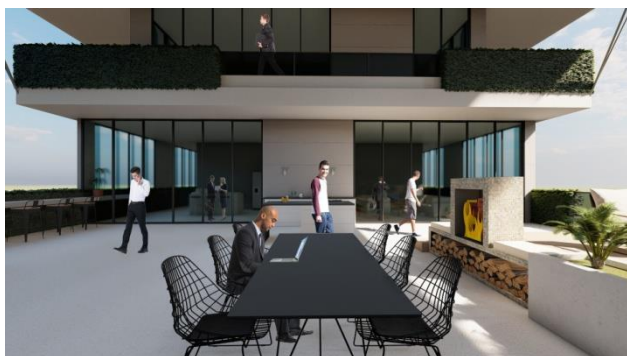
Такође, својом масивношћу и елементима решетке, прихвата силе оптерећења и своди их на фундаменталне елементе, а касније и на сам терен. За израду свих елемената конструкције користи се армирани бетон, а за одређене елементе великих распона у употреби је предвиђен преднапрегнути бетон.



Слика 6. Поглед на објект са моста Слободе



Слика 7. Приказ једне од отворених башта



Слика 8. Детаљ кровне баште

5. ЗАКЉУЧАК

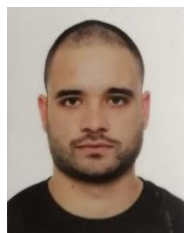
Хибридна архитектура као научна област Архитектуре, у данашње време постаје све више примењен концепт пројектовања. Захваљујући развоју технологије, нових материјала и еколошке свести, можемо приметити све већи развој вишенаменских објеката. Један од главних акцената јесте њихова самоодрживост која се постиже паметним фасадама, унапређеним системима за грејање и хлађење, увођењем зеленила и кровних башта.

Својом мултифункционалношћу, такви комплекси доприносе већем квалитету живота како станара тако и посетилаца. Сведоци смо све веће искоришћености природних добара, али да би се тај процес смањило, а наше окружење остало и даље у природној равнотежи, овакав вид пројектовања јесте један од битних фактора који ће утицати на животну средину.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://thedesigngesture.com/hybrid-architecture-and-design-system/>
- [2] [Precedent 2 pulley system The Kiefer Technic Showroom, Austria - Issuu](#)
- [3] [Al Bahr Towers | Aedas - Arch2O.com](#)
- [4] <https://www.google.com/maps/@45.2265469,19.8854334,9.75z?entry=ttu>

Кратка биографија:



Стефан Милановић рођен је у Лозници 2000. год. Дипломирао на Факултету техничких наука на Департману за архитектуру и урбанизам. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура-Архитектонско пројектовање на тему „Идејно решење објекта мешовите намене - Хибридна архитектура“ одбранио је 2023. год. Контакт: stefanpacula00@gmail.com

REVITALIZACIJA RANŽIRNE STANICE U NOVOM SADU U ŠKOLSKU USTANOVU

REVITALIZATION OF SHUNTING STATION IN NOVI SAD INTO EDUCATIONAL FACILITY

Zorana Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Projekat se bavi revitalizacijom ranžirne stanice, dizanjem svesti lokalne zajednice o inudstrijskom nasleđu i doprinošenje njegovom očuvanju. Namena Ložionice se menja u školsku ustanovu prilikom čega se vodi računa o svim potrebnim sadržajima. Javni sadržaji koji se nalaze u objektu mogu biti u upotrebi tokom čitave godine, čime se značaj i frekventnost korišćenja povećavaju. Glavni cilj projekta jeste oživljavanje ovog objekta i njegove okoline, što se i postiže raznovrsnim sadržajima, održavanjem starih i postavljanjem novih struktura.

Ključne reči: Revitalizacija, ranžirna stanica, železnice, obrazovni objekti

Abstract – The project deals with the revitalization of the shunting station, lifting awareness of the local community about the industrial heritage and contributing to its preservation. The purpose of the Ložionica is changed to a school institution, during which all the necessary facilities are taken care of. Public contents located in the facility can be used throughout the year, which increases the importance and frequency of use. The main goal of the project is the revival of this building and its surroundings, which is achieved through various contents, maintenance of old and installation of new structures.

Keywords: Revitalization, shunting station, railways, educational facilities

1. UVOD

Industrijski razvoj na prostoru Vojvodine uslovljen je velikim društvenim i ekonomskim promenama u protekla dva veka. Prolazak kroz procese industrijalizacije i deindustrijalizacije rezultiralo je brojnim transformacijama organizacione i upravljačke strukture industrijskih preduzeća, kao i načina projektovanja istih.

S obzirom na bogatu prošlost, Vojvodina je višestruko značajna za proučavanje industrijskog nasleđa koje je primetno na industrijskim lokalitetima. Ono pripada industrijskoj kulturi koja sadrži istorijsku, društvenu, arhitektonsku ili naučnu vrednost.

To je raznovrsna materijalna i nematerijalna baština poput objekata, mašina, fabrika, radionica, rudnika, mlinova, skladišta, magacina, saobraćajne infrastrukture. Danas je veliki broj industrijskih objekata napušteno ili srušeno,

međutim, s obzirom na njihovu vrednost, sve više su prisutne rasprave o najboljem načinu revitalizacije i oživljavanja kroz koji bi se očuvao njihov graditeljski značaj.

1.1. Predmet istraživanja

Revitalizacija, kao metod očuvanja objekata, predstavlja postupak kojim se postiže najefikasnija zaštita graditeljskog nasleđa. Prilikom revitalizacije neophodno je sprovesti prilagođavanja objekta u celini, ili njegovih delova, novim potrebama i nameni. Predmet ovog rada jeste revitalizacija objekta koji je deo kompleksa Stare ranžirne stanice u Novom Sadu. Revitalizacija obuhvata unutrašnji i spoljašnji prostor ložionice kao i njenu prenamenu u obrazovnu ustanovu. Projekat se bavi ispitivanjem punog potencijala ovog industrijskog nasleđa i nastoji da uvođenjem nove namene stvori bezbedan i kvalitetan prostor za boravak.

1.2. Cilj istraživanja

Uočavanje, održavanje i obnova industrijskog nasleđa predstavlja cilj istraživanja. Analizom i vrednovanjem samog objekta na kom se interveniše, dolazi se do rešenja koja su najlogičnija za dati prostor i kojima se teži da se ostvari njegov pun potencijal. Budući da je nova namena predviđena mladima, i okupljanju velikog broja ljudi na jednom mestu, potrebno je obezbediti komforno okruženje. Ideja je da se prostor unapredi i preobrazi ali da se sačuva njegov karakter i istorijski značaj. Zamisao je da se stvori zanimljiva kompozicija između novog i starog koja će doprineti povećanju korisnosti objekta.

2. ŽELEZNICE

Još 1550. godine u Nemačkoj je postojao vid železnice. To su bile drvene šine i značile su početak modernog železničkog saobraćaja. One su olakšavale zaprežnim kolima da se kreću zemljanim putevima. Gvožđe je zamenilo drvene šine i točkove 1700-ih, dok su vagoni napredovali u „tramvaje“ i postali prisutni širom Evrope. Prve parne lokomotive nastale su u Velikoj Britaniji početkom 19. veka i prvobitno su samo vukle vagone uglja [1]. Železnica je jedan od najrevolucionarnijih izuma koji je svoju široku primenu našao tek u devetnaestom veku. Prvo se dogodila u Engleskoj, kada je 1825. godine puštena u saobraćaj prva pruga. Do sredine devetnaestog veka znatan deo Evrope bio je povezan železničkom mrežom.

Tokom druge polovine devetnaestog veka, u Srbiji su ulagani napor da se poveže i razvije železnica, kako bi se što pre i što više ubrzao proces evropeizacije koji je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dejan Ecet.

obeležio ovaj period nacionalne istorije. S obzirom na istorijske okolnosti u prvoj polovini veka, ideja o izgradnji železnice u Srbiji se javlja relativno rano. Prvi koraci u tom smeru činjeni su za vreme kneza Aleksandra Karađorđevića, mada postoje mišljenja da je to pitanje pokrenuto još u doba kneza Miloša.

2.3. Dolazak železnice u Novi Sad

Novi Sad je imao vizionare koji su već 1842. godine prvi put razmišljali o novosadskoj železnici. Ogroman cilj ostvaren je 1883. godine kada je 5. marta svečano otvorena novoizgrađena železnička ruta koja je povezivala Novi Sad i Suboticu, Segedin i Budimpeštu. Tako je stvoren odnos grada sa Evropom. U okviru projekta izgradnje pruge Novi Sad-Zemun preduzeti su veliki poduhvati, uključujući izgradnju železničkog mosta kod Novog Sada, na najužem i najdubljem delu Dunava, zajedno sa probijanjem železničkog tunela ispod Petrovaradinske tvrđave i svakako izgradnja prve železničke stanice. Železnički most je izgrađen 1883. godine po projektu Petrovaradinca Karla Bauman. Most je nosio ime cara Franje Josifa. Bio je to čelični kolos dug 432 metara koji je bio postavljen uzvodno od pontonskog mosta. Most je uništen 1941. godine miniranjem. Postojale su i sporedne pruge koje su zadovoljavale lokalne potrebe i spajale privredno manje važna mesta. Građene su prostijom opremom, sa slabijim šinama kako bi se umanjili troškovi izgradnje. Ovakve železnice nazivane su „vicinalna železnica“.

Na mestu gde se danas nalazi Limanska pijaca nalazila se zgrada nekadašnje prve železničke stanice. Sa gradom je bila povezana tramvajskim linijama koje su išle duž današnje Dunavske, Temerinske i Futoške ulice. Struktura je obuhvatala centralni hol sa blagajnama, čekaonicama, kancelarijskim prostorima i kafićima.

Stara stanična zgrada u periodu od 1968. do 1979. godine je gotovo potpuno porušena, jedino je ostao objekat nekadašnje pošte koji i dalje ima istu funkciju [2].

3. REVITALIZACIJA INDUSTRIJSKIH PROSTORA

Da bi kulturno nasleđe dobilo novu svrhu i novu vitalnost, ključno je maksimalno iskoristiti sve mogućnosti oživljavanja i obnove. S obzirom na pretnju nestanka, nasleđu se mora dati nova prilika, novi život i nova namena, a isto tako i resurs za održavanje lokalne zajednice. Nasleđe ne treba čuvati od ljudi, već za ljude, jer samo život u nasleđu obezbeđuje njegov opstanak. Baština bi trebalo da aktivno pomaže u razvoju zajednice i tako poboljša kvalitet života. Objekti nasleđa, koji su često nepokretni i zaštićeni kao kulturna dobra ili ne, obnavljaju se i revitalizuju na različite načine.

Potreba za revitalizacijom istorijskih spomenika i urbanih pejzaža značajno je porasla poslednjih godina u različitim evropskim nacijama. U protekloj deceniji, revitalizacija objekata je zamenila novu gradnju kao primarni fokus globalne arhitekture.

Pored tradicionalnih pristupa koji se koriste za očuvanje zaštićenih spomenika, obogaćeni pristup zaštiti nasleđa ponudio je širok spektar arhitektonskih instrumenata. Svojom kontinuiranom upotrebom i prilagođavanjem za

nove svrhe, ove moderne tehnike doprinose održivosti nasleđa. Jedan od glavnih elemenata koji utiču na ponovnu upotrebu napuštenih industrijskih objekata su njihovi prostorni potencijali, koji uključuju fleksibilnost prostora i ogromne dimenzije što ih čini pogodnim za različite namene i načine korišćenja. Nekoliko društvenih, ekonomskih i arhitektonskih faktora, kao što su karakteristike životne sredine, arhitektonski principi, lokalni građevinski propisi, strukturne karakteristike, prostorna konfiguracija i pitanja vlasništva, imaju uticaj na funkcionalne promene [4].

4. PROJEKTOVANJE ŠKOLSKIH USTANOVA

Naše okruženje i iskustva utiču na to kako se naš mozak menja i razvija tokom života. Sve više naučnih dokaza potvrđuje pretpostavke na obrazovanje, pokazujući da stvaranjem savršenog okruženja za učenje možemo pomoći u učenju i uspehu svakog učenika.

Reorganizacijom sistema moguće je osigurati da svi učenici imaju pristup odličnim obrazovnim mogućnostima koje izazivaju njihovu radoznalost i podstiču njihovu sposobnost da uče nove stvari. Jaka mreža odnosa među učenicima, vršnjacima, porodicama i vaspitačima, kako u školi tako i u zajednici, predstavlja primarni proces kroz koji svi članovi zajednice mogu napredovati. Škole se mogu organizovati da neguju pozitivne razvojne odnose kroz strukture i prakse koje omogućavaju efikasnu brigu i izgradnju zajednice.

4.1. Nekadašnja pravila projektovanja

Zakoni govore o tome da školske zgrade treba da ispunjavaju pedagoške i higijensko-zdravstvene uslove. Treba ih podići dalje od institucija i javnih autoputeva na suvom, otvorenom zemljištu. U svakoj školskoj zgradi treba da postoji stan za nastavnike, sa sopstvenim ulazom. Nastavnički stan mora da ima pristup učionici preko hodnika. Temelji škole moraju biti duboki najmanje dva metra. Minimalna širina stepeništa i hodnika je 6 stopa, čime se obezbeđuje nesmetana komunikacija učenika.

Veličina (površina) učionice će varirati u zavisnosti od toga koliko učenika će biti upisano, ali mora da obezbedi minimum 1m² po učeniku. Podignuta platforma sa stolicom za nastavnika u svakoj učionici (približno 30 centimetara visine) je neophodna. Sledeći predmeti su potrebni kao minimum u svakoj učionici: školske klupe, učiteljska stolica, tabla i polica za knjige [3].

4.2. Savremene škole

Danas su u upotrebi različite vrste školskih zgrada, od onih sa specifičnim odlikama vezanim za obrazovni nivo do onih sa jedinstvenim tipovima povezanim sa savremenim didaktičkim metodama nastave koje ne zavise uvek od prostornih kvaliteta. Posmatrajući učionicu i koridor, kao dve osnovne komponente školske strukture, možemo primetiti različite vrste škola.

U većini slučajeva, koridor služi kao glavno sredstvo komunikacije dok istovremeno služi i kao multifunkcionalni prostor, kao u slučaju holskog tipa. Kod blokovskog tipa može imati ulogu edukativne ulice. Takođe može biti natkriven, dok u paviljonskom stilu dvorišni prostor služi kao sredstvo komunikacije između učionica [5].

5. KOMPLEKS LOŽIONICE ŽTP-A U NOVOM SADU

Na granici Novog naselja i Detelinare konzerviran je kompleks Ložionice ŽTP-a. Ložionica, sa svojim neobičnim, ali namenski projektovanim izgledom, služi kao primarni arhitektonski motiv kompleksa. Ložionica je visoko-parterni objekat polukružne osnove sa dvoslivnim krovom, koji ima visoko podignuto sleme, široko izvedene vode i pokrivač od talastastog eternita.

Na koti slemena su, sa južne strane, dva ventilaciona otvora koja su izgrađena od drveta u formi „kućica“ sa dvoslivnim krovom. Iz središta prostora obuhvaćenog polukružnim gabaritom Ložionice, iz jedne tačke gde je smešten mehanizam okretnice (slika 1), parterno se prostiru kanali sa šinama, koji se radijalno šire sve do unugrašnjosti samog objekta. Tih kanala je ukupno 22 i oni u Ložionicu ulaze kroz isto toliko velikih portala građenih u konstrukciji plitkog segmenta u dva reda opeke.

Na širokom polukrugu spoljnog zida je niz prozorskih otvora većih dimenzija u konstrukciji plitkog segmenta i podelom gvozdanim šprosnama na 48 zastakljenih pravougaonih polja. Između prozora su plitke lezene izvedene ispuštanjem širine jedne opeke iz osnovne ravni zida. Na tavanskom nadzitu je složen sistem dekoracije u vidu frizova, kreativna upotreba fasadne opeke kao niz zupčastog friza, ispuštena opeka na kant, položena ili postavljena u ukupnoj dužini. Izgled i stilski usklađena obrada dve kraće, bočne fasade kalkanskih zidova, veoma doprinose ukupnoj arhitektonskoj vrednosti objekta.

U parteru je niz od po pet prozorskih otvora, a iznad centralnog prozora je na zabatu veći okulus [2].



Slika 1. Objekat Ložionice sa okretnicom

6. IDEJNI PROJEKAT REVITALIZACIJE LOŽIONICE

Projekat revitalizacije ranžirne stanice ogleda se u oživljavanju i prenameni objekta Ložionice, kao i njegovog užeg okruženja. Ložionica se nalazi između Novog naselja i Detelinare, u blizini Bulevara Evrope. Do samog objekta direktno vodi jedino Ložionička ulica, trenutno slabo prometna.

Međutim, zbog pozicije objekta, pristupačnost objekta ne predstavlja problem. Najbližu okolinu čini zelenilo, koje stvara tampon zonu između novoprojektovane škole i okolnih objekata i saobraćajnica. Ovakva lokacija stvara idealan ambijent za funkciju škole jer je dovoljno

izolovana od buke i gužve spoljnog sveta, a takođe je i dobro konektovana sa gradom i naseljem u kom se nalazi.

6.1. Koncept

Arhitektura koja nas okružuje ima ogroman uticaj na naše živote kako u fizičkom, tako i u psihičkom smislu. Taj uticaj je pogotovo jak tokom odrastanja, kada smo najskloniji prihvatanju istih. Posmatrajući i istražujući ranžirnu stanicu, izbor nove namene je bio očigledan. Revitalizacijom se postiže očuvanje ovog industrijskog nasleđa, dok funkcija škole obezbeđuje upoznavanje mlađe generacije sa njim. Kroz svoje školske dane učenici će uvideti značaj baštine. Glavni ciljevi su povezivanje sa prirodom, stvaranje zanimljivih prostora u kojima je prijatno provoditi duži vremenski period, naglasiti istorijski značaj objekta i uneti javni sadržaj. Povezivanje sa prirodom postignuto je na više načina. Uvođenjem polu-otvorenih prostora, zadržavanjem originalnih otvora velikih dimenzija, pristupanjem objektu kroz više portala i prožimanjem iste strukture kroz unutrašnje i spoljašnje prostore, omogućen je konstantan osećaj celine sa spoljašnjim svetom odnosno prirodom koja okružuje. Tradicionalne učionice koje nude samo frontalni oblik nastave imaju svojih kvaliteta, ali neophodno je stvoriti i prostorije za drugačije, aktivnije oblike. Samim tim, namera je bila izbalansirati dve vrste kako bi se stvorilo što pogodnije mesto za učenje.

6.2. Forma objekta

Promene vezane za formu objekta uvedene su vodeći računa o trenutnom stanju objekta, ciljevima projekta i omogućavanju pristupa objekta sa jugozapadne strane. Najveća promena ogleda se u podeli objekta na dva dela, kako bi se stvorio prilaz odnosno nastavila ulica Branislava Borote. Čineći ovo, objekat se otvara i ka zadnjoj strani što olakšava dolazak učenika sa Novog naselja. Kada posmatramo objekat sa mesta okretnice, desni deo Ložionice nalazi se u boljem stanju od levog, što je uticalo na odluku da se desni deo što više sačuva u izvornom obliku, dok su na levom prisutne dodatne intervencije.

Krovnna konstrukcija na levom segmentu je većinom srušena, a rešenje predstavlja odluka da se na jednom delu krov obnovi, a na drugom da se krov potpuno ukloni. Uvođenjem novih struktura od modernih materijala, koje se provlače kroz originalnu konstrukciju, stvaraju se posebne celine i podceline unutar i izvan objekta koje omogućavaju sagledavanje i doživljavanje prostora na nesvakidašnji način (prikazano na slikama 2 i 3).

6.3. Sadržaji objekta

Namena škole uslovljava većinu sadržaja objekta. Tu spadaju prvenstveno: učionice, pripreme za profesore, kancelarije, zbornica, doktorska ordinacija, sportska hala, svlačionice, kantina, biblioteka i amfiteatar. Osim ovoga, školski program je dopunjen različitim sadržajima razonode, stvorenih radi zabavnijeg provođenja slobodnog vremena tokom odmora između časova. Programi odmora i razonode su: stoni tenis, bilijar, kafić, bioskop i višestruki prostori za relaksaciju i druženje. Ovi programi su dodati primarno radi učenika, ali u mesecima školskih raspusta otvoreni su za širu

javnost. Među javnim sadržajima nalaze se i: muzej, amfiteatar, sportska hala i kantina (restoran).

6.4. Materijalizacija

Kod sačuvanih delova objekta korišćeni su materijali što sličniji originalnim. U želji da se zadrži izvorni izgled Ložionice, korišćene su fasadne opeke u odgovarajućim bojama. Kako bi se postigao kontrast između starog i novog, ugrađene konstrukcije unutar i izvan objekta su napravljene od stakla. Staklo, kao moderniji materijal, doživljava se kao „lakši“ od opeke, koja deluje masivnije. Takođe, staklo je bojeno čime se dobija još jedan nivo kontrasta sa neutralnom opekom, i naglašava razliku između dve strukture. Isto staklo korišćeno je za sve otvore, čime se postiže povezivanje stare i nove gradnje. Popločanje dvorišta i prilaznih staza je od glaziranih porcelanskih pločica sa završnom obradom nalik na teraco. Italijanska tehnika venecijanskog teraca inspirisala je asortiman „Straçatela“ koji je reinterpretacija klasičnog teraca (slika 4).



Slika 2. Osnova međusprata objekta



Slika 3. Izometrija novoprojektovanog objekta

7. ZAKLJUČAK

Revitalizacija stare industrijske zgrade u moderan školski objekat predstavlja transformaciju koja uliva novi život i strukturi i zajednici kojoj služi. Ovaj projekat ne samo da čuva istorijski i arhitektonski karakter zgrade, već ga i prenamjenjuje za potpuno novu i vitalnu obrazovnu svrhu. Konverzija predstavlja primer prilagodljive ponovne

upotrebe postojećih resursa, promovišući održivost i očuvanje nasleđa. Školski objekat, smešten u ovoj prenamenjenoj industrijskoj ljusci, sada pruža učenicima jedinstveno i inspirativno okruženje za učenje, spajajući prošlost sa budućnošću i podstičući osećaj za inovaciju i istoriju u jednom prostoru. Pored svoje primarne uloge školskog objekta, revitalizovana stara industrijska zgrada takođe služi kao središte za različite javne događaje i aktivnosti koje su od vitalnog značaja za zajednicu.



Slika 4. Vizualizacija dvorišta

8. LITERATURA

- [1] *Trains: A history*, Hannah Postlethwait <https://intrans.iastate.edu/news/trains-a-history/> (pristupljeno u oktobru 2023.)
- [2] Donka Stančić, *Novi Sad od kuće do kuće*, Novi Sad
- [3] *Arhitektura tradicionalne škole i njena implementacija u didaktičko-metodičku organizaciju nastave*, Snježana Dubovicki, Emerik Munjiza, Osijek, Hrvatska, 2022.
- [4] Atanacković Jeličić, J: *Razvoj i transformacije arhitekture školskih zgrada u Vojvodini, od XVII veka do 2006. godine*, doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2007.
- [5] Dejan Ecet: *Prilog razvoju metoda arhitektonskog projektovanja školskih zgrada*, Dejan Ecet, doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2019.

Kratka biografija:



Zorana Popović rođena je u Novom Sadu 1999. godine. Diplomirala je 2022. godine na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, na Fakultetu tehničkih nauka. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture – *Revitalizacija ranžirne stanice u Novom Sadu u školsku ustanovu* odbranila je 2023.god.

kontakt: zoraanapopovic@gmail.com

ДЕТЕКЦИЈА ИНДУСТРИЈСКИХ КОМПОНЕНАТА ПРИМЕНОМ YOLOv3 МОДЕЛА**DETECTION OF INDUSTRIAL COMPONENTS WITH YOLOv3 MODEL**Филип Брујић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – МЕХАТРОНИКА**

Кратак садржај – У овом раду описани су општи појмови машинског учења, конволутивних неуронских мрежа и машинске визије. У оквиру рада креиран је скуп података за тренирање, валидацију и тестирање модела вештачке интелигенције. На основу скупа решава се проблем детекције индустријских компоненти, применом конволутивне неуронске мреже. Као објекти за детекцију коришћени су пнеуматски цилиндар, разводни вентил и тастер.

Кључне речи: Машинско учење, конволутивне неуронске мреже, пнеуматске компоненте, машинска визија

Abstract – This paper describes the general principles of machine learning, convolutional neural networks, and computer vision. It also outlines the process of creating a dataset for training, validation, and testing of artificial intelligence models. Based on this dataset, the problem of industrial component detection is addressed using a convolutional neural network. The objects for detection include pneumatic cylinders, distribution valves, and push buttons.

Keywords: Machine learning, convolutional neural networks, pneumatic components, computer vision

1. УВОД

Данас, у 21. веку, са развојем технологије, индустрија постаје све напреднија. Постоје различити аутоматски и полуаутоматски системи који омогућавају ефикасну производњу готовог производа, спремног за тржиште. Дobar пример интеграције паметних фабрика је сама Индустрија 4.0. Овај појам карактеришу технолошка решења која су омогућила веће управљање производним системима, флексибилност производње и савремени начин дистрибуције производа. Неки од очекиваних исхода овакве индустријске трансформације, пре свега, јесу смањење трошкова залиха, повећање продуктивности, смањење периода престанка рада машина и повећање тачности предикција.

Машинско учење је подручје вештачке интелигенције које се бави развојем алгоритама и модела који омогућавају рачунарима да "уче".

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Ивана Шенк, ванр. проф.

Уместо да програмери напишу експлицитна правила за решавање одређених задатака, машинско учење омогућава рачунарима да идентификују обрасце у великим количинама података и да користе те обрасце за доношење одлука. Прикупљање података је први корак у машинском учењу. Подаци могу бити слике, текст, бројеви или било какви други подаци који су релевантни за конкретан проблем који је потребно решити. Након прикупљања података, рачунар користи те податке како би обучио, односно истренирао одређени модел за решавање одређеног задатка. Модел је математички алгоритам који се прилагођава подацима како би идентификовао обрасце.

Тренирање модела значи подешавање параметара тог алгоритма тако да што прецизније предвиђа жељене излазне вредности на основу улазних података. На крају тренирања, тестира се тачност и ефикасност модела. Ово се обично ради на посебним скуповима података који нису коришћени током тренинга.

Детекција објеката, с друге стране, представља специфичну примену машинског учења у области компјутерске визије. Овде рачунарима није само потребно рећи шта се налази на слици, већ и где се то налази. Детекција објеката идентификује присуство и позицију различитих објеката унутар слика или видео записа.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ**2.1 Машинско учење**

Машинско учење [1, 2] има многе примене у различитим областима, укључујући препознавање облика, анализу текста, управљање ресурсима, медицинску дијагностику, финансијску анализу, препоручивање производа, аутономне аутомобиле и многе друге. Постоје различите врсте учења, а три основне категорије су надгледано, ненадгледано и појачано учење.

Надгледано учење је једна од најчешћих врста машинског учења. У овој категорији, постоји јасан скуп података који садржи улазне податке и одговарајуће излазне ознаке. Основна сврха је научити модел како да створи неку повезаност или пресликавање између улаза и излаза. Ненадгледано учење долази у игру када не постоје одговарајуће излазне ознаке за улазне податке.

У овом случају, циљ је пронаћи обрасце, односно различита груписања података. Кључна примена ненадгледаног учења је кластеровање. Појачано учење се користи за решавање проблема доношења одлука у интерактивним окружењима.

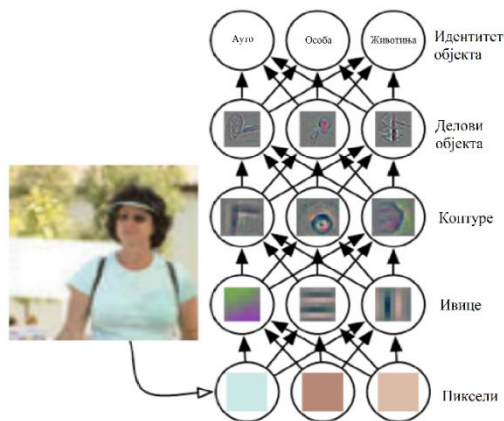
У овом типу учења, агент учи како да предузме одређене акције у окружењу како би максимизовао награду или минимизовао казну.

2.1 Конволуционе неуронске мреже

Конволуционе неуронске мреже [1] (енгл. Convolutional Neural Networks - CNN) су изузетно корисне за обраду различитих врста сигнала, укључујући звук, слику и текст. Њихова снага лежи у способности да аутоматски извлаче релевантне карактеристике из сирових сигнала, без потребе за унапред дефинисаним или ручно обликованим карактеристикама. Називају се "конволутивним" зато што уче филтре који откривају одређене карактеристике у сигнаlima.

У контексту обраде сигнала, конволуционе мреже омогућавају аутоматско откривање кључних особина сигнала. Ово је значајно јер су у традиционалном приступу инжењери морали ручно дизајнирати филтре за издвајање одређених карактеристика сигнала, на пример, филтре за откривање ивица на сликама. Једна од кључних предности конволутивних мрежа јесте њихова флексибилност.

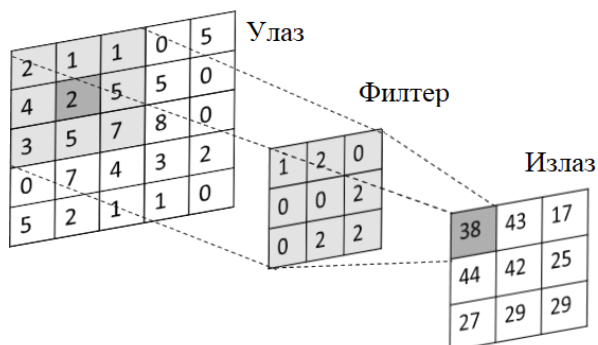
Принцип рада конволутивне неуронске мреже се може видети на слици 1.



Слика 1. Пример рада конволутивне неуронске мреже [1]

2.2 Конволуција

Конволуција је математичка операција која се често користи у обради слика и анализи података. У контексту дводимензионалних матрица, као што су слике, конволуција је начин за комбиновање две матрице, што се може видети на слици 2.



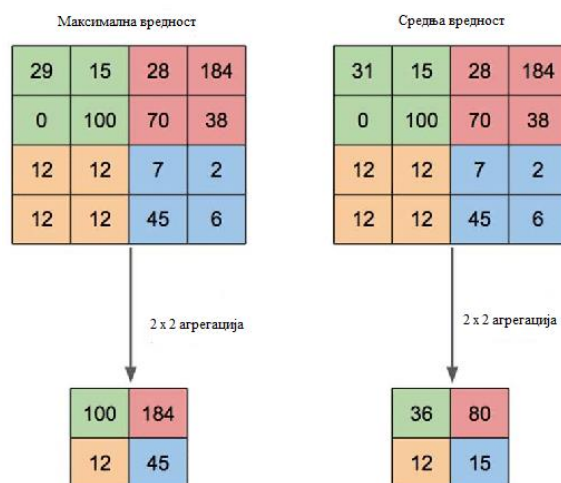
Слика 2. Конволуција две матрице

Да би се одржале димензије матрице улаза након конволуције, често се користи техника позната као проширивање (енгл. *padding*). Проширивање подразумева додавање пиксела око матрице улаза, обично нула или вредности са руба улазне матрице [1].

2.3 Сажимање

Слој сажимања у конволутивним неуронским мрежама има улогу управљања подацима који долазе из претходног конволутивног слоја. Ово се обично постиже применом једноставних функција сажимања на суседне јединице претходног слоја, као што су максимум или средња вредност, које се могу видети на слици 3. Сваки канал конволуције има одговарајући канал сажимања.

На пример, ако се користи сажимање на 3×3 пиксела, број излазних канала овог слоја биће 9 пута мањи од броја излазних канала претходног слоја. Максимална вредност је често популаран избор функције сажимања. Када се 3×3 јединице претходног слоја "проследе" једној јединици слоја сажимања, то значи да ће се сачувати информација о томе да је одређено својство (на пример, усправна линија) пронађено, али се неће сачувати информација о тачном положају тог својства на слици. Овакво занемаривање прецизног положаја често није проблем ако је циљ само препознати присуство одређених карактеристика (на пример, препознати лице). Информација о тачном положају можда није битна у таквим ситуацијама [1].



Слика 3. Два начина сажимања

3. ПОСТАВКА ПРОБЛЕМА

Главни циљ овог рада јесте детекција три индустријске пнеуматске компоненте (пнеуматски цилиндар, разводни вентил и пнеуматски тастер) уз помоћ YOLOv3 (енгл. You Only Look Once) модела машинског учења.

На једној слици могуће је видети један, два или сва три објекта потребна за детекцију. С обзиром на специфичност проблема, потребно је направити одговарајући сет слика за обуку, валидацију и тестирање.

3.1 Припреma сета података за тестирање, валидацију и обуку

Пошто је неуронска мрежа обучавана од почетка потребно је било скупити што више слика компонената. Укупно је искоришћено 1765 слика. За поставку граничних оквира (енгл. Bounding box) коришћен је софтвер LabelImg, чији интерфејс је приказан на слици 4. са сликом са све три компоненте.

Такође, да би се омогућио што већи број узорака, коришћене су различите технике аугментације слике, као што је, на пример, генерисање слика које се разликују по осветљењу, контрасту или слике које су насумично заротирани или исечене.



Слика 4. LabelImg софтвер

3.2 YOLOv3 модел

YOLO [3] је популаран алгоритам за детекцију објеката у реалном времену. YOLOv3 је једна од итерација овог алгоритма и представља унапређену верзију оригиналног модела. Познат је по својој брзини, јер може брзо детектовати објекте у стварном времену, што га чини одличним избором за апликације као што су праћење објеката, аутономна вожња и видео надзор.

Користи три различите скале за детекцију објеката. Свака скала омогућава моделу да детектује објекте различитих величина, што побољшава прецизност детекције.

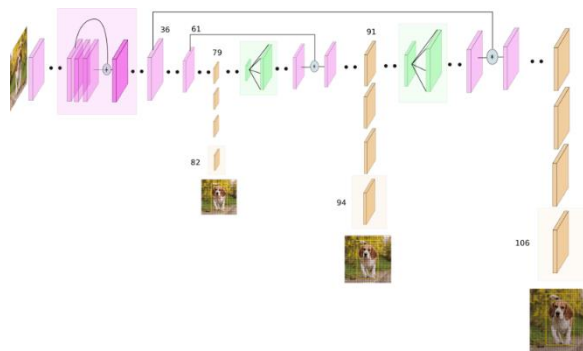
YOLOv3 користи конволуциону неуронску мрежу (CNN) за детекцију објеката на сликама. Мрежа је подељена на три дела: основу, врат и главу. Основа је низ конволутивних слојева који извлаче карактеристике из улазне слике.

Врат комбинује карактеристике различитих скала како би побољшао детекцију објеката.

Глава се састоји од скупа потпуно повезаних слојева који предвиђају локацију и класу сваког објекта на слици. Сама архитектура мреже се може видети на слици 5.

4. РЕЗУЛТАТИ И МЕРЕЊА

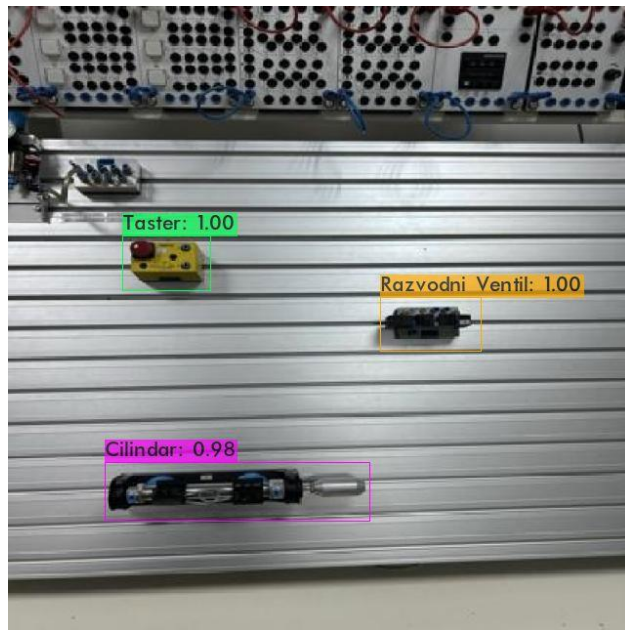
У оквиру овог поглавља представљени су резултати и понашање система током различитих тест ситуација. Првенствено ће се анализирати резултати где се модел налази у различитим срединама.



Слика 5. Архитектура YOLOv3 модела [3]

4.1 Детекција слика из тест скупа

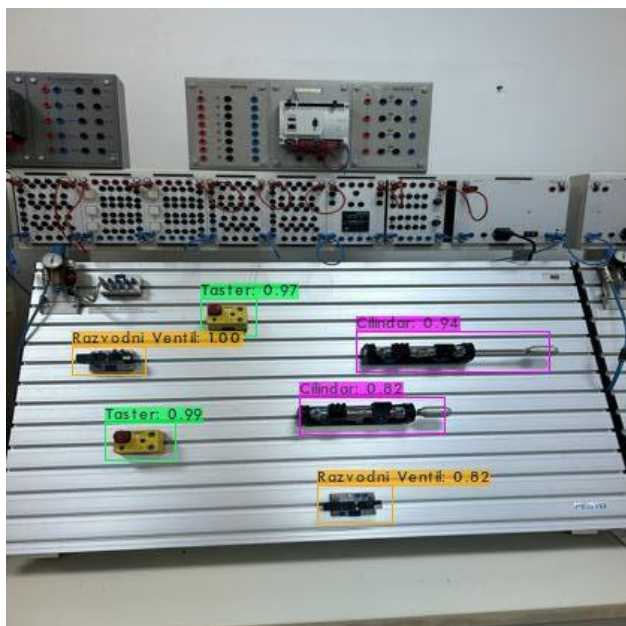
Идеја прављења самог тест скупа јесте приказивање података моделу које до сада није видео, односно на основу којих није био обучен. Гледајући слику 6 може се видети да модел правилно поставља граничне оквира и постиже веома високе проценте тачности за све три компоненте. Потребно је напоменути да су узорци за тренирање прављени тако да се имају у виду различите поставке компонената на шине.



Слика 6. Резултати првог теста

4.2 Детекција када се на слици налази више објеката

Овај експеримент подразумева детекцију објеката, када се на слици налази више од једне компоненте. На свакој слици се налазио по један пнеуматски цилиндар, један вентил и један тастер. Циљ овог теста је видети да ли ће модел успети да се снађе и детектује све објекте за које је обучен. Такође, ниједна слика, са које је модел учио, не поседује више од једног објекта за детекцију. Узимајући слике и видео снимак у обзир, модел најбоље резултате постиже са тастером, затим разводним вентилом и на крају са цилиндром, што се и може видети на слици 7.



Слика 7. Резултати другог теста

4.3 Тестирање детекције када је више објеката спојено

Идеја овог теста јесте да се види да ли је могуће „збунити“ модел да детектује само једну компоненту иако се на слици налазе две. Иако ће објекти бити постављени на већ познату околину, односно шине, и даље то не значи да ће модел моћи са лакоћом да изврши овај задатак. Као што је претходно већ речено, модел нема ниједну сличну ситуацију у тест скупу налик на ову. Посматрањем резултата можемо доћи до закључка да у овом случају модел није успео да изврши тражени задатак. На слици 8 види се да је цилиндар и разводни вентил детектовао као једну компоненту са веома великим процентом тачности. Како би се постигло да модел успешно детектује и овако детаљне случајеве, било би потребно додатно оптимизовати и проширити скуп за тренирање.



Слика 8. Резултати трећег теста

5. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада био је прављење скупа података и обучавање YOLOv3 модела за детекцију индустријских пнеуматских компоненти. На основу добијених резултата, из различитих експеримената, може се закључити да је модел доста осетљив на промене. Од све три компоненте, тастер се показао најлакшим за детекцију, затим разводни вентил, па пнеуматски цилиндар. Ово истраживање је рађено на основу вишекласне класификације, где постоје три класе. Додатним проширивањем самог скупа података, где би били урачунати и закључци на основу урађених експеримената, постигао би се оптималнији и прецизнији модел.

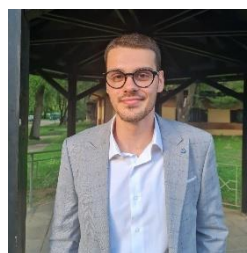
6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Младен Николић, Анђелка Зачевић, Машинско учење, Београд, 2019.

[2] D. Michie, D.J. Spiegelhalter, C.C. Taylor, Machine Learning, Neural and Statistical Classification, February 17, 1994.

[3] <https://machinelearning.space.com/yolov3-tensorflow-2-part-1/> (приступљено у Септембру 2023.)

Кратка биографија



Филип Брујић рођен је у Новом Саду 1999. године. Основне академске студије завршава на Факултету Техничких Наука у Новом Саду, усмерење Мехатроника, 2022. године. Мастер академске студије уписује исте године на смеру Мехатроника. Контакт: filip.brujic@gmail.com

SISTEM ZA MERENJE, PRAĆENJE I UPRAVLJANJE STANJIMA U BAŠTI

A SYSTEM FOR MEASURING, MONITORING AND MANAGING WEATHER CONDITIONS IN THE GARDEN

Jelena Babić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu je implementiran MQTT protokol između Mosquitto brokera, jednog Raspberry Pi 4B računara i četiri ESP32-D0WDQ6 mikrokontrolera. Cilj zadatka je bio da se pomoću podataka sa senzora o temperaturi i vlažnosti vazduha, vlažnosti zemljišta, količini padavina i intenzitetu svetlosti upravlja ventilom za vodu i zaklonom od Sunca, i da se dati podaci skladište u bazi podataka na centralnom serveru i da se u realnom vremenu prikazuju na veb stranici Grafana.

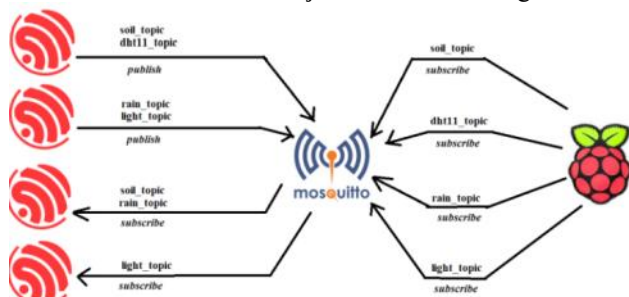
Ključne reči: MQTT protokol, FreeRTOS OS u realnom vremenu, klijent server arhitektura, TCP/IP

Abstract – In this thesis, the MQTT protocol was implemented between the Mosquitto broker, one Raspberry Pi 4B single-board computer and four ESP32-D0WDQ6 microcontrollers. The goal was to control water valve and shade net based on the data from air temperature and humidity sensor, soil moisture sensor, rain drops sensor and light intensity sensor and to store these data in the database and displays it in real-time on the dashboard on the Grafana website.

Keywords: MQTT protocol, FreeRTOS real-time operating system, client server architecture, TCP/IP

1. UVOD

U ovom radu je implementiran IoT sistem za privatnu baštu koji meri temperaturu i vlažnost vazduha, vlažnost zemljišta, količinu padavina i intenzitet svetlosti i na osnovu tih podataka upravlja ventilom za vodu i upravlja zaklonom od Sunca. Podaci koje daju ovi senzori se čuvaju na serveru koji se nalazi u kući, a u realnom vremenu se prate na kontrolnoj tabli kojoj se pristupa putem veb stranice. Na slici 1 data je blok šema celog sistema.



Slika 1 - Šema rada implementiranog IoT sistema

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Gordana Ostojić, red. prof.

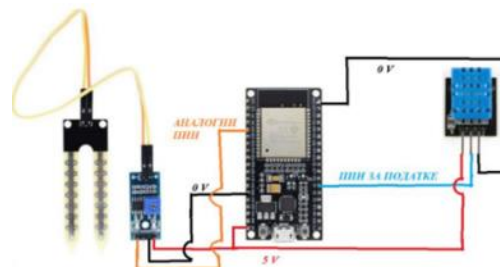
Na krajnjoj levoj strani mogu se videti četiri uređaja i oni se fizički nalaze u bašti. Predstavljaju, redom od gore prema dole, senzorski čvor za merenje temperature i vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta, senzorski čvor za merenje količine padavina i intenziteta svetlosti, aktuatorski čvor za otvaranje i zatvaranje ventila za vodu i aktuatorski čvor za podešavanje zaklona od jakog sunca. Oni putem MQTT (eng. Message Queuing Telemetry Transport) protokola razmenjuju podatke i broker je prikazan u sredini. Sa desne strane se nalazi centralni softver koji dobija podatke putem istog protokola, obrađuje ih, skladišti i prikazuje na kontrolnoj tabli.

2. SENZORSKI I AKTUATORSKI ČVOROVİ

Projekat se sastoji od četiri čvora koji međusobno komuniciraju putem MQTT protokola i u nastavku teksta će svaki biti posebno objašnjen.

2.1 Senzorski čvor za merenje temperature i vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta

Senzorski čvor za merenje temperature i vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta se sastoji od ESP32-WROOM-32 razvojne ploče, DHT11 senzora temperature i vlažnosti vazduha i HW-080 senzora vlažnosti zemljišta. DHT11 senzor u sebi ima NTC termistor koji je zapravo otpornik sa negativnim temperaturnim koeficijentom, što znači da kad temperatura raste, otpornost opada. Može da meri temperaturu od 0°C do 50°C i vlažnost od 20% do 90% sa preciznošću od $\pm 1^\circ\text{C}$ i $\pm 1\%$. HW-080 senzor radi po principu merenja otpornosti i to tako što se dve sonde zabodu u zemljište i struja prolazi kroz njega. Na slici 2 je prikazana šema povezivanja ovog čvora.



Slika 2 - Šema povezivanja senzorskog čvora za merenje temperature i vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta

Pošto su povezani na jednu razvojnu pločicu, u softveru je namešteno da merenje svakog senzora bude predstavljeno kao različiti zadatak. S obzirom da ESP32 mikrokontroler ima dva jezgra, taskovi mogu da se izvršavaju konkurentno na jednom jezgru ili paralelno na oba. U

ovom slučaju, pošto se koristi FreeRTOS, izabrano je konkurentno programiranje što može da se vidi sa slike 3.

```
void app_main(void)
{
    //Initialize NVS
    esp_err_t ret = nvs_flash_init();
    if (ret == ESP_ERR_NVS_NO_FREE_PAGES || ret == ESP_ERR_NVS_NEW_VERSION_FOUND) {
        ESP_ERROR_CHECK(nvs_flash_erase());
        ret = nvs_flash_init();
    }
    ESP_ERROR_CHECK(ret);

    wifi_init_sta();

    client = mqtt_app_start();

    xTaskCreate(vTask_Soil, "Task_Soil", 2048, NULL, 1, NULL);
    xTaskCreate(vTask_Dht11, "Task_Dht11", 2048, NULL, 1, NULL);
}
```

Slika 3 - Main funkcija senzorskog čvora za merenje temperature i vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta

Sama implementacija MQTT biblioteke i korisničkih funkcija nije prikazana i može da se pogleda u softveru koji je dostupan uz ovaj rad. Zadatak u kojem je obrađeno merenje temperature i vlažnosti vazduha koristi gotovu biblioteku DHT11 i objavljuje podatke na „dht11_topic” temu. Ovaj zadatak prikazan je na slici 4.

```
void vTask_Dht11()
{
    // Configure DHT11 sensor
    DHT11_init(4);

    while(1)
    {
        printf("\n");
        temperature = DHT11_read().temperature;
        humidity = DHT11_read().humidity;
        printf("Temperature is %d \n", DHT11_read().temperature);
        printf("Humidity is %d\n", DHT11_read().humidity);
        printf("Status code is %d\n", DHT11_read().status);
        printf("\n");

        cJSON *json_root = cJSON_CreateObject();
        cJSON_AddNumberToObject(json_root, "temperature", temperature);
        cJSON_AddNumberToObject(json_root, "humidity", humidity);
        char *json_string = cJSON_Print(json_root);

        esp_mqtt_client_publish(client, "dht11_topic", json_string, 0, 1, 0);

        // Clean up cJSON objects and the JSON string when done
        cJSON_Delete(json_root);
        free(json_string);

        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 4 - Zadatak za merenje temperature i vlažnosti vazduha

Zadatak za merenje vlažnosti zemljišta je dat na slici 5.

```
void vTask_Soil()
{
    // Configure ADC
    adc1_config_width(ADC_WIDTH_BIT_12);
    adc1_config_channel_atten(SOIL_SENSOR_ANALOG_CHANNEL, ADC_ATTEN_DB_11);

    while(1)
    {
        printf("\n");

        // Read the analog value from the light sensor
        soil_adc_value = 0;
        for (int i = 0; i < 32; i++)
        {
            soil_adc_value += adc1_get_raw(SOIL_SENSOR_ANALOG_CHANNEL);
            vTaskDelay(pdMS_TO_TICKS(10));
        }
        soil_adc_value /= 32;
        soil_adc_value = 4095 - soil_adc_value;
        soil_adc_percentage = (100 * soil_adc_value) / 4096;

        // You can add code here to convert the analog value to brightness level
        if (soil_adc_percentage <= 15)
            soil_moisture_level = "It's dry!";
        else if (soil_adc_percentage <= 30)
            soil_moisture_level = "It's normal!";
        else if (soil_adc_percentage <= 50)
            soil_moisture_level = "It's wet!";
        else if (soil_adc_percentage <= 80)
            soil_moisture_level = "It's very wet!";
        else
            soil_moisture_level = "It's flooded!";

        printf(soil_moisture_level, "\n");

        cJSON *json_root = cJSON_CreateObject();
        cJSON_AddStringToObject(json_root, "soil moisture level", soil_moisture_level);
        cJSON_AddNumberToObject(json_root, "soil_adc_percentage", soil_adc_percentage);
        char *json_string = cJSON_Print(json_root);

        esp_mqtt_client_publish(client, "soil_topic", json_string, 0, 1, 0);

        // Clean up cJSON objects and the JSON string when done
        cJSON_Delete(json_root);
        free(json_string);

        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 5 – Zadatak za merenje vlažnosti zemljišta

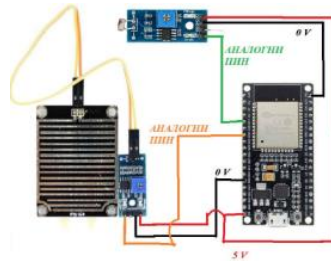
Zadatak u kojem je obrađeno merenje vlažnosti zemljišta, meri vrednost vlažnosti zemljišta na AD (eng. Analog to Digital Converter) konvertoru sa metodom sukcesivnih aproksimacija. Rezolucija AD konvertora je 12-bitna i na

taj način se dobija integer vrednost od 0 do 4095 i zatim se, radi lakšeg prikazivanja, skalira na vrednost u procentima u iznosu od 0 do 100.

U slučaju da je vlažnost zemljišta manja ili jednaka 15%, smatra se da je zemljište suvo. Ako je veća od 15% i manje ili jednako 30% smatra se da je zemljište zadovoljavajuće vlažnosti. Ako je vlažnost zemljišta veća od 30%, a manja ili jednaka od 50% ono je vlažno, dok je za granicu između 51% i 80% veoma vlažno, a preko toga je zemljište poplavljeno. Podatke o vlažnosti zemljišta izraženim u procentima, kao i gore iznete komentare za svaku granicu, zadatak objavljuje na „soil_topic” temu.

2.2 Senzorski čvor za merenje količine padavina i intenziteta svetlosti

Senzorski čvor za merenje količine padavina i intenziteta svetlosti se sastoji od ESP32-WROOM-32 razvojne ploče, HW-028 senzora količine padavina i senzora intenziteta svetlosti. Na sledećoj slici 6 je prikazana šema povezivanja ovog čvora.



Slika 6 – Šema povezivanja senzorskog čvora za merenje količine padavina i intenziteta svetlosti

HW-028 senzor radi po principu promenljivog otpornika, odnosno u zavisnosti od količine vode na njemu, menja se otpornost. Senzor intenziteta svetlosti radi po principu merenja otpornosti jer sadrži fotorezistor.

Zadatak koji meri količinu padavina objavljuje na „rain_topic” temu, kao i kakva je kiša i koliko je padavina. Prikazan je na slici 7.

```
void vTask_Rain()
{
    // Configure ADC
    adc1_config_width(ADC_WIDTH_BIT_12);
    adc1_config_channel_atten(RAIN_SENSOR_ANALOG_CHANNEL, ADC_ATTEN_DB_11);

    while(1)
    {
        printf("\n");

        // Read the analog value from the rain sensor
        rain_adc_value = 0;
        for (int i = 0; i < 32; i++)
        {
            rain_adc_value += adc1_get_raw(RAIN_SENSOR_ANALOG_CHANNEL);
            vTaskDelay(pdMS_TO_TICKS(10));
        }
        rain_adc_value /= 32;
        rain_adc_value = 4095 - rain_adc_value;
        rain_adc_percentage = (100 * rain_adc_value) / 4096;

        if (rain_adc_percentage <= 10)
            rainfall = "No rain!";
        else if (rain_adc_percentage <= 30)
            rainfall = "Light rain!";
        else if (rain_adc_percentage <= 60)
            rainfall = "Moderate rain!";
        else if (rain_adc_percentage <= 80)
            rainfall = "Heavy rain!";
        else
            rainfall = "Very heavy rain!";

        printf(rainfall, "\n");

        cJSON *json_root = cJSON_CreateObject();
        cJSON_AddStringToObject(json_root, "rainfall", rainfall);
        cJSON_AddNumberToObject(json_root, "rain_adc_percentage", rain_adc_percentage);
        char *json_string = cJSON_Print(json_root);

        esp_mqtt_client_publish(client, "rain_topic", json_string, 0, 1, 0);

        // Clean up cJSON objects and the JSON string when done
        cJSON_Delete(json_root);
        free(json_string);

        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 7 – Zadatak za merenje količine padavina

Zadatak koji meri intenzitet svetlosti objavljuje na „light_topic“ temu koliki je intenzitet i kakva je jačina svetlosti. Zadatak je prikazan na slici 8.

```
void vTask_Light()
{
    // Configure ADC
    adc1_config_width(ADC_WIDTH_BIT_12);
    adc1_config_channel_atten(LIGHT_SENSOR_ANALOG_CHANNEL, ADC_ATTEN_DB_11);

    while(1)
    {
        printf("\n");

        // Read the analog value from the light sensor
        light_adc_value = 0;
        for (int i = 0; i < 32; i++)
        {
            light_adc_value += adc1_get_raw(LIGHT_SENSOR_ANALOG_CHANNEL);
            vTaskDelay(pdMS_TO_TICKS(10));
        }
        light_adc_value /= 32;
        light_adc_value = 4095 - light_adc_value;
        light_adc_percentage = (100 * light_adc_value) / 4096;

        // You can add code here to convert the analog value to brightness level
        if (light_adc_percentage <= 5)
            brightness = "It's dark!";
        else if (light_adc_percentage <= 20)
            brightness = "It's dim!";
        else if (light_adc_percentage <= 50)
            brightness = "It's light!";
        else if (light_adc_percentage <= 80)
            brightness = "It's bright!";
        else
            brightness = "It's very bright!";

        printf(brightness, "\n");

        cJSON *json_root = cJSON_CreateObject();
        cJSON_AddStringToObject(json_root, "brightness", brightness);
        cJSON_AddNumberToObject(json_root, "light_adc_percentage", light_adc_percentage);
        char *json_string = cJSON_Print(json_root);

        esp_mqtt_client_publish(client, "light_topic", json_string, 0, 1, 0);

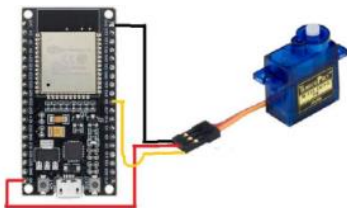
        // Clean up cJSON objects and the JSON string when done
        cJSON_Delete(json_root);
        free(json_string);

        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 8 – Zadatak za merenje intenziteta svetlosti

2.3 Aktuatori čvor za upravljanje navodnjavanjem

Aktuatori čvorovi se sastoje od ESP32-WROOM-32 razvojne ploče i SG90s servo motora. S obzirom da su hardverski identični, na slici 9 je prikazana šema povezivanja oba aktuatora čvora na jednom primeru.



Slika 9 – Šema povezivanja aktuatorskog čvora

Servo motor, pored žica za napajanje ima i ulaznu žicu za upravljanje odnosno PWM (eng. Pulse Width Modulation) žicu. PWM signal treba da ima frekvenciju od 50 Hz odnosno period od 20 ms. Da bi izlazno vratilo bilo u položaju koji predstavlja položaj od 0° potrebno je da period bude podešen na 1 ms, za položaj od 90° potrebno je da period bude podešen na 1,5 ms i za položaj od 180° potrebno je da period bude podešen na 2 ms.

Aktuatori čvor za upravljanje navodnjavanjem je preplaćen na „soil_topic“ i „rain_topic“ teme i u slučaju da nema kiše i da je zemljište suvo, zakreće vratilo za ugao od 90° i na taj način otvara ventil od pumpe koja navodnjava baštu vodom. U slučaju da pada kiša ili da je zemljište dovoljno vlažno, motor se vraća u prvobitni položaj od 0° i na taj način isključuje ventil.

Za ovaj aktuatori čvor su implementirana dva zadatka, gde jedan upravlja servo motorom i prikazan je na slici 10, a drugi se preplaćuje na gore navedene teme.

```
void vTask_Servo()
{
    // Set the LEDC peripheral configuration
    example_ledc_init();
    // Set duty to 5%
    ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_0));
    // Update duty to apply the new value
    ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
    vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);

    while(1)
    {
        if (valveOpen == false)
        {
            if (soil_int_value <= 25 && rain_int_value <= 10)
            {
                // Set duty to 7.5%
                ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_90));
                // Update duty to apply the new value
                ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
                valveOpen = true;
                printf("opening valve \n");
                vTaskDelay(2 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
            }
        }
        else
        {
            if (soil_int_value > 25 || rain_int_value > 10)
            {
                // Set duty to 5%
                ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_0));
                // Update duty to apply the new value
                ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
                valveOpen = false;
                printf("closing valve \n");
                vTaskDelay(2 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
            }
        }
        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 10 – Zadatak za upravljanje servo motora koji otvara i zatvara ventil za vodu

2.4 Aktuatori čvor za upravljanje zaštitnom mrežom od direktnih sunčevih zraka

Aktuatori čvor za upravljanje zaštitnom mrežom od sunca je preplaćen na „light_topic“ temu i u slučaju da je veoma velik intenzitet svetlosti, zakreće vratilo za ugao od 180° i na taj način prekriva gušće mrežom baštu. U slučaju da je velik intenzitet svetlosti, aktuatori čvor zakreće vratilo za ugao od 90° i na taj način prekriva srednje gusto mrežom baštu, dok u slučaju da je normalan intenzitet svetlosti, zakreće vratilo za ugao od 0° i na taj način otkriva baštu. Mreža treba da bude napravljena tako da su joj delovi urađeni pod određenim uglom kako bi propuštala kišu, a smanjila intezitet svetlosti.

Za ovaj aktuatori čvor su implementirana dva zadatka, gde jedan upravlja servo motorom, a drugi se preplaćuje na „light_topic“ temu. Zadatak koji upravlja servo motorom, odnosno zaštitnom mrežom je dat na slici 11.

```
void vTask_Servo()
{
    // Set the LEDC peripheral configuration
    example_ledc_init();
    // Set duty to 5%
    ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_0));
    // Update duty to apply the new value
    ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
    vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);

    while(1)
    {
        if ((suncobran180 == false) && (light_int_value > 80))
        {
            // Set duty to 10%
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_180));
            // Update duty to apply the new value
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
            suncobran180 = true;
            suncobran90 = false;
            printf("180 stepeni \n");
            vTaskDelay(2 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
        }
        else if ((suncobran90 == false) && (light_int_value > 50) && (light_int_value <= 80))
        {
            // Set duty to 7.5%
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_90));
            // Update duty to apply the new value
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
            suncobran180 = false;
            suncobran90 = true;
            printf("90 stepeni \n");
            vTaskDelay(2 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
        }
        else if (((suncobran90 == true) || (suncobran180 == true)) && (light_int_value <= 50))
        {
            // Set duty to 5%
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_set_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL, LEDC_DUTY_0));
            // Update duty to apply the new value
            ESP_ERROR_CHECK(ledc_update_duty(LEDC_MODE, LEDC_CHANNEL));
            suncobran180 = false;
            suncobran90 = false;
            printf("0 stepeni \n");
            vTaskDelay(2 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
        }
        vTaskDelay(5 * CONFIG_BLINK_PERIOD / portTICK_PERIOD_MS);
    }
    vTaskDelete(NULL);
}
```

Slika 11 – Zadatak koji upravlja servo motorom za nameštanje zaštitne mreže

2.3 Mikrokontroler

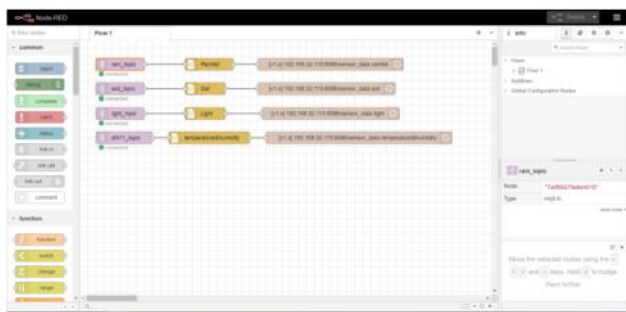
ESP32-WROOM-32 38-pinske razvojna ploča sadrži sadrži ESP32-D0WDQ6 mikrokontroler koji ima dva Xtensa® 32-bitni LX6 mikroprocesora, 520KB SRAM i 4MB Flash memorije.

2.4 FreeRTOS

FreeRTOS je operativni sistem u realnom vremenu koji pruža podršku za konkurentno programiranje putem zadataka gde svaki ima svoj prioritet, kod i prostor za stek. Svaki zadatak pruža nezavisni tok izvršavanja unutar aplikacije. Scheduler je baziran po principu prioriteta i preemptive je. Postoje mehanizmi za sinhronizaciju između zadataka kao što su redovi poruka, semafori, muteksi i grupe događaja [1].

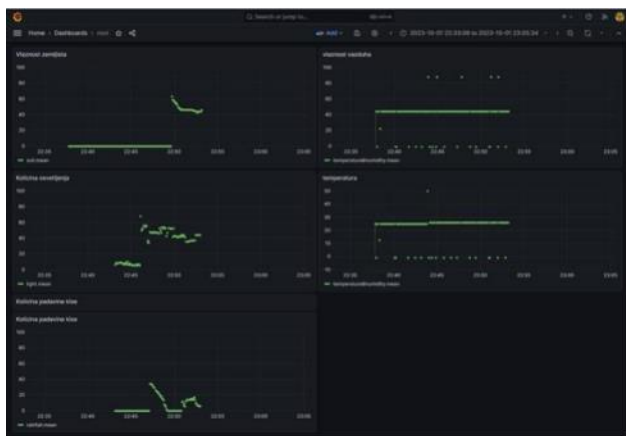
3. CENTRALNI SERVER

Raspberry Pi single-board računar služi kao centralni server. Zahvaljujući Docker-u, na njemu se nalazi kontejner sa NodeRED koji služi da se pretplati na sve teme MQTT brokera i da dobijene podatke obradi i pošalje u bazu podataka. Node-RED je open-source razvojni alat za vizualno programiranje i prikazan je na slici 12.



Slika 12 – Node-RED korisnički interfejs

U drugom kontejneru se nalazi InfluxDB baza podataka u kojoj se skladište podaci sa senzora. Ovoj bazi pristupa Grafana koja se nalazi u trećem kontejneru i prikazuje podatke u realnom vremenu na kontrolnoj tabli kojoj se pristupa preko veb stranice. Na slici 13 prikazana je kontrolna tabla.



Slika 13 – Grafana korisnički interfejs

Grafana je open-source softver koji se koristi za vizualizaciju, praćenje i analizu podataka iz različitih izvora u vidu interaktivnih grafikona i tabela [2].

4. PROTOKOLI IMPLEMENTIRANI U ZADATKU

Za razmenu podataka sa senzora izabran je MQTT protokol koji predstavlja protokol na aplikativnom sloju TCP/IP (eng. Transmission Control Protocol/Internet Protocol) modela. TCP/IP je skup standardizovanih protokola koji omogućavaju da uređaji komuniciraju preko mreže kao što je internet [3].

MQTT protokol je jednostavan protokol aplikativnog sloja namenjen za prenos kratkih poruka i baziran je na sistemu pretplate i objave. MQTT je klijent-server protokol koji omogućava razmenu poruka između klijenata preko centralnog servera koji se naziva MQTT broker. MQTT broker prima, rutira i dostavlja poruke. Klijenti mogu biti pretplatnici (eng. subscribers) ili objavljivači (eng. publishers), s tim da se prvi pretplaćuju na teme (eng. topics), a drugi objavljuju teme [4].

Senzorski čvorovi objavljuju podatke na teme, a aktuatorski čvorovi i centralni server su pretplaćeni na teme. Za broker je izabran Eclipse Mosquitto broker i nalazi se na računaru koji je u kući

5. ZAKLJUČAK

Konačni zaključak je da se okruženjem, odnosno stanjima u bašti, lako može upravljati i pratiti korišćenjem MQTT protokola i odgovarajućih komponenti.

Za pravce daljeg istraživanja, treba ispitati slučaj kada ima veći broj konektovanih klijenata na MQTT broker i kako to utiče na brzinu odziva brokera i pouzdanost sistema. Ovo bi podrazumevalo dodavanje senzora kao što su senzor za pritisak vazduha, ultrazvučni senzor za praćenje jačine vetra, senzor za detekciju dima, senzor za detekciju plamena u slučaju požara itd. Na osnovu podataka koje bi dali dodatni senzori, mogli bi se koristiti aktuatori za upravljanje zaštitnim platnom od vetra, upravljanje prskalicama protiv požara itd.

Svaki klijent koji je konektovan koristi memoriju i resurse brokerove centralne procesorske jedinice. Ako je više klijenata u realnom vremenu konektovano na broker, mogu da se zagube poruke ili da kasne. Više klijenata dovodi do preopterećenja u komunikaciji.

6. LITERATURA

[1] <https://www.freertos.org>

[2] <https://petri.com/what-is-grafana/>

[3] Douglas E. Comer, „Internetworking with TCP/IP“, 2000

[4] <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-6-mqtt-quality-of-service-levels/>

Kratka biografija:



Jelena Babić rođena je u Sremskoj Mitrovici 1997. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika – Robotika i automatizacija odbranila je 2023.god.
kontakt: jelenababic1997@gmail.com

**ПРИМЕНА FREERTOS ОПЕРАТИВНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ
ИНДУСТРИЈСКИМ СИСТЕМИМА****APPLICATION OF THE FREERTOS OPERATING SYSTEMS FOR CONTROLLING
INDUSTRIAL SYSTEMS**

Алекса Тирнанић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – МЕХАТРОНИКА

Кратак садржај – Рад се састоји из две целине - теоријске основе и физичке реализације. У оквиру теоријског дела биће објашњени основни појмови, основне карактеристике као и дефиниције *embedded* система у реалном времену, као и осталих појединости везане за реализацију самог мастер рада. Након тога, у практичном делу биће приказан рад са системима у реалном времену на PIC32MZ1024EFH микроконтролеру у ком се симулира рад једне индустријског система са покретном траком на коју се поставља флашица која се пуни са течномшћу из резервоара и након што се напуни креће до краја покретне траке.

Кључне речи: RTOS (системи у реалном времену), *embedded*, PIC, Arduino микроконтролери

Abstract – The paper consists of two units - theoretical basis and physical realization. In the framework of the theoretical unit, the basic concepts, basic characteristics and definitions of embedded systems in real time will be explained, as well as other details related to the realization of the Master thesis itself. After that, in the practical part, the work with real-time systems on the PIC32MZ1024EFH microcontroller will be shown, in which the work of an industrial system with a conveyor belt is simulated, on which a bottle is placed, which is filled with liquid from a tank and, after being filled, continues to move to the end conveyor belts.

Keywords: RTOS (Real Time Systems), Embedded, PIC, Arduino Microcontrollers

1. УВОД

Овај рад се бави симулацијом рада једног индустријског система са покретном траком са свим неопходним елементима и уређајима потребним за представљање аутоматизованог процеса рада. У наредним поглављима биће представљен начин програмирања, као и управљања целокупним системом за пуњење резервоара са течномшћу.

Главни циљ рада јесте упознавање са системима у реалном времену, конкретно са FreeRTOS програм и његовом применом у аутоматизованим индустријским системима.

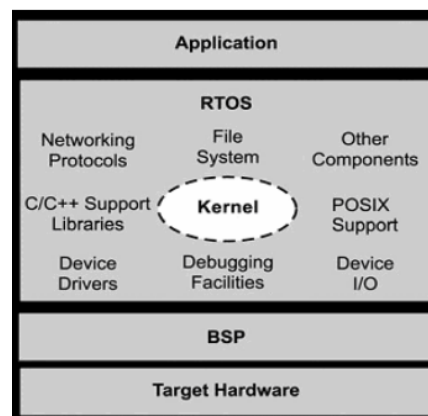
НАПОМЕНА:

Овај рад је произтекао из мастер рада чији је ментор био др Миодраг Бркић, ван. проф.

Процес који се аутоматизује јесте пуњење флашице течномшћу и њено кретање кретање по покретној траци. У самом процесу аутоматизације учествују Arduino и PIC32 који комуницирају преко серијских пинова. На почетку и на крају траке постоје гранични сензори који детектују присуство предмета на траци, рад мотора је симулиран помоћу диоде, чијом осветљеношћу се управља помоћу енкодера и PWM сигнала. Ниво течности у резервоару се прати помоћу потенциометра који симулира пловак.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ**2.1. Архитектура система у реалном времену**

RTOS се пројектује тако да има модуларну и слојевиту архитектуру. Може да садржи комбинацију више различитих модула: језгро (eng. *kernel*), фајл систем (eng. *file system*), подршку за мрежне протоколе (нпр. подршку за TCP/IP протокол) и друге компоненте, што је илустровано на Слици 1. Покренута апликација приступа ресурсима система кроз API функције оперативног система. (API – *Application programming interface*) [1].



Слика 1: Уопштена архитектура RTOS [1]

Језгро представља средишњу и неопходну компоненту сваког RTOS-а. Унутар њега је имплементирана логика која је одговорна за распоређивање програмских задатака у времену, као и основни објекти за синхронизацију и комуникацију између програмских задатака [1].

Основне компоненте кернела су: Планер (eng. *Scheduler*) - компонента у сваком језгру која на основу алгорита одређује који таск треба да се изврши у датом тренутку; Објекти - стандардни објекти

укључују подршку за задатке (*task*-ове), семафоре и редове порука;

Сервиси - представљају операције које језгро извршава над објектима или опште операције као што су обрада прекида и управљање ресурсима [1].

2.2. Scheduler

Scheduler је срце кернела и обезбеђује алгоритам за распоређивање задатака на систему. Основни појмови су:

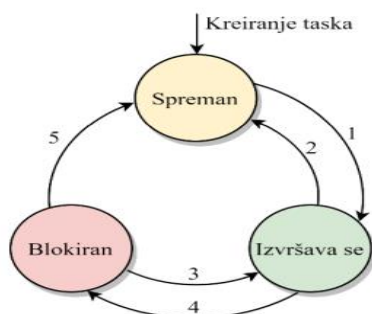
- Распоредљиви ентитети (eng. schedulable entities)
- Модел извршавања програмских послова (eng. multitasking)
- Замена контекста (eng. context switching)
- Диспечер (eng. dispatcher)
- Алгоритми распоређивања (eng. scheduling algorithm) [2].

2.3. Task-ови

Task је јединствена програмска целина која види CPU као свој „приватни“ ресурс. Сваки задатак обично представља једну бесконачну програмску целину, односно постоји упоредно са другим задацима [1].

Задатак може бити у три основна стања

- (Спреман – eng. *ready state*) Задатак је спреман за извршавање, али тренутно се извршава задатак вишег приоритета.
- (Влокиран - eng. *blocked state*) Задатак захтева ресурс који није доступан.
- (Извршава - eng. *running state*) Задатак се тренутно извршава јер је тренутно задатак са највишим приоритетом [3].



Слика 2 Коначна машина стања задатака [3]

2.4. Бинарни семафори

Бинарни семафор је сигнални објекат који служи за синхронизацију између групе задатака. Он има две вредности - 0 и 1, односно заузет и слободан [3]. У овом раду, бинарни семафори се користе да онемогуће извршавање задатка за покретање мотора уколико нису испуњени услови за старовање, а то су да је притиснут почетни тастер, да је ниво течности у резервоару у прописаном нивоу и да је брзина мотора нула.

2.5. Бројачки семафори

Бројачки семафор користи бројач да би се омогућило више пута заузимање или ослобађање семафора [3]. У овом раду се користе за прикупљање података са граничних тастера јер се на тај начин гарантује да ће се сваки сигнал сачувати и да ће систем одреаговати, односно зауставити процесе рада.

2.6. Мутекс семафори

Мутекс семафори представљају специјалну верзију бинарних семафора који подржавају особине власништва над семафором [3]. У овом задатку сви процеси који чекају да стигне наредба “*START*” и користе заједнички мутекс семафор како би процес свих операција кренуо истовремено.

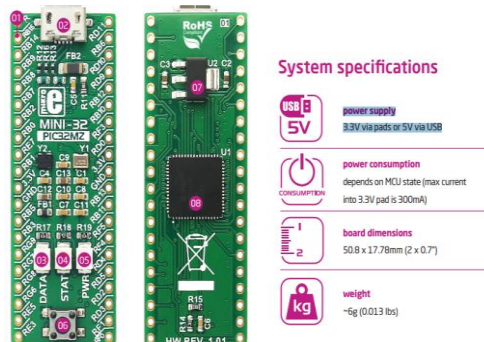
2.7. Редови порука

Редови порука се користе за размену информација између задатака. Тако на пример, из задатка за праћење нивоа течности се шаљу подаци задатку за управљање мотором да уколико ниво течности није на прописаном нивоу, да не покреће мотор, као и што задатак у ком су дефинисани гранични тастери шаље информацију задатку за управљање мотором да ли је неки тастер притиснут

2.7. Основне карактеристике PIC32MZ

PIC32MZ1024EFH064 је микроконтролер из серије *Microchip* PIC32MZ, који се темељи на архитектури *MIPS32* што му омогућава високе перформансе и ефикасност.. Основне карактеристике овог микроконтролера су:

- 1MB флеш меморије, 512KB RAM-a.
- Брзина процесора преко 200MHz.
- Комуникациони интерфејси: *UART*, *SPI*, *I2C*, *USB*, *Ethernet*.
- Периферије: PWM модули, ADC конвертори, *GPIO* пинови.
- Максимална струја ако је на 3.3V је 300mA
- Овај модел има 64 пинова у одређеном кућишту [4].



Слика 3. PIC32MZ плочица [4]

3. ФИЗИЧКА РЕАЛИЗАЦИЈА СИСТЕМА

3.1. Програмирање PIC32 микроконтролера

PIC32MZ1024EFH микроконтролер се програмира у *MPLAB X IDE* развојном окружењу. Како би се користиле библиотеке везане за периферијске уређаје, вршила иницијализација пинова графичким путем (*GUI* – eng. *Graphical user interface*), као и многе друге могућности неопходно је инсталирати *MPLAB Code Configurator (MCC)*, као и *Harmony 3 plugin*-ове. У оквиру овог рада, главне библиотеке су биле везане за серијску комуникацију, као и за *FreeRTOS* програма у реалном времену.

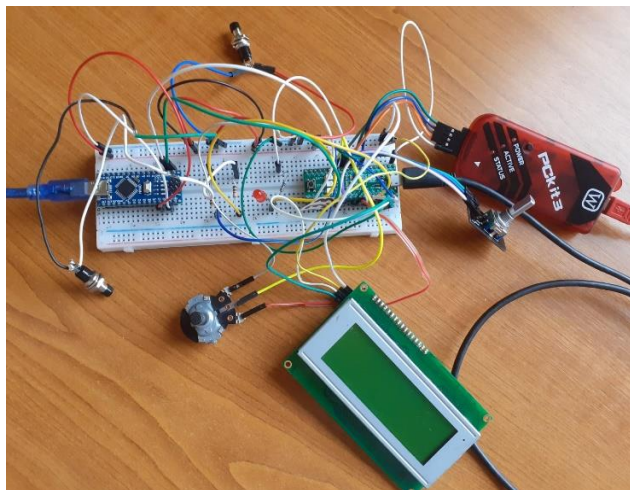
Неопходно је имати и *PICKit3* програматор, и повезати његове пинове на микроконтролер. У оквиру *MPLAB*-а је још потребно у подешавањима пројекта

изабрати одговарајући програматор и онда је могуће испрограмирати микроконтролер.

3.2. Хардверске компоненте система

У наставку биће наведени и касније детаљно описани сви потребни кораци за реализацију овог рада као и сама физичка реализација, која је приказана на слици 4. Све компоненте су повезане на заједничку нулу, а начин повезивања компоненти у систему је описан у даљем тексту.

1. Потребно је повезати излазе програматора редом на MCLR, 3.3V, GND, PGED1 и PGEC1 пинове PIC32MZ микроконтролера
2. Повезати Arduino и PIC32MZ микроконтролере преко серијске комуникације.
3. LCD I2C екран се повезује на извор напајања од 5V и на SDL и SCL пинове на PIC32MZ микроконтролеру.
4. Енкодер се такође повезује на напајање од 5V са ардуина, а два канала А и Б на дигиталне улазе микроконтролера.
5. Потенциометар се повезује на 3.3V, као и на ADC сигнал са микроконтролера
6. LED диода је са стране катодe повезана на отпорник од 100Ω, па на PWM сигнал са микроконтролера, док са стране аноде на нулу.
7. Тастери су повезани *pull-up* методом.



Слика 4. Физичка реализација индустријског система

3.3. Принцип рада система

Основни циљ пројекта је упознавање са радом у *FreeRTOS* и *Harmony 3*, са харверском имплементацијом на PIC32 микроконтролера. У ту сврху се развија систем који симулира рад индустријског система који се у даљем развоју може имплементирати и надоградити како би радио у реалним условима. Због тога су изабрани системи у реалном времену јер нам они омогућавају да се више задатака извршава „истовремено“, односно омогућава да се задаци извршавају по приоритету што значи да ће се задатак са већим приоритетом извршити у тачно одређеном временском тренутку, независно од осталих процеса у систему. Овим методом се дакле поузданост и безбедност радне станице поставља на највиши ниво.

Почетак рада система започиње слањем команде „START“ са ардуина на PIC32MZ путем серијске

комуникације. Тада, уколико је брзина мотора нула, уколико је ниво течности већи од прописаног минимума, што се прати помоћу потенциометра, који симулира пловак, и уколико је активан почетни гранични тастер који служи да детектује када је флашица у почетном положају, чека се три секунде да се флашица напуни течносту, па затим покретна трака полако убрзава док не стигне до максималне номиналне брзине, креће се одређено време том брзином и затим полако успорова док се потпуно не заустави. Само кретање мотора се симулира PWM сигналом који управља вредношћу осветљености LED диоде. Покретна трака се зауставља уколико је предмет прешао одређени пут, што се прати помоћу енкодера или уколико је притиснут тастер на крају покретне траке. Такође, с обзиром да радимо са 12-обитним потенциометром, вредност А/Д конверзије је број у оквиру прописаног минималног и максималног нивоа. Тако да уколико је вредност конверзије мања од минималне или већа од максималне сматра се да је ниво течности у резервоару у првом случају испод, а у другом изнад дозвољеног нивоа и цео систем престаје са радом.

Све ове информације се прате преко серијског монитора у ардуино програму, и уколико се детектује било која од информација за заустављање покретне траке, шаље се порука „STOP“ и тада се цео процес зауставља. Освежавање екрана се врши на одређени предефинисани временски период.

Такође, на LCD екрану се прате најважније информације, као што су вредност нивоа течности у резервоару, брзина обртања мотора, пређени пут, као и време од почетка процеса, односно од постављања предмета у почетни положај.

Pocetni taster pritisnut:	DA
Nivo tecnosti u rezervoaru:	1500
Vreme trajanja procesa:	0 s
Predjeni put:	0 cm
Brzina motora:	0 Hz
Krajni taster pritisnut:	NE

„START“

Pocetni taster pritisnut:	NE
Nivo tecnosti u rezervoaru:	1200
Vreme trajanja procesa:	5 s
Predjeni put:	75 cm
Brzina motora:	30 Hz
Krajni taster pritisnut:	NE

Слика 5. Изглед серијског екрана у Arduino за праћење процеса

3.4. Организација задатака

Програмско решење рада је организовано у шест задатака. То су праћење вредности енкодера, управљање мотором, праћење нивоа течности резервоара, LCD екран, гранични тастери и серијска комуникација. Гранични тастери и енкодер су задаци највишег приоритета, јер се они извршавају у кратким временским интервалима, и неопходни су да прекину рад остатка система. Затим следи задатак у коме се управља мотором у зависности од енкодера. Као задаци са најнижим приоритетом су серијска комуникација са Arduino чипом и исписивање информација на LCD екрану.

Стартовање система организовано је тако да таск за серијску комуникацију са ардуином добије команду и преко редова порука их прослеђује осталим задацима. LCD екран је заједнички ресурс за праћење нивоа течности и праћење брзине и позиције предмета на траци, односно користи се мутекс семафори за синхронизацију исписа података. Бинарни семафори се користе као блокирајући елементи којима се онемогућава покретање мотора уколико ниво течности није у прописаним границама или предмет није присутан или уколико је предмет стигао до краја траке, када је потребно зауставити мотор.

3.5. Важне коришћене библиотеке

На основу потреба за реализацију задатка изабран је рад у *MPLAB X IDE* развојном окружењу, са *plugin-ом Harmony 3* који се покреће преко *MPLAB Code Configurator-a*. Овај *plugin* омогућава генерисање многобројних библиотека помоћу којих је олакшано програмирање микроконтролера. Главна библиотека због које је изабран *Harmony 3* јесте *FreeRTOS*. Осим ње, подржава и рад са свим периферијама контролера, као што су тајмери, *ADCHS*, *I2C*, *UART* и друге, али и графичку иницијализацију пина и подешавање такта рада система као и такта рада периферија уређаја.

У наставку ће бити укратко појашњене неке од важнијих библиотека:

- *Core* – у оквиру ње можемо графички креирати таскове, доделити им називе, приоритет и поставити основна подешавања везане за њих
- *FreeRTOS* – додавањем ове библиотеке дефинишемо тип планера и омогућавамо коришћење објеката кернела попут семафора, мутекса и редова.
- *OCMP* (eng. *Output Compare*) – омогућава креирање PWM сигнала тако што је подесимо да ради у том режиму и повежемо са одговарајућим тајмером
- *ADCHS* (eng. *ADC High Speed*) – помоћу ње пратимо вредности аналогног сигнала. Неопходно је у подешавањима одабрати одговарајући ADC периферију и пин.
- *TMR* – додавање хардверских тајмера који се могу користити за праћење различитих процеса или за генерисање PWM сигнала.
- *I2C* – библиотека за серијску комуникацију са LCD екраном.

4. ЗАКЉУЧАК

Истраживање и рад са *embedded* системима у реалном времену показао се као веома захтеван задатак, који изискује знање из различитих научних дисциплина, али је и веома добра основа за даље стицање знања из те области. Главна предност ове теме јесте непходност и потенцијал оваквих поузданих система у свим гранама индустрије, али и у свакодневном животу.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Јован Матић „*Real Time оперативни системи за мале embedded системе*“, Универзитет у Нишу, скрипта
- [2] Поповић Иван „*Системи у реалном времену, II део*“, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, презентација
- [3] Поповић Иван „*Наменски рачунарски системи за рад у реалном времену*“, „Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, електронска књига
- [4] „Упутство за коришћење PIC32MZ микроконтролер“, линк: <https://download.mikroe.-com/documents/starter-boards/mini/pic32mz/mini-32-pic32-manual-v101.pdf> (pristupljeno u avgustu 2023.)

Кратка биографија:



Алекса Тиранић рођен је 20.07.1999. године у Смедереву где је завршио основну школу и гимназију. ОАС је завршио на Факултету техничких наука у Новом Саду на смеру мехатроника. Исте године је уписао МАС на мехатроници.

Контакт: aleksa.tiranich@gmail.com

**OTKRIVANJE NAMERNO IZAZVANIH PROMENA NA SLICI KORIŠĆENJEM
SOFTVERA Fiji, ImageJ i SPSS-a****DETECTION OF INTENTIONALLY CAUSED CHANGES IN AN IMAGE USING
Fiji, ImageJ and SPSS SOFTWARE**

Julija Šćekić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

OBLAST – MATEMATIKA U TEHNICI

Kratak sadržaj – Cilj ovog istraživanja jeste da se kombinacijom više metoda, korišćenjem algoritama K-means i K-najbližih suseda detektuje namerno izazvane promene nastale kopiraj/nalepi sadržaja na slici. Problem forenzike slike je trenutno aktuelan problem kojim se bave eminentni naučnici iz naučnog polja primenjene matematike, a posebno inženjeri elektrotehnike. Pronaći adekvatan model koji bi na što precizniji i brži način došao do informacije, a reč je o delovima na slici koji su izmenjeni, je pravi izazov. U ovom radu daje se predlog jednog od algoritama, kao i njihovi rezultati. Modeli su kreirani korišćenjem softvera SPSS i Fiji ImageJ.

Ključne reči: Klasterovanje, K-means, K-najbližih suseda, Fiji, ImageJ, SPSS

Abstract – The aim of this research is to detect deliberately caused changes caused by copying/pasting the contents of the image by combining several methods, using the K-means and K-nearest neighbors algorithms. The problem of image forensics is currently an actual problem that is being dealt with by eminent scientists from the scientific field of applied mathematics, especially electrical engineers. Finding an adequate model that would get the information as accurately and quickly as possible, and we are talking about the parts of the image that have been changed, is a real challenge. This paper presents the proposal of one of the algorithms, as well as their results. Models were created using SPSS and Fiji ImageJ software.

Keywords: Clustering, K-means, K-nearest neighbors, Fiji, ImageJ, SPSS

1. UVOD

Kod falsifikovanja slike kopiraj nalepi tehnikom (eng. Copy move forgery detection (CMFD)) deo slike je kopiran i zalepljen na drugi deo slike [1]. Metode detekcije za ovakve vrste falsifikovanja slike uglavnom su kategorisane u pristupe zasnovane na blokovima [2] i pristupe zasnovane na ključnim tačkama [3, 4]. U pristupu zasnovanom na blokovima, slika je podeljena na mala preklapanja ili nepreklapanja blokova. Ovi blokovi su skoro uvek pravougaonog ili kvadratnog oblika.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Ralević, red. prof.

Karakteristike se izdvajaju iz blokova i upoređuju jedna sa drugom da bi se otkrilo koji blokovi ili karakteristike se poklapaju.

Glavno ograničenje ove tehnike jeste (da) uključuje pronalaženje odgovarajuće veličine bloka. Veliki blokovi su neupotrebljivi kod otkrivanja manje izmenjenih sadržaja na slici i imaju tendenciju da detektuju uniformne površine kao duplikate [5]. U pristupu zasnovanom na ključnim tačkama, vektori karakteristika se izračunavaju za regione visoke entropije bez podele slike. Vektori karakteristika se zatim analiziraju da bi se identifikovale sličnosti. Ove tehnike su efikasne kod otkrivanja falsifikata dobijenih skaliranjem i rotacijom (izmenjeni delovi). Njihovi glavni nedostaci su što uključuju veliki broj ključnih tačaka za podudaranje i mora se pribeći tehnikama filtriranja.

Naš doprinos je da pokažemo kako kombinacijom postojećih tehnika korišćenjem dva softvera Fiji ImageJ i SPSS možemo postići korektne rezultate. Rad se sastoji iz sekcije Metodologija, gde će biti prikazani softveri i tehnike koje se koriste u njima. Sledeći odeljak predstavlja opis baze podataka i rezultate dobijene primenom opisanih tehnika u prethodnoj sekciji, dok u narednoj dajemo zaključak i moguća dalja istraživanja.

2. METODOLOGIJA

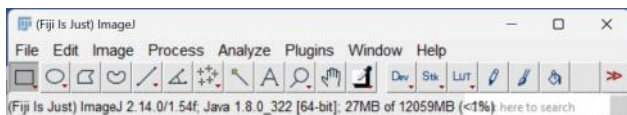
U ovom radu, za problem detektovanja namerno izazvanih promena na slici tehnikom kopiraj nalepi, koristili smo dva softvera: Fiji ImageJ i SPSS. Prvi je imao svrhu pretprocesiranja, dok smo drugi koristili da bi identifikovali delove slike gde je nastala promena.

2.1. Fiji i ImageJ

Fiji ImageJ je distribucija softvera ImageJ, koja je besplatna i otvorena platforma za obradu i analizu slika. Instalaciju programa možete pronaći na sajtu:

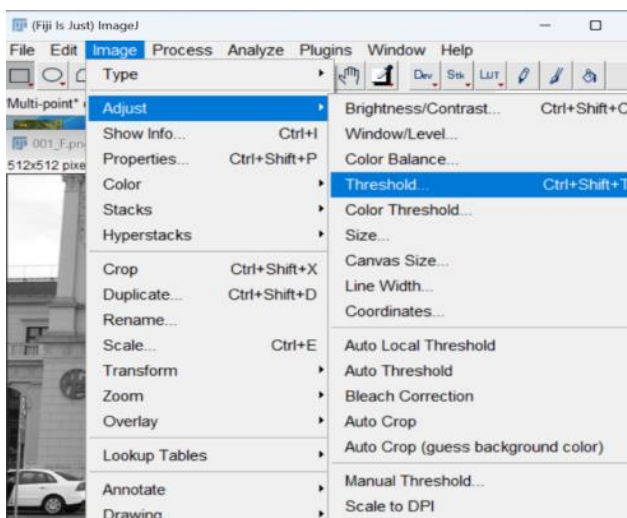
<https://fiji.sc/> i <https://imagej.net/software/fiji/downloads>.

Za razliku od većine programa za obradu slika ImageJ nema glavnu radnu površinu. Glavni prozor ImageJ-a je prilično jednostavan i sadrži samo traku menija, koja sadrži sve komande menija, traku sa alatima, statusnu traku i traku koraka. Slike, histogrami, profili, vidžeti se prikazuju u dodatnim prozorima. Rezultati merenja su prikazani u tabeli rezultata. Većina prozora se može prevlačiti po ekranu i menjati im veličinu.



Slika 1. Radna površina u ImageJ

Pre primene klasterovanja slike smo konvertovali korišćenjem ovog programa. Prvenstveno je neophodno učitati fajl ili sliku na kome se vrši bilo kakva promena. Naime, neophodno je da se slike pretvore u osmobarbitne, gde smo preko opcije Image-Type dobili radnu sliku. Svaka osmobarbitna slika se prikazuje u crno beloj boji. Zatim smo koristili opciju „Thresholding” ili Ctrl+Shift+T, gde se prikazuje slika u sivim tonovima na karakteristike koje vas zanimaju. Slika ispod



Slika 2. Meni za konverziju slike

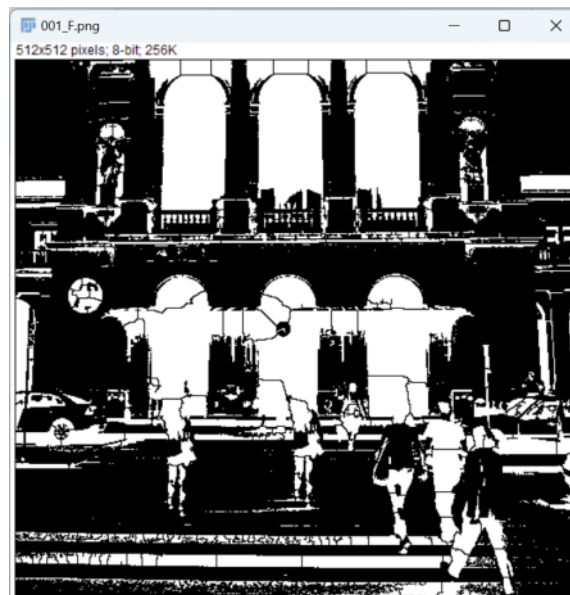


Slika 3. Prikaz slike nakon Threshold

Koristite ovu alatku da automatski ili interaktivno postavite donje i gornje granične vrednosti. Watershed segmentacija je način automatskog odvajanja ili sečenja čestica koje se dodiruju.

Klikom na Watershed vršimo segmentaciju koja najbolje funkcioniše za glatke konveksne objekte koji se ne preklapaju previše. Slika 3. je ishod prethodno pomenute segmentacije. Pored Watershed komande moraju biti

čekirane još neke opcije kako bi detekcija objekata bila potpuna i što bolja.



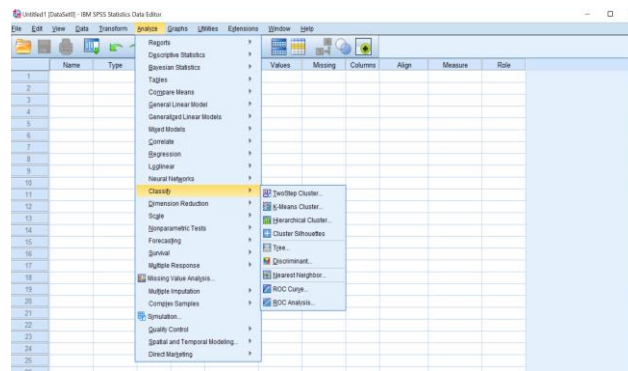
Slika 4. Postupak konverzije slike

Komanda Size broji i meri objekte u binarnim ili graničnim slikama. Analiza se vrši na postojećoj selekciji područja ili na celoj slici ako nema selekcije. Izborom opcije Analyze Particles pretvaramo sve oblike slike koji su detektovani u podatke.

Na ovaj način dobili smo izlaz gde smo podatke o površinama detektovanih oblika koristili dalje za klasterovanje da bi odredili koji su delovi izmenjeni a koji ne.

3. SPSS

Ovaj softver smo koristili da bi izlaz prethodnog softvera ubacili kao bazu ovog (podatke o originalnim i izmenjenim slikama) i primenili metode klasterovanja K-means i K-najbližih suseda (videti sliku ispod).



Slika 5. Radna površina SPSS

Dat je skup opservacija $(y_1, y_2, \dots, y_n)$, gde je svaka opservacija d-dimenzionalan realan vektor, u našem slučaju vektor detektovanih oblika. Cilj ovog metoda je da pracioniše n opservacija u k skupova ($k \leq n$), u ovom istraživanju je to $k=2$, particija neizmenjenih sadržaja na slici i onih koji su izmenjeni. $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$, tako da minimizuje sumu kvadrata unutar klastera

$$\arg \min_s \sum_{i=1}^k \sum_{y_j \in S_i} \|y_j - \mu_i\|^2 \quad (1)$$

Gde je μ_i glavna tačka, centroid, u S_i .

Opservacija u našem slučaju je oblast detektovanih oblika dobijenih iz Fiji-a. Obe metode koristile su euklidsko rastojanje.

4. OPIS BAZE I REZULTATI

Za ovo istraživanje koristili smo javno dostupnu bazu: https://www.vcl.fer.hr/comofod/comofod_small.rar.

Iz ove baze uzeli smo od svake promene koje su izvršene na slikama po 4. Slike koje smo obrađivali iz ove baze su pod rednim brojevima: 001, 005, 024, 036, 046, 048, 050, 064, 090, 094, 097, 099, 121, 122, 126, 139, 162, 167, 170, 184, tabela 1.

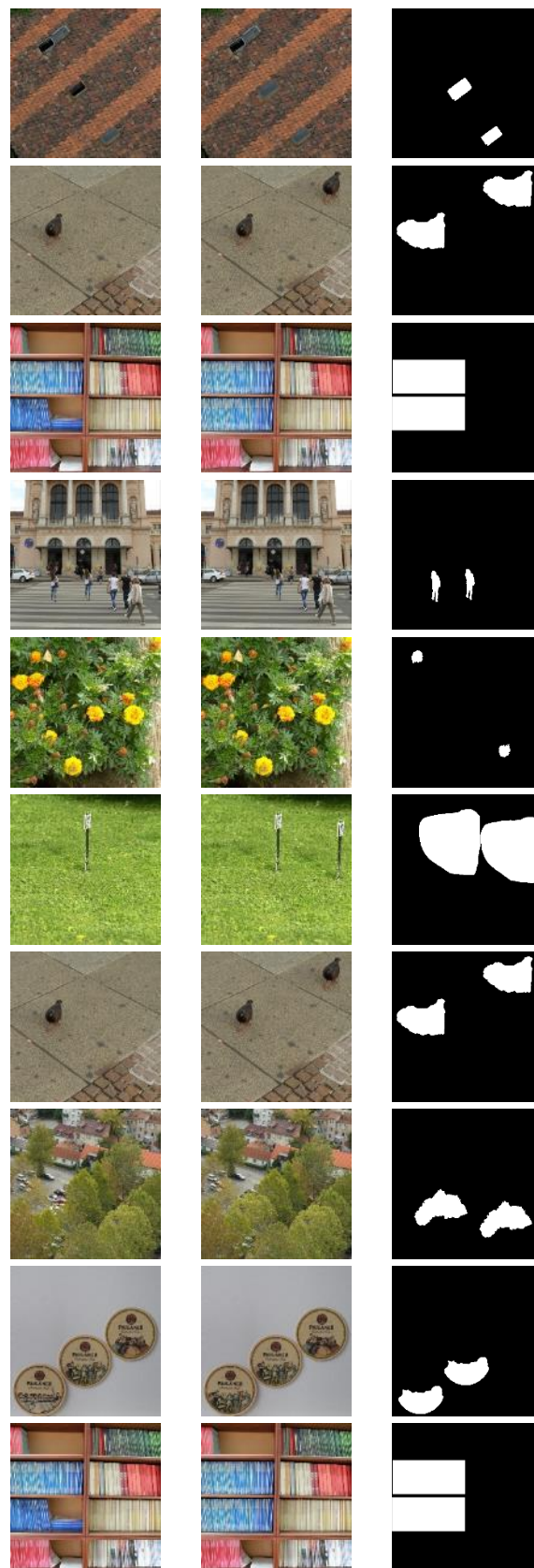


Tabela 1. Slike koje su obrađivane iz baze. Prva kolona predstavlja originalne slike, druga izmenjene, a treća prikazuje deo na slici koji je izmenjen.

Ova baza slika sadrži slike na kojima su rađene različite transformacije. Kao što možete videti u tabeli iznad, pojedine slike koje se naizgled ponavljaju su sa različitim transformacijama izmene.

Iz ove baze prvo smo svaku sliku transformisali i dobili karakteristične vrednosti za prepoznate oblike njihovih površina pomoću Fiji ImageJ, a onda smo koristili tehnike klasterovanja pomoću SPSS-a. Dobijene rezultate predstavili smo u tabeli ispod. Uspešnost algoritma računali smo na osnovu procenta uspešno klasifikovanih delova (onih koji zaista jesu izmenjeni i koji to nisu).

Tabela 2. Rezultati klasterovanja

K-means	K-najbližih suseda
72%	75%

5. ZAKLJUČAK

Gore opisane tehnike i rezultati koji smo dobili primenjujući softvere i kombinovajući ih, a zatim ako pogledamo rezultate koji su postignuti u časopisima naučnika koji se bave ovom problematikom vidimo da su dosta lošiji. Razlog ovakvog procenta uspešnosti je što smo ograničeni i rastojanjima koje nude ovi softveri, konkretno SPSS u modelima klasifikacije.

Kod kreiranja modela od početka do kraja samostalno i implementacijom istih kroz neki programski jezik imamo mogućnost da kontrolišemo svaki korak i da unapređujemo model.

S druge strane ovi gotovi programi uz adekvatno korišćenje sa kombinacijom programiranja pojedinih delova mogu biti korisni kao deo pretpocesiranja podataka i time smanjiti vreme kreiranja modela od nule i dobiti dosta kvalitetnije rezultate.

Neka od daljih istraživanja će ići u ovom pravcu. poništiće sve predefinisane postavke i ostaviti samo tekst da se uklopi u postojeći format.

6. LITERATURA

- [1] Redi JA, Taktak W, Dugelay JL (2011) Digital image forensics: a booklet for beginners. Multimedia Tools and Applications 51(1):133–162.
<https://doi.org/10.1007/s11042-010-0620-1>
- [2] Emre G, Guzin u, Mustafa U (2019), Detection of free-form copy-move forgery on digital images. Security and Communication Networks.
- [3] Christlein V, Riess C, Jordan J, Riess C, Angelopoulou E (2012) An evaluation of popular copy-move forgery detection approaches. arXiv:1208.3665
- [4] Warif NBA, Wahab AWA, Idris MYI, Ramli R, Salleh R, Shamshirband S, Choo KKR (2016) Copymove forgery detection: Survey, challenges and future directions. J Network and Computer Applications 75:259–278
- [5] Soni B, Das PK, Thounaojam DM (2018) Cmfd: a detailed review of block based and key feature based techniques in image copy-move forgery detection. IET Image Processing 12(2):167–178.
<https://doi.org/10.1049/iet-ipr.2017.0441>

Kratka biografija:



Julija Ščekić rođena je u Novom Pazaru 1997. god. Diplomirala na Prirodno-matematičkom fakultetu iz oblasti matematike (2020) i informatike (2021).

Kontakt: julijascekic997@gmail.com

LINEARNA REGRESIJA**LINEAR REGRESSION**

Sandra Žarković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MATEMATIKA U TEHNICI

Kratak sadržaj – Upoznajemo se sa pojmom regresione analize i vrstama regresije. Uvode se osnovni pojmovi linearne regresije, vrši se njena podela na prostu i višestruku linearnu regresiju i prikazana je metoda najmanjih kvadrata kojom dobijamo ocenu regresionih parametara. Na kraju su izneseni zaključci.

Ključne reči: Linearna regresija

Abstract – We familiarize ourselves with the concept of regression analysis and various types of regression. Basic concepts of linear regression are discussed, with a specific focus on its division into simple and multiple linear regression. The least squares method is presented as a means to obtain estimates of regression parameters. In conclusion, findings obtained through the analysis are outlined

Key words: Linear regression

1. UVOD

Regresioni modeli predstavljaju jedan od najznačajnijih oblika modelovanja i istraživanja podataka. Pomoću linearnih regresionih modela se može vršiti predviđanje, mogu se objasniti neki rezultati i izvesti odgovarajući zaključci za posmatrani problem koji se dalje mogu koristiti u ekonomiji, privredi, kao i u mnogim drugim naukama.

Ukoliko tu varijablu nismo u mogućnosti izmeriti, počecemo od informacija o jednoj ili više drugih varijabli koje možemo izmeriti. Varijablu koja je u fokusu našeg interesovanja modelujemo kao kombinaciju drugih varijabli.

Kroz primenu regresije u nauci pokazalo se da je ovaj jednostavan pristup vrlo fleksibilan i vrlo koristan. Osnovne vrste regresije su linearna i nelinearna regresija, a linearna regresija se deli na prostu i višestruku regresiju [3].

Veza između povezanih promenljivih može biti linearna i nelinearna, u zavisnosti od toga da li vezu opisujemo linearnom ili nelinearnom funkcijom. Cilj regresione analize jeste ustanoviti kako se jedna varijabla Y menja u funkcionalnoj zavisnosti od drugih varijabli $X_1, X_2, \dots$ i šta još pored nezavisnih promenljivih utiče na ishod razmatranja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Nebojša Ralević.

2. LINEARNA REGRESIJA

Pri prvom susretu sa statistikom, susrećemo se sa slučajnim varijablama, te ih i posmatramo i analiziramo zasebno. Međutim, vrlo brzo se susrećemo s više od jedne slučajne varijable odjednom i zatim počinje razmišljanje o tome kako su one međusobno povezane. Za početak, u najjednostavnijem slučaju, dve varijable mogu biti međusobno nezavisne tj. nepovezane. Tada se ispred nas nalaze dva jednodimenzionalna problema, a ne jedan dvodimenzionalni, te je takve varijable najbolje analizirati zasebno. S druge strane, dve varijable mogu biti povezane, odnosno jedna nam daje informaciju o drugoj. Odnos među takvim varijablama je međusobno zavisna. Često je slučaj prisustvo dvodimenzionalnih podataka $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ u kom je svaka od varijabli X i Y delimično zavisna od druge.

Najčešće smo zainteresovani za analizu neke varijable Y , i tada istražujemo na koji način varijabla X utiče na varijablu Y . U tom slučaju Y nazivamo varijablom odgovora, a X varijablom objašnjenja ili prediktorskom varijablom (varijablom predviđanja). Treći naziv za X je regresor što objašnjava zašto se cela tema naziva regresija. Dakle, zaključujemo da je regresija statistička metoda koja pronalazi odnos između zavisne varijable i jedne ili više nezavisnih varijabli. Ako zavisna varijabla zavisi samo od jedne nezavisne varijable, onda se radi o prostoj regresiji. S druge strane, ako zavisi od više nezavisnih varijabli, onda da je reč o višestrukoj regresiji. Kada je odnos zavisne i nezavisne varijable linearan, radi se o linearnoj regresiji [1].

Osnovna svrha primene regresione analize je da se na osnovu jedne poznate promenljive može predvideti vrednost druge, nepoznate promenljive i to iz relacije koja pokazuje njihovu zavisnost. Veze između pojava mogu biti funkcionalne (determinističke) i statističke (stohastičke). Glavni zadatak regresione analize jeste otkrivanje zakonitosti i pravilnosti koje vladaju u odnosima među masovnim statističkim pojavama i kreiranje matematičkih modela koji pomoću simbola opisuju ponašanje pojava u stvarnim uslovima funkcionisanja. Kada se u analizi međuzavisnosti definiše koja je promenljiva zavisna a koja nezavisna, onda se koriste metode regresione analize. Zavisnost pojava se utvrđuje prema prethodnim teorijskim i empirijskim saznanjima o prirodi pojava i njihovim odnosima.

U istraživanjima često se interes istraživača usmerava prema problemu povezanosti među promenljivim (obeležjima). Pri tom je od posebnog interesa mogućnost prognoziranja ili predviđanja vrednosti jedne zavisne promenljive na osnovu drugih nezavisnih promenljivih.

Prvi tako formulisani problem potiče od engleskog antropologa Francis Galtona. On je studirajući zajedno sa Pirsonom nasleđivanje u biologiji, mereći visine očeva i sinova ustanovio neku vrstu paradoksa, odnosno, da visoki očevi imaju visoke sinove ali u proseku ne tako visoke kao što su oni sami, i slično, da niski očevi imaju niske sinove ali opet u proseku ne tako niske kao što su oni. Ovu tendenciju proseka neke karakteristike (u ovom slučaju visine) odabrane grupe da u sledećoj generaciji sinova teži ka proseku populacije a ne proseku njihovih očeva, Galton je nazvao regresijom, tačnije, regresijom prema proseku. Da bi dobio informaciju zavisnosti visine sinova od visine njihovih očeva, Pirson je pretpostavio da se ta zavisnost može izraziti kao funkcija, $Y = f(X)$, pri čemu je Y zavisna promenljiva, odnosno promenljiva koju želimo da objasnimo ili predvidimo (u Galtonovom primeru visina sinova), a X nezavisna promenljiva koju koristimo da objasnimo zavisnu promenljivu (visina očeva) [2].

Opšti oblik modela regresije je:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) + \varepsilon$$

gde je:

- f funkcija zavisnosti a,
- ε stohastički član, slučajna greška tj. rezidual.

Iz navedene relacije vidimo da se model sastoji iz determinističkog dela, koji predstavlja funkciju kojom se izražava zavisnost zavisne promenljive od određenog broja nezavisnih promenljivih, i stohastičkog dela koji predstavlja eventualno odstupanje od te navedene funkcionalne zavisnosti. Modele regresije možemo podeliti u odnosu na broj nezavisnih promenljivih uključenih u model i u odnosu na oblik funkcije determinističkog dela regresionog modela. Prema obliku funkcije determinističkog dela, modele regresije delimo na linearne i nelinearne regresione modele.

Veza između promenljivih linearnog modela predstavljena je linearnom funkcijom čiji je grafik prava, a veza između promenljivih nelinearnog modela ima oblik neke druge matematičke funkcije čiji je grafik neka kriva linija. Iz tog razloga se nelinearni model naziva još i krivolinijski regresioni model.

Pomoću regresione i korelacione analize određujemo jačinu, smer i oblik veze između posmatranih pojava. Oblik veze, kao što je već navedeno, predstavlja oblik matematičke funkcije iz determinističkog dela modela. Smer veze može biti pozitivan i negativan [3]. Koeficijent korelacije predstavlja meru povezanosti između dve promenljive. Postoje različiti koeficijenti korelacije koji se koriste u različitim slučajevima.

PROSTA LINEARNA REGRESIJA

Najjednostavniji od svih regresionih modela je linearni regresioni model sa dve varijable X i Y . Varijabla X je nezavisna varijabla i u eksperimentu je najčešće pod kontrolom. Vrednosti ove varijable se biraju i za svaku od izabranih vrednosti dobija se jedna ili više vrednosti varijable Y . Varijabla Y je zavisna varijabla pa se govori o regresiji Y nad X .

Pretpostavke za ovaj linearni model su: normalnost, linearnost, nezavisnost i jednakost varijansi.

Normalnost: očekuje se da su vrednosti Y za svaku vrednost nezavisne varijable X normalno raspodeljene

da bi procedure zaključivanja (ocenjivanje i testiranje hipoteza) bile validne.

Linearnost: očekuje da su aritmetičke sredine subpopulacija vrednosti Y sve na jednoj pravoj liniji, što se iskazuje jednačinom:

$$\mu_{y/x} = \alpha + \beta x$$

gde je:

- $\mu_{y/x}$ aritmetička sredina subpopulacionih
- Y vrednosti dobijenih za svaku vrednost X ,

a α i β su populacioni regresioni koeficijenti.

Geometrijski α i β su odsečak i nagib prave linije na kojoj sve aritmetičke sredine leže.

Nezavisnost: vrednosti varijable Y iz uzorka za jednu vrednost varijable X ni na koji način ne zavise od vrednosti varijable Y dobijene za neku drugu vrednost varijable X .

Jednakost varijansi: očekuje se da su varijanse subpopulacija Y sve među sobom jednake. Sve ove pretpostavke mogu se sumirati u jednu jednačinu poznatu kao regresioni model:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (1)$$

gde:

- β_1 predstavlja nagib prave,
- β_0 predstavlja odsečak na y -osi,
- ε je greška, odnosno, odstupanje y od aritmetičke sredine podskupa na osnovu kojeg se ta varijabla ispituje [4].

2.1. Ocena parametara

Metoda koja se koristi da se izračunaju parametri linearne jednačine iz datih tačaka naziva se metoda najmanjih kvadrata. Ovom metodom se na osnovu uzorka (X_i, Y_i) , $i=1, \dots, n$ određuje zavisnost Y od X , pri pretpostavci da je ona oblika $Y = aX + b + \varepsilon$. Pretpostavimo da svako Y možemo predstaviti kao u modelu (1).

Neka je:

$$F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_i))^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$$

Traži se rešenje optimizacionog problema (1):

$$\min F = \min_{\beta_0, \beta_1} \sum_{i=1}^n (Y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_i))^2 = \min_{\beta_0, \beta_1} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \quad (2)$$

Nalaženje minimuma ove funkcije svodi se na rešavanje sistema normalnih jednačina:

$$\frac{\partial F}{\partial \beta_i} = 0, i = 0, 1$$

$$\begin{aligned} \beta_0 n + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_i &= \sum_{i=1}^n Y_i \\ \beta_0 \sum_{i=1}^n X_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 &= \sum_{i=1}^n Y_i X_i. \end{aligned}$$

Ako označimo:

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i = \bar{Y}_n, \quad \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \bar{X}_n.$$

$$S_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i \right) = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$$

$$S_{XX} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2,$$

rešenje ovog sistema su

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{S_{XY}}{S_{XX}}.$$

Ocenjeni model (fitovani model) je

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

Može se napisati u obliku

$$\hat{Y}_i = \bar{Y} + \hat{\beta}_1 (X_i - \bar{X}) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 (X_i - \bar{X})$$

gde je $\bar{Y} = \beta_0$.

Ocene greške $\varepsilon_i = Y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ date su sa $\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i$.

Uvedemo oznake : $S_{YY} = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$, $R_{XY} = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S_{XX} S_{YY}}}$.

Tada se ocenjeni parametri mogu napisati na sledeći način:

$$\hat{\beta}_1 = R_{XY} \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}} \quad \text{ i } \quad \hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \bar{X} R_{XY} \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}}.$$

a jednačina prave u linearnom modelu (3) može se zapisati u sledeća tri oblika:

$$\hat{Y}_i = \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}} R_{XY} X_i + \bar{Y} - \bar{X} \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}} R_{XY},$$

$$\hat{Y}_i - \bar{Y} = \sqrt{\frac{S_{YY}}{S_{XX}}} R_{XY} (X_i - \bar{X}),$$

$$\frac{\hat{Y}_i - \bar{Y}}{\sqrt{S_{YY}}} = R_{XY} \frac{X_i - \bar{X}}{\sqrt{S_{XX}}} \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Kvadratni koreni varijansi ocenjenih parametara su njihove standardne greške tj:

$$SE(\hat{\beta}_1) = s_{\hat{\beta}_1} = \sqrt{\frac{s^2}{S_{XX}}},$$

$$SE(\hat{\beta}_0) = s_{\hat{\beta}_0} = \sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{XX}} \right)}$$

Centrirana ocena za varijansu reziduala σ^2 se može dobiti pomoću ocene $\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$ za zbir kvadrata reziduala $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - f(X_i))^2$.

$\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$ se naziva i rezidualna suma kvadrata (RSS):

$$RSS = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(X_i))^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$\hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \frac{1}{n-2} RSS \quad (4)$$

2.2. Višestruka linearna regresija

Model višestruke linearne regresije predstavlja se oblikom:

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (5)$$

gde su:

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}, \quad \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Kod standardnih pretpostavki modela treba dodati da u slučaju višestruke regresije imamo i pretpostavku da su promenljive $X_1, X_2, \dots, X_n$ linearno nezavisne [5].

2.2.1. Metod najmanjih kvadrata

Parametre možemo oceniti različitim metodama, ali najčešće korišćen je metod najmanjih kvadrata, kao i kod proste linearne regresije. Dakle, tražimo takve vrednosti vektora β za koje funkcija:

$$\min_{\beta, k=0, \dots, p} (Y - X\beta)^T (Y - X\beta) \quad (6)$$

ima minimalnu vrednost (2) (Lozanov-Crvenković, 2012b). Rešavanje ovog sistema svodi se na sistem normalnih jednačina i njegovim rešavanjem dobijamo vrednosti ocenjenih parametara koje iznose [5]:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (7)$$

Ove ocene su nepristrasne, jer se može pokazati da je $E(\hat{\beta}) = \beta$. $\hat{\beta}$ ima $\mathcal{N}(\beta, \sigma^2 (X^T X)^{-1})$ raspodelu.

Ocena varijanse σ^2 reziduala je:

$$\hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{(Y - \hat{Y})^T (Y - \hat{Y})}{n - (p + 1)}. \quad (8)$$

2.3. Evaluacija regresionog modela

Kad se izračuna linearna regresiona jednačina mora biti evaluirana da bi se odredilo da li ona adekvatno opisuje odnos između dve varijable i da li se efektivno može koristiti u ocenjivanju i/ili predviđanju. Evaluacija je bazirana na ispitivanju nagiba regresione jednačine i na ispitivanju koeficijenta determinacije. Nagib regresione jednačine trebao bi biti značajno različit od nule, odnosno treba odbaciti nultu hipotezu H_0 da je $b=0$. U suprotnom, teorijski se pokazuje da su takvi modeli po pravilu nelinearnog tipa ili su linearni, ali bez značaja za predviđanje. Ispitivanje ove hipoteze može se sprovesti primenom analize varijanse i F statistike ili primenom t statistike. Osim nagiba potrebno je proceniti i jačinu regresione jednačine tako da se uporedi rasipanje uzoračkih tačaka oko regresione linije sa njihovim rasipanjem oko $\hat{Y}$, odnosno da se izračuna koeficijent determinacije r^2 [6].

2.3.1. Koeficijent determinacije

Ukupno odstupanje jedne registrovane vrednosti promenljive Y_i od srednje vrednosti $\bar{Y}$ se može podeliti na: modelom objašnjeno odstupanje $\hat{Y}_i - \bar{Y}$, i neobjašnjeno odstupanje $Y_i - \hat{Y}_i$ registrovanih vrednosti od vrednosti određenih modelom. To možemo zapisati [5]:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

Gde je:

$$S_{YY} = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2.$$

Ako uvedemo oznake:

$$S_R = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2, S_E = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2,$$

tada je $S_{YY} = S_R + S_E$. Neka je sa R^2 označen količnik odstupanja objašnjenog modelom i ukupnog odstupanja [7]:

$$R^2 = 1 - \frac{S_E}{S_{YY}}.$$

Ovaj količnik predstavlja relativnu meru fitovanja i uvek se nalazi između 0 i 1. Za slučaj kada je R^2 blizu 0, varijabilnost nije u potpunosti objašnjena modelom, već greškom i za ovakav model smatramo da je izuzetno loš. Kada je R^2 blizu 1, varijabilnost u Y je uglavnom objašnjena nezavisnom promenljivom X , što znači da je model dobar.

2.3.2. Koeficijent determinacije i adjungovani koeficijent determinacije

Pored koeficijenta determinacije koji računamo kao i u slučaju proste linearne regresije, u slučaju višestruke regresije imamo i adjungovani (korigovani) koeficijent determinacije koji računamo [5]:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{\frac{SSE}{n-(p+1)}}{\frac{SST}{n-1}}$$

gde je SST ukupan zbir kvadrata a SSE ukupan zbir kvadrata grešaka.

Uopšteno govoreći, uvodeći dodatne nezavisne promenljive u model, povećava se broj ocenjenih parametara uz nepromenjen obim uzorka, čime se povećava broj stepeni slobode pa se smanjuje pouzdanost ocenjivanja. Stoga je prednost korigovanog koeficijenta determinacije to što on uzima u obzir odnos broja promenljivih i obim uzorka, pa ga je prikladno koristiti za modele koji sadrže različit broj nezavisnih promenljivih [5].

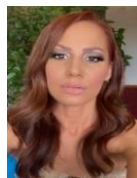
3. ZAKLJUČAK

Linearna regresiona analiza je jedan od najčešće korišćenih modela u analizi relacije kontinuiranih varijabli. U ovom radu obrađene su teorijske osnove generalnog linearnog modela, jednostavne linearne regresione analize i višestruke regresione analize. Predstavljena je metoda najmanjih kvadrata i evaluacija regresionog modela pomoću koeficijenta determinacije. Uočili smo da se pomoću metode najmanjih kvadrata dobijaju ocene nepoznatih parametara u modelu.

4. LITERATURA

- [1] Dodge, Y. 2008. The Concise Encyclopaedia of Statistics. Springer.
- [2] Montgomery, D. C., and Runger, G. C. (2010). Applied statistics and probability for engineers. John
- [3] Spiegel, M. S. (2008). Schaum's outline of theory and problems of Statistics. New York: McGraw-Hill
- [4] Lozanov-Crvenković, Z. (2012). Statistika. Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu.
- [5] Lozanov-Crvenković, Z. (2012). Višestruka regresija. materijal sa predavanja iz predmeta Statističko modeliranje, Prirodno- matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- [6] Čobanović, K., Nikolić-Dorić, E., Mutavdžić, B. (2000). Teorijski i praktični aspekti modela nelinearne regresije. Acta periodica technologica, 31(1), 351-62.
- [7] James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R. (2013). "An Introduction to Statistical Learning with Applications in R", Springer, New York.

Kratka biografija:



Sandra Žarković rođena je u Novom Sadu 1987. god. Diplomirala na Prirodno-matematičkom fakultetu. Master rad piše na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Linearne i nelinearne regresije u inženjerstvu.
kontakt: sandrinazarkovic@gmail.com

MODIFIKACIJA GPSR PROTOKOLA ZA GEORUTIRANJE U TRODIMENZIONALNOM PROSTORU PRIMENOM SOFTVERSKOG ALATA NETLOGO**MODIFICATION OF GPSR PROTOCOL FOR GEOROUTING IN THREE-DIMENSIONAL SPACE USING NETLOGO SOFTWARE TOOL**

Boris Prpoš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je opisana modifikacija GPSR protokola za georutiranje. U svom polaznom obliku GPSR protokol je osmišljen da funkcioniše u dvodimenzionalnom prostoru. Izmjene prikazane u radu omogućile su da protokol bude primjenjiv i u trodimenzionalnom prostoru. Riješenje je implementirano u okviru softverskog alata NetLogo. Date su opšte napomene o geosenzorskim mrežama, protokolima i georutiranju.

Ključne reči: GPSR, geosenzorska mreža, georutiranje, NetLogo, senzorski čvorovi

Abstract – The paper describes the modification of the GPSR protocol for georouting. In its initial form GPSR protocol is designed to function in two-dimensional space. The modifications shown in this paper made it possible for GPSR to be applicable in three-dimensional space as well. Solution is implemented within NetLogo software tool. General notes on geosensor networks, protocols and georouting are given.

Keywords: GPSR, geosensor network, georouting, NetLogo, sensor nodes

1. UVOD

Konstantan napredak i razvoj tehnologije doprinio je sve većoj upotrebi senzorskih mreža. Senzorska mreža predstavlja distribuirani sistem koga čini grupa senzorskih čvorova različitog tipa međusobno povezanih komunikacionom mrežom. Senzorski čvorovi su implementirani kako bi prikupljali informacije sa terena i vršili proračune. Podaci sa senzora su dijeljivi, a dovode se na ulaz distribuiranog sistema radi njihove procjene. Zadatak distribuiranog sistema je da na osnovu dostupnih podataka sa senzorskih čvorova izdvoji ekstremnu vrijednost o fenomenu koji se nadgleda. Senzorski čvor se sastoji od: jednog ili više senzora, komunikacione komponente, procesora, sistema za napajanje, modula za generisanje energije (opciono), modula za lokalizaciju (opciono) i modula za kretanje (opciono). Poseban tip senzorske mreže koji se izučava u ovom radu jeste geosenzorska mreža. Geosenzorska mreža se razlikuje od senzorske mreže po tome što senzorski čvorovi unutar nje posjeduju informacije o svom položaju. To je moguće

ostvariti putem globalnog navigacionog satelitskog sistema ili putem radio frekvencije [1].

2. RUTIRANJE

Jedan od glavnih zadataka koje senzorska mreža treba da ispuni jeste efikasno rutiranje podataka od senzorskih čvorova do baze. Baza (bazna stanica, „sink“, „destination node“) je glavni senzorski čvor koji prikuplja podatke. Rutiranje je proces odabira adekvatne putanje kojom će se kretati podaci od izvora do baze, pri čemu izvor predstavlja senzorski čvor koji je izvršio akviziciju informacije od interesa [2]. Primjera radi, izvor može predstavljati senzorski čvor koji je očitao ekstremno povećanje temperature i mogućnost izbijanja požara, dok bazu predstavlja glavni senzorski čvor koji treba da obradi takvu informaciju i adekvatno odreaguje. U slučaju požara adekvatna reakcija bila bi paljenje alarma, paljenje protivpožarnih uređaja i slično. Prilikom rutiranja nailazi se na različite prepreke koje mogu biti različitog karaktera, a sve to zavisi od tipa mreže, načina komunikacije, izvora napajanja i zahtjevanih performansi. Rutiranje podataka moguće je izvršiti na različite načine u zavisnosti od arhitekture modela decentralizovanog prostornog informacionog sistema koji se koristi. Postoje tri različita modela: neighbourhood-based model, extended spatial model i spatiotemporal model. Algoritmi koji su opisani u ovom radu (Greedy, Face, GPSR) su zasnovani na extended spatial modelu. Radi se o nadogradnji neighbourhood-based modela a razlika je što u pomenutom modelu senzorski čvorovi imaju informaciju o sopstvenoj poziciji.

Napajanje senzorskih mreža je veoma bitna stavka, te se o energetske efikasnosti mora voditi računa. Senzorske mreže najčešće posjeduju baterijsko napajanje. Nestanak energije u ovakvim slučajevima predstavlja veliki problem, pogotovo u situacijama kada su senzorski čvorovi nepristupačni zbog njihovog položaja.

Obzirom da iz dana u dan senzori postaju jeftiniji i pristupačniji zbog čega je česta pojava da se stotine/hiljade senzora naknadno dodaju u mrežu. Rutiranje je potrebno dizajnirati na način da se ovakve promjene u mreži ne odraze na transport podataka. Dodavanje novih senzorskih čvorova u mrežu treba da bude po principu „plug and play“.

Zavisno od polja primjene, neke senzorske mreže mogu zahtijevati minimalno kašnjenje podataka, odnosno dobijanje podataka u realnom vremenu. Potrebno je da se

NAPOMENA:

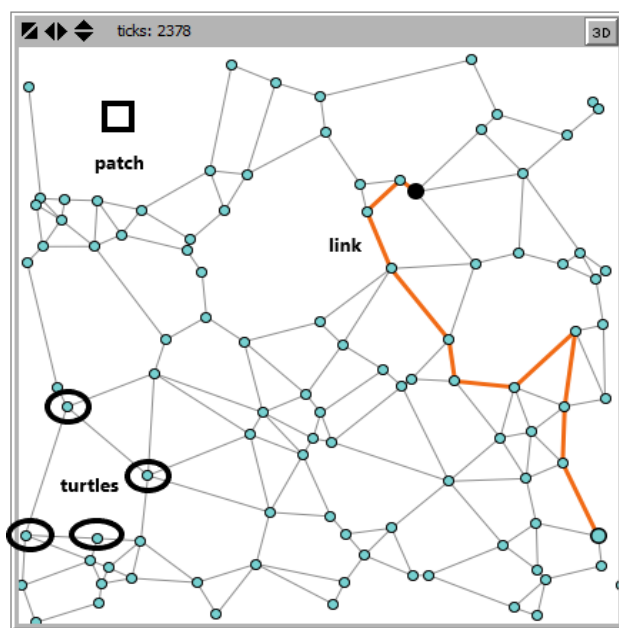
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Ristić.

prilikom rutiranja ispoštuju ovakvi zahtjevi zbog čega je ključno da bude minimalno vremenskih gubitaka.

3. NetLogo

NetLogo je softver koji je korišten za izradu praktičnog dijela ovog master rada. Radi se o programskom okruženju namjenjenom za modelovanje i simuliranje prirodnih i socijalnih pojava.

Programsko okruženje sastoji se od agenata. Agenti su elementi koji mogu da izvršavaju naredbe. Postoje četiri vrste agenata: turtles, patches, links i observers (slika 1). U ovom radu ključni su turtles (predstavljaju senzorske čvorove) i patches (predstavljaju dijelove podloge, nalik na šahovsku tablu).



SLIKA 1 – VRSTE AGENATA U NETLOGO-U

Korisnički definisane metode koje upravljaju agentima nazivaju se procedure. Moguće je kreirati procedure koje primaju ulazne parametre i na osnovu njih vrše određene operacije. Takođe je moguće kreirati proceduru koja vraća određenu vrijednost. Prilikom rješavanja problema u ovom radu kreirane su takve procedure, koje će biti objašnjene u narednim poglavljima.

Važno je napomenuti da postoji zvanična dokumentacija za ovaj softver, koja pruža uvid u njegove mogućnosti i bliže objašnjava operacije i procedure koje se koriste. NetLogo je besplatan i lako dostupan.

4. OPIS ALGORITMA

Osnovne komponente algoritma su: ograničenja, događaji, akcije i stanja.

Ograničenja definišu topologiju mreže, poziciju senzorskih čvorova, komunikaciju između čvorova itd.

Stanja predstavljaju svojevrzne režime u kojima se senzorski čvor može naći. U zavisnosti od stanja u kojem se nalazi, senzorski čvor se može ponašati na različite načine.

Za svako stanje postoji lista akcija koje se dešavaju kada senzorski čvor dođe u to stanje. Akcije moraju da imaju

konačan broj operacija koje se izvršavaju u konačnom periodu vremena.

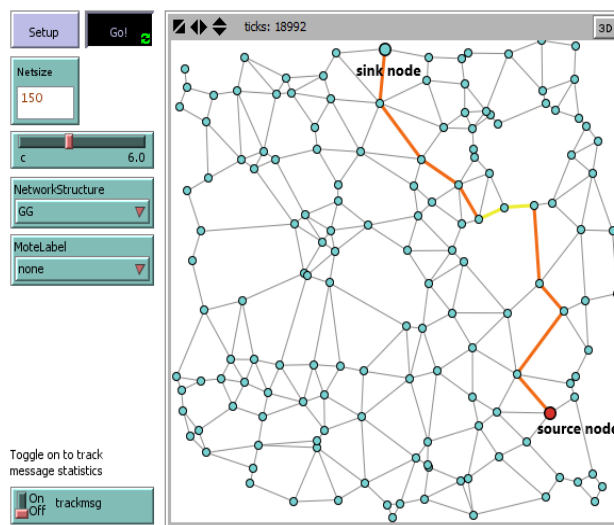
Događaji su određenog tipa i definisani su zadatkom da oni pokreću prelazak čvorova iz jednog u drugo stanje.

Tri algoritma ključna za ovaj rad su: Greedy, Face i GPSR.

Greedy algoritam zasniva se na poznavanju koordinata senzorskih čvorova i na računanju euklidskog rastojanja od trenutnog čvora u kojem se nalazi poruka do krajnjeg (destination) čvora.

Face algoritam se koristi za detekciju površi, odnosno regiona. Njegova osnovna namjena jeste kreiranje zatvorene konture. Cilj slanja poruke pomoću ovog algoritma je zaobilazanje određene prepreke [3].

GPSR algoritam nastao je kao kombinacija Greedy i Face algoritma. Ovaj algoritam pomaže da se premosti glavno ograničenje Greedy algoritma a to je situacija u kojoj je trenutni čvor najbliži destination čvoru, te nema kome poslati poruku. Najčešći „krivac“ za ovakvu pojavu jeste neka prirodna prepreka koja je onemogućila bolji raspored čvorova u mreži (npr. jezero). U tom slučaju prelazi se na Face algoritam čiji je zadatak da zaobiđe prepreku, a to će učiniti slanjem poruke po principu cikličnog rasporeda. Na slici 2 prikazana je upotreba algoritma. Veze koje su narandžaste boje označavaju dio mreže na kojem je korišten Greedy algoritam a veze žute boje označavaju dio mreže na kojem je korišten Face algoritam.



SLIKA 2-SLANJE PORUKE GPSR ALGORITMOM

5. IDEJNO RIJEŠENJE I MODIFIKACIJE

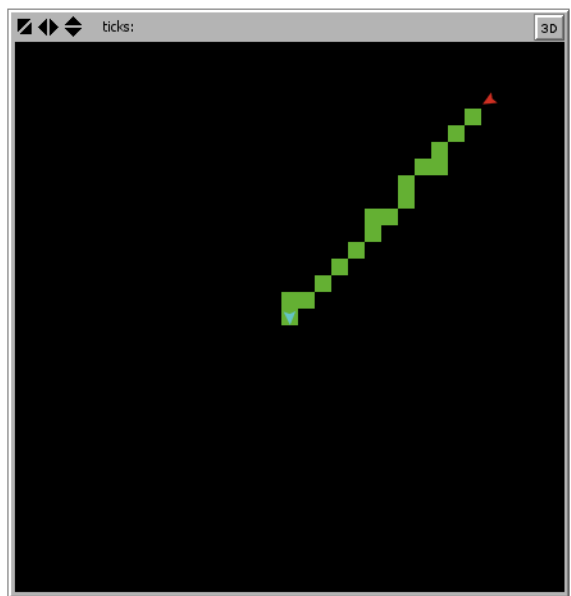
Nakon što je prikazano da GPSR algoritam u svom osnovnom obliku riješava probleme georutiranja u dvodimenzionalnom prostoru, bilo je potrebno istražiti kako bi uvođenje treće dimenzije pri sprovođenju georutiranja uticalo na izvršavanje algoritma. Kako bi se u NetLogo-u uvela treća dimenzija potrebno je proširiti senzorske čvorove (motes) i patch-eve sa trećom koordinatom. To je postignuto dodavanjem novog atributa koji je služio za mapiranje visinskih vrijednosti.

Prilikom svakog slanja poruke između dva senzorska čvora poziva se GetID metoda. U okviru ove metode ID čvorova (pošiljaoca i primaoca) se prenosi na targetID patch-a. Atribut targetID će naknadno služiti kao jedinstveni identifikator za svaki patch, te će se na osnovu njega dobijati informacije o koordinatama patch-a. Takođe, ova metoda vrši provjeru u okviru koje se provjerava da li pošiljaoc i primaoc stoje na istom patch-u. U tom slučaju je sigurno da je moguće poslati poruku, zbog čega je moguće zanemariti naredne provjere.

CreateScout metoda je zadužena za kreiranje novog agenta u okviru NetLogo-a. Agent (scout) će biti kreiran na patch-u na kojem se nalazi senzorski čvor koji šalje poruku. Zadatak ovog agenta jeste da pređe put od pošiljaoca do primaoca i pri tom označi sve patch-eve preko kojih će se poruka slati.

MarkPath je metoda u kojoj se aktivira scout na način da se usmjerava prema patch-u na kojem se nalazi senzorski čvor koji treba da primi poruku. Scout se kreće "patch by patch" i na svakom koraku provjerava se visina patch-a na kojem se scout nalazi u datom trenutku. Ukoliko se proračunom zaključi da patch jeste prepreka za slanje poruke, taj patch biće označen zelenom bojom (slika 3). Proces se ponavlja sve dok se lokacija (patch) scouta ne poklopi sa lokacijom (patch-om) senzorskog čvora koji treba da primi poruku [4].

Ukoliko se ispostavi da prepreke postoje, odgovarajuće true/false promjenjive imaju adekvatnu vrijednost na osnovu kojih će biti odlučeno da li je moguće poslati poruku zamišljenom putanjom.



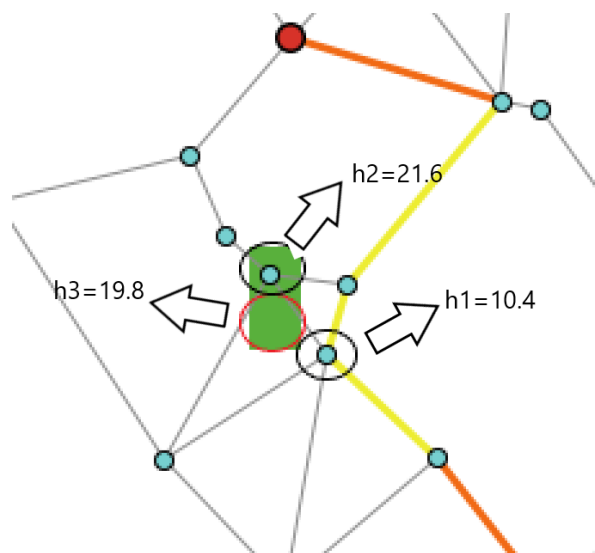
SLIKA 3-KRETANJE SCOUTA

Opisani proces je u potpunosti ugrađen u GPSR protokol i odvija se prije svakog slanja poruke.

Da bi bilo moguće procijeniti da li poruka može da prođe od jednog senzorskog čvora do drugog, potrebno je izvršiti detaljnu analizu situacije. Obzirom da se radi o realnom terenu, linija dogledanja između dva senzorska čvora može se predstaviti jednačinom prave između dve tačke u prostoru. U jednačini figurišu visine senzorskih čvorova i koordinate patch-eve na kojima se čvorovi nalaze. Od rezultata ove jednačine zavisiće da li se poruka

može poslati, i to je zapravo provjera koja se izvršava u prethodno spomenutoj MarkPath metodi.

Kao što je prethodno navedeno, patch-eve su aproksimacija terena iz realnog sistema. Kako bi takav prikaz terena bio konfigurabilan, visine patch-eve se unose iz ručno kreiranog tekstualnog fajla. Kreirana je metoda u programskom jeziku C# koja generiše fajl sa koordinatama patch-eve i pripadajućim visinama. Prilikom pokretanja procesa u NetLogo-u, fajl se pronalazi na zadatoj lokaciji i visine se mapiraju na odgovarajuće patch-eve.



SLIKA 4-SLANJE PORUKE MODIFIKOVANIM GPSR ALGORITMOM

Na slici 4 prikazani su sledeći koraci:

- poruka je putem Face algoritma stigla do čvora koji ima visinu 10.4
- algoritam je izračunao da poruka treba biti dostavljena čvoru sa visinom 21.6 putem Greedy algoritma
- prije nego što je poruka poslana, kreiran je scout koji je proverio visine patch-eve koji se nalaze između dva senzorska čvora zaokružena crnim krugom
- utvrđeno je da patch zaokružen crvenim krugom ima visinu veću od visine čvora (19.8) zbog čega nije moguće dostaviti poruku željenom patch-u
- konačno, poruka se šalje trećem čvoru putem Face algoritma (veza žute boje)

Pored situacija koje su uspešno riješene, postoje i one koje algoritam ne uspeva prevazići. Problem može nastati kada se zbog nepovoljne konfiguracije terena desi da poruka ostane zarobljena u određenom dijelu mreže. Ovakve pojave mogu se spriječiti adekvatnim projektovanjem i simulacijama georutiranja.

6. ZAKLJUČAK

Predmet ovog rada i problem koji se riješavao jeste implementacija GPSR algoritma za georutiranje podataka u trodimenzionalnom sistemu. Algoritam u svojoj osnovnoj verziji je namijenjen djelovanju u dvodimenzionalnom sistemu, ali se iz praktičnih razloga javila potreba da se

ispita koje probleme sa sobom donosi uvođenje treće koordinate. Naime, geosenzorska mreža će uvijek biti implementirana u prostoru, tj. u sistemu definisanom sa tri koordinate, što znači da će visina konstantno figurisati u svim proračunima. Samim tim, dok se u algoritam ne uvede i treća koordinata ne može se dobiti vjerna replika situacije na terenu u realnom vremenu. Kako bi se takva situacija što vjernije prikazala u NetLogo-u najprije je bilo potrebno simulirati teren. Softverski posmatrano, dijelovi terena predstavljeni su patch-evima pa je naredni korak bio da im se pridoda novi atribut koji će predstavljati visinu. Takođe, i senzorske čvorove je bilo potrebno proširiti na način da realno predstavljaju senzorski čvor implementiran u realnoj mreži, na realnom terenu. Nakon što su čvorovi, zajedno sa podlogom, „prošireni“ na način da im je pridodata treća dimenzija, može se reći da se situacija iz softvera poistovjetila sa realnom situacijom na terenu.

Kada je u pitanju rješenje problema, ključno je bilo pronaći način na koji će biti prikupljeni patch-evi između dva senzorska čvora koja međusobno komuniciraju. Na početku procesa, označavaju se patch-evi na kojima su locirana dva čvora od interesa. Zatim se na polaznom patch-u kreira treći, privremeni čvor, koji treba da izvrši izviđanje (zbog čega se naziva scout). Pod terminom izviđanje podrazumijeva se kretanje korak po korak koje će treći čvor vršiti sve dok ne dođe do ciljnog čvora, odnosno čvora koji treba da primi poruku. Nakon što su prikupljeni svi patch-evi, za svaki od njih se provjerava da li predstavlja prepreku prilikom slanja poruke. Na osnovu rezultata ove provjere odlučuje se da li će poruka biti poslana ciljanom senzorskom čvoru, ili će algoritam morati da pronađe novog primaoca poruke.

Važno je reći da postoje situacije koji ni modifikovani algoritam ne može da riješi. Razlog zbog kojeg se to dešava je najčešće nepovoljna konfiguracija terena ili loše projektovana mreža.

Prostor za unapređenje trenutnog rješenja definitivno se ogleda u prevazilaženju pomenutih situacija. Obzirom da je teško softverski prevazići ovaj specifičan problem, treba posegnuti za preventivnim mjerama koje će spriječiti da uopšte dođe do navedenog problema.

Dalji pravac u kojem treba nastaviti istraživanje, jeste mogućnost softvera da upozori korisnika na kritične lokacije, odnosno na patch-eve u kojima bi moglo doći do problema u slanju poruke. U tom slučaju od algoritma se očekuje da prepozna sve patch-eve kao jednu cjelinu i da prepozna i označi dijelove terena čija konfiguracija je potencijalno prijetnja za komunikaciju između dva čvora. Ipak, glavni oslonac u rješavanju navedenih problema i dalje ostaje adekvatno projektovanje mreže i simuliranje komunikacije između geosenzorskih čvorova.

7. LITERATURA

- [1] Lin-Jie Guan, Topological relationship between continuously evolving regions in geosensor networks (November 2012), Department of Infrastructure Engineering, The University of Melbourne.
- [2] Dazhi Chen, P.K. Varshney, Geographic Routing in Wireless Ad Hoc Networks (March 2009), Springer Publishing, London.
- [3] Xiaoyang Guan, Face routing in wireless Ad Hoc Networks (September 2009), Graduate Department of Computer Science, University of Toronto.
- [4] Unknown author, NetLogo While loop, StackOverflow public platform for knowledge sharing.

Kratka biografija:



Boris Prpoš rođen je u Prijedoru 1996. god. Diplomski rad na temu „Formiranje složenog 3D modela primjenom tehnologije skeniranja georadarom“ odbranio je 2019 godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.
kontakt: prposboris13@hotmail.com

CIRKULARNA EKONOMIJA U KONTEKSTU TEKSTILNE INDUSTRIJE**CIRCULAR ECONOMY IN THE CONTEXT OF TEXTILE INDUSTRY**Sonja Radić Milanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – PLANIRANJE I UPRAVLJANJE
REGIONALNIM RAZVOJEM**

Kratak sadržaj – U ovom radu opisana je konceptualna povezanost cirkularne ekonomije i njene primene u tekstilnoj industriji, a u cilju postizanja višeg nivoa održivog razvoja. Iznete su opšte definicije cirkularne ekonomije i njene primene u tekstilnoj industriji, a akcenat je stavljen i na podatke vezane za potrošnju i uticaj proizvodnje tekstila, posebno odevnih predmeta, na životnu sredinu, zatim trošenje resursa za proizvodnju i kasnije upravljanje otpadom.

Ključne reči: Cirkularna ekonomija, Tekstilna industrija, Održivi razvoj, Odeća

Abstract – This paper describes the conceptual connection of the circular economy and its application in the textile industry, with the aim of achieving a higher level of sustainable development. General definitions of the circular economy and its application in the textile industry were presented, and the emphasis was placed on data related to the consumption and impact of textiles, especially clothing items on the environment and consumption of world resources, production and later impact in waste management.

Keywords: Circular economy, Textile industry, Sustainable development, Clothing

1. OPŠTE O CIRKULARNOJ EKONOMIJI

Cirkularna ekonomija je relativno nov koncept ekonomskog modela koji teži smanjenju potrošnje prirodnih resursa, energije i nastajanja otpada kroz dizajnirane proizvode i proizvodne procese tako da se sirovine upotrebljavaju što je moguće duže, a finalni proizvodi popravljaju, održavaju i materijali nakon upotrebe recikliraju.

Cirkularna ekonomija je širi pojam zelene tranzicije čiji je strateški cilj ekološka zaštita i očuvanje životne sredine. Pre svega, ideja je da cirkularna ekonomija, dugoročno zameni tradicionalnu, linearnu ekonomiju, koja predstavlja kretanje materije i energije u jednom smeru, a pritom ne umanjujući rast privrede.

Pokretač linearne ekonomije i njen cilj je prevashodno ostvarivanje profita i privredni rast, bez udublivanja u ostale potencijalne posledice, dok je sa druge strane osnova cirkularne ekonomije koncept 6R i to su [1]:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Alpar Lošonc, red. prof.

Rethink – Ponovno razmatranje poslovnih modela kako bi se smanjio otpad i napravile uštede;

Refuse – Odbijanje upotrebe svega onoga što nije neophodno;

Reduce – Smanjenje potrošnje energije i materijala;

Reuse – Ponovna upotreba proizvoda tako što se ispravan proizvod koji više nekom ne treba, ne baca već daje ili prodaje nekome kome treba;

Repair – Popravka komponenti i delova tako da se produži životni vek proizvoda;

Recycle – Reciklaža i ponovno vraćanje materijala i sirovina u tokove proizvodnje.



Slika 1. Grafički prikaz cirkularne ekonomije kroz koncept 6R

Cirkularna ekonomija je tek u svom povelu, pa čak i u razvijenom zemljama. Na globalnom nivou tek oko 9% kompanija ima implementirani cirkularni model proizvodnje i plasiranja proizvoda. U Evropi jedino Nemačka i Francuska primenjuju cirkularnu ekonomiju po nekoliko kriterijuma. Tu su i Skandinavске zemlje, Holandija, Italija i Španija.

Evropska unija (EU) je od 2015. godine usvojila strateški dokument iz oblasti održivog razvoja "Closing the loop (Zatvorimo petlju) - Akcioni plan cirkularne ekonomije" i na taj način započela sa aktivnijim promovisanjem ovog modela poslovanja.

**2. CIRKULARNA EKONOMIJA I ODRŽIVI
RAZVOJ**

Uticaj cirkularne ekonomije na održivi razvoj je izuzetno važan i obećavajući. Cirkularna ekonomija predstavlja koncept koji se zalaže za promenu tradicionalnog linearnog modela "uzmi, proizvedi, koristi, baci" u model koji podstiče obnavljanje resursa, smanjenje otpada i efikasno korišćenje resursa.

Kada sagledamo cirkularnu ekonomiju u kontekstu održivog razvoja, primetno je da ima pozitivan uticaj na sve tri dimenzije održivosti - ekonomsku, ekološku i socijalnu.

Prvo, ekonomski aspekti cirkularne ekonomije doprinose održivom razvoju kroz stvaranje novih poslovnih prilika i ekonomski rast.

Drugo, ekološki aspekti cirkularne ekonomije su od suštinskog značaja za održivi razvoj. Ovaj koncept se zalaže za efikasno korišćenje resursa, recikliranje, obnovu i ponovnu upotrebu materijala.

Treće, socijalni aspekti cirkularne ekonomije doprinose socijalnoj pravdi i inkluzivnom razvoju. Implementacija cirkularne ekonomije stvara mogućnosti za uključivanje različitih društvenih grupa, posebno marginalizovanih i ranjivih, u ekonomski sistem.

3. TEKSTILNA INDUSTRIJA I ODRŽIVI RAZVOJ

Tekstilna industrija je jedna od najznačajnijih grana svetske ekonomije, igrajući važnu ulogu u globalnoj trgovini, zapošljavanju i ekonomskom razvoju. Ova industrija obuhvata proizvodnju tekstila, odeće, obuće i drugih srodnih proizvoda.

Prema Evropskoj komisiji, tekstilna i odevna industrija predstavljaju raznovrsnu industriju koja obuhvata niz aktivnosti od proizvodnje vlakana i njihove transformacije u pređe, pletiva, tkanine ili netkane tekstile koje se koriste za izradu raznih proizvoda, ne samo u odevnoj industriji već i u drugim industrijama [2]. Tekstilna industrija, čija je vrednost 2016. godine iznosila 1,3 biliona dolara, zapošljava više od 300 miliona ljudi [3].

Od ukupne količine upotrebljenog tekstila čak 60% je odeća.

U poslednjih 15 godina proizvodnja tekstilnih i odevnih predmeta je udvostručena, razlozi za to su:

Porast srednje klase stanovništva;

Brza promena modnih stilova – brza moda (eng. fast fashion);

Ubrzani, izmenjeni i povećani kapaciteti proizvodnje, koji su obezbedili masovnost, količinu i cenovnu dostupnost, a samim tim došlo je do povećanja prodaje proizvoda.

Povoljnije cene proizvoda zbog unapređenih načina proizvodnje.

Nakon što se odeća upotrebi gubi se skoro celokupna vrednost materijala od kojeg se proizvodi. Tačnije, od ukupne ulazne količine vlakana koja se koriste za proizvodnju odeće čak 87% gubi svoju vrednost, bilo kroz gubitke u proizvodnji ili kroz deponovanje i insineraciju. Čak 73% ulaznog materijala se gubi nakon upotrebe odeće, 10% se izgubi tokom proizvodnje odeće, a 2% proizvedene odeće nikada ne stigne do kupca odnosno pošalje se na deponiju ili direktno u spalionicu iz proizvodnog procesa, pre distribucije i upotrebe. Dodatni gubitak od 2% dogodi se u toku sakupljanja i sortiranja odeće koja je dospela u primarni/sekundarni sistem separacije i sakupljanja odbačene odeće [4].

Rezultati proizvodnje odeće imaju svoje efekte na životnu sredinu – 20% svih zagađenih industrijskih voda dolazi iz proizvodnje ili obrade tekstilnih proizvoda, a procenjeno je da godišnje pola miliona tona plastičnih mikrovlakana koje se osipaju tokom pranja odevnih tekstila kao što su poliestar, najlon ili akril završe u okeanu [3].



Slika 2. Grafički prikaz potrošnje vode za proizvodnju jedne majice

Brojne inicijative su već pokrenute kako bi se tekstilna industrija usmerila ka održivom razvoju. Organizacije i udruženja rade na razvoju standarda i sertifikacija za održivu proizvodnju, kao i na edukaciji i podizanju svesti potrošača o održivim opcijama i važnosti etičke mode. Postoji rastući trend ka ekološki prihvatljivim materijalima i proizvodnji. Mnoge marke sada koriste organski pamuk, bambus, konoplju i reciklirane materijale kao alternative tradicionalnim tkaninama. Održivi dizajn se takođe sve više promovise, sa fokusom na dugotrajnost, kvalitet i multifunkcionalnost proizvoda.

I veliki modni centri se već fokusirano bave strategijama održive modne industrije, a razlozi su većinski ekonomske prirode – procena je da do 2030. godine modna industrija može uštedeti preko 192 milijarde dolara ako bi se trenutni sistem promenio i okrenuo održivom načinu poslovanja, a naravno, kao sekundarni motiv navodi se socijalna i ekološka svest [3].

Mnoge fabrike tekstila u zemljama u razvoju suočavaju se sa izazovima u pogledu radnih uslova, niskih plata i nedostatka zaštite radnih prava. Održivi razvoj uključuje i obezbeđivanje pravičnih i bezbednih uslova rada za sve radnike u tekstilnoj industriji, kao i osiguranje pravednih plata i poštovanje ljudskih prava. Takođe se promovise i inkluzivnost, što znači osnaživanje žena, manjinskih grupa i lokalnih zajednica u tekstilnoj industriji.

4. IZAZOVI PRIMENE CIRKULARNE EKONOMIJE U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

Cirkularna ekonomija je sve više prepoznata kao ključni koncept za održivi razvoj, a primena tog koncepta u tekstilnoj industriji može imati značajan uticaj na smanjenje ekološkog opterećenja i racionalno korišćenje resursa. Međutim, uprkos brojnim potencijalnim koristima, primena cirkularne ekonomije u tekstilnoj industriji suočava se sa različitim izazovima.

Glavni izazovi koji se javljaju prilikom primene cirkularne ekonomije u tekstilnoj industriji su dostupnost održivih materijala, tehnološke inovacije, ekonomski faktori i promena potrošačkog obrasca.

Prelazak na održive materijale, kao što su organski pamuk, konoplja, reciklirana vlakna ili biorazgradivi materijali, zahteva promene u lancu snabdevanja i razvoj novih resursa. Međutim, trenutno postoji ograničen broj dobavljača održivih materijala, što otežava širu primenu cirkularne ekonomije u tekstilnoj industriji.

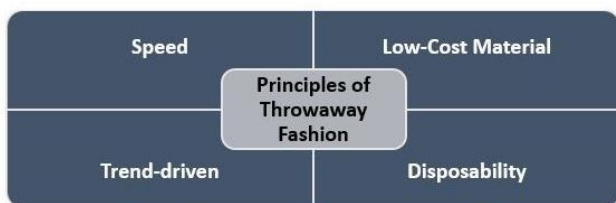
Primena cirkularne ekonomije zahteva tehnološke inovacije u procesima proizvodnje, reciklaže i prerade tekstilnih materijala. Ulaganja u nove tehnologije i promene u poslovnim modelima mogu biti skupi i zahtevaju dugoročnu strategiju i podršku. Takođe, tradicionalni linearni model proizvodnje i potrošnje može biti ekonomski isplativiji na kratke staze, što otežava tranziciju ka cirkularnoj ekonomiji.

Na kraju, potrošači igraju ključnu ulogu u uspešnoj primeni cirkularne ekonomije u tekstilnoj industriji. Međutim, promena potrošačkog obrasca može biti izazovna. Potrošači su često navikli na brzu modu i jeftine proizvode, a svest o održivosti i cirkularnosti još uvek nije dovoljno razvijena kod šire populacije. Edukacija potrošača i promocija održivih vrednosti mogu biti ključni faktori u prevazilaženju ovog izazova.

4.1. Brza moda kao prepreka promene svesti potrošača

Termin brza moda se definiše kao jeftina odeća proizvedena brzo od strane prodavaca na masovnom tržištu kao odgovor na najnovije trendove [5]. Brza moda su suštinski jeftine kolekcije odeće koje oponašaju aktuelne luksuzne modne trendove – replike odevnih predmeta sa piste koje se pojavljuju na ulici [6]. Iz ovoga je lako videti zašto brza moda privlači veliko tržište. Niske cene i trendovski stilovi mame ljude da kupuju velike količine odeće u isto vreme. Alternativni, pejorativni naziv za brzu modu je „throw-away fashion“ – tj. moda za jednokratnu upotrebu ili za baciti.

Tradicionalni model industrije odeće radi sezonski, sa jesenjom nedeljom mode koja prikazuje stilove za predstojeće proleće/leto i prolećnom nedeljom mode koja prikazuje izgled za sledeću jesen/zimu; Za razliku od ova četiri godišnja doba, brendovi brze mode proizvode oko 52 „mikro-sezona“ godišnje – ili jednu novu „kolekciju“ nedeljno odeće koja je namenjena da se nosi odmah umesto meseci kasnije [7].



Slika 3. Principi brze mode

Brza moda profitabilna za proizvođače i trgovce, brzo stigne do potrošača, čini odeću pristupačnijom i demokratizuje modu – svako može biti dobro obučen, tamna strana je da je ona loša za životnu sredinu – brza moda doprinosi zagađenju, otpadu, a zastarivanje je planirano – kako bi se plasirao nov proizvod. Ova osobina iste se često previdi, u odnosu na ostale prednosti koje brza moda nudi.

4.2. Mehanizmi za promenu svesti potrošača kroz prizmu tekstilne industrije

Postoji nekoliko mehanizama koje se mogu predstaviti korisnicima, a da u isto vreme budu ekonomsko isplativi i da doprinose očuvanju životne sredine, tj radu na održivosti.

Ekonomija deljenja u tekstilnoj industriji se odnosi na koncept deljenja ili iznajmljivanja odeće, obuće i drugih tekstilnih proizvoda umesto kupovine novih. Ovaj pristup promovise produžavanje životnog veka odevnih predmeta i smanjenje količine tekstilnog otpada koji se generiše. Umesto da kupuju nove odevne predmete koje će nositi samo nekoliko puta, ljudi mogu iznajmljivati odeću za posebne prilike, kao što su venčanja ili događaji, ili čak za svakodnevno nošenje. Ova praksa omogućava da se jedan odevni predmet koristi od strane više ljudi, smanjujući potrebu za proizvodnjom novih odeća i smanjujući ukupnu potrošnju resursa.

Koncept povećanja iskorišćenosti odevnih predmeta zasiva se na ideji da se odeća treba koristiti duže vreme pre nego što bude odbačena. To se može postići na nekoliko načina.

Prvo, proizvođači mogu pružiti visokokvalitetne odevne predmete koji su izdržljivi i izrađeni od kvalitetnih materijala. Ovo omogućava da odeća traje duže i izdrži više pranja i nošenja.

Drugo, promovisanje prakse popravke i prepravke odeće može produžiti njen životni vek. Kupci se mogu podsticati da umesto da odmah zamene oštećeni odevni predmet, pokušaju da ga poprave ili preprave kako bi nastavili da ga koriste. Takođe, mogu se promovisati i modeli iznajmljivanja odeće i razmena među korisnicima kao alternativa kupovini novih odevnih predmeta.

Kupovina nošene odeće omogućava ljudima da pronađu visokokvalitetne komade odeće po povoljnijim cenama u odnosu na kupovinu novih odevnih predmeta. Kroz ovu praksu, ljudi mogu pronaći jedinstvene komade, eng. vintage odevne predmete i brendirane komade po pristupačnijim cenama. To je ekonomičan način da se prati modni stil, a istovremeno smanjuje uticaj na životnu sredinu.

Ekološko osvešćivanje korisnika, odnosno kupaca, igra ključnu ulogu u održivosti tekstilne industrije. Mnogi potrošači nisu svesni uticaja koji njihove kupovine imaju na životnu sredinu. Stoga je važno edukovati i informisati kupce o održivim praksama i uticaju tekstilne industrije na životnu sredinu. To se može postići putem kampanja, obeležavanjem odevnih predmeta ekološkim oznakama, kao što su oznake za održive materijale ili sertifikati za ekološki prihvatljivu proizvodnju. Kroz podizanje svesti, kupci mogu donositi informisane odluke prilikom kupovine i birati odevne predmete koji su izrađeni od ekološki prihvatljivih materijala, proizvedeni na održiv način ili koji podržavaju modele iznajmljivanja i reciklaže.

Edukacija o načinu održavanja odevnih predmeta ima za cilj osnaživanje korisnika da budu odgovorni potrošači i da se brinu o svojoj odeći na način koji smanjuje negativan uticaj na životnu sredinu. Kroz pravilno održavanje, korisnici mogu produžiti životni vek svoje odeće, smanjiti potrošnju resursa i smanjiti količinu tekstilnog otpada koji se generiše.

5. ZAKLJUČAK

Postizanje ravnoteže između ekonomskog razvoja i životne sredine zahteva holistički i integrisan pristup, imajući u vidu ne samo ekonomski rast, nego i socijalne i ekološke aspekte.

Prekomerna potrošnja, u svim elementima života, sa akcentom na odevne predmete - u kombinaciji sa rastom populacije i konstantnom potrebom za privrednim rastom dovodi do prekomerne eksploatacije prirodnih resursa, ugrožava opstanak biljnih i životinjskih vrsta, a samim tim i opstanak čoveka na planeti. Vreme je da transformišemo, za početak, svoje vrednosti i okrenemo se filozofiji održivog razvoja. To podrazumeva smanjenje potrošnje u svim njenim vidovima, ali i aktivno traženje rešenja, koje bi nove, a dostupne koncepte, kao što je cirkularna ekonomija uvrstili u svakodnevnicu poslovanja i na taj način zakoračili ka zajedničkom cilju održivog razvoja.

Iako odgovornost dosta leži u proizvođačima i modnim trend setterima, možemo zaključiti da potrošači takođe nose svoj deo odgovornosti i od njih najviše zavisi koliko će produžiti životni vek proizvoda pre nego što on ode na otpad.

Primenjivost cirkularne ekonomije, tako, zavisi od svih faktora koji učestvuju u ovom krugu materije. Nemoguće je izdvojiti jednog presudnog činioca koji može da napravi samostalnu odluku za radikalnom promenom, već je neophodno da sve konstantnim pritiskom na sve relevantne aktere, a sve u cilju postizanja zajedničkog dobra – koji jeste održivi razvoj. Cirkularna ekonomija ne mora biti rešenje za problem sa kojim se suočavamo, ali može biti jedna kockica koja će doprineti da dođemo do cilja.

7. LITERATURA

- [1] S. Kamberović, „Mapa puta za cirkularnu ekonomiju u Srbiji“, Ministarstvo zaštite životne sredine Srbije, 2020.
- [2] European commission: Textiles and clothing industries, „Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs“, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/fashion/textiles-and-clothing-industries_en (pristupljeno u avgustu 2023.)
- [3] Ellen MacArthur Foundation, „A new textiles economy: Redesigning fashion's future“, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> (pristupljeno u aprilu 2023.)
- [4] D. Denić, G. Bošković, A. Cvetanović, N. Jovičić, „Cirkularna ekonomija u tekstilnoj industriji“, Tekstilna industrija. 69. 47-57. 10.5937/tekstind2101047D, 2021.
- [5] M. Wu, „The fast fashion fad“, Scs.edu, https://scholarcommons.scu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1045&context=engl_176#:~:text=The%20term%20%E2%80%9Cfast%20fashion%E2%80%9D%20is,Page%204 (pristupljeno u avgustu 2023.)
- [6] A. Joy, J.F. Sherry, A. Venkatesh, J. Wang, R. Chan, „Fast Fashion, Sustainability, and the Ethical Appeal of Luxury Brands“, Fashion theory, 16(3), pp. 273–295. doi: 10.2752/175174112x13340749707123, 2012.
- [7] M. Kumar, „Throwaway Fast Fashion“, Tutorialspoint.com, <https://www.tutorialspoint.com/throwaway-and-fast-fashion> (pristupljeno u avgustu 2023.)

Kratka biografija:



Sonja Radić Milanović rođena je u Valjevu 1980. godine. Diplomirala je Prostorno planiranje na Univerzitetu u Beogradu 2005. godine, a master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Planiranja i upravljanja regionalnim razvojem, brani 2023. godine.
Kontakt e-mail: sonja.radicmilanovic@publik.net

BICIKLIZAM KAO VID SAOBRAĆAJA U PLANIRANJU ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI**CYCLING AS A TYPE OF TRANSPORTATION IN SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANNING**

Marija Miličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – PLANIRANJE I UPRAVLJANJE REGIONALNIM RAZVOJEM

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste analiza biciklizma kao alternativnog vida saobraćaja, koji svojim potencijalima i benefitima po stanovništvo i urbanu sredinu može doprineti održivoj urbanoj mobilnosti. Održiva urbana mobilnost u Srbiji je još uvek u usponu, te je na osnovu primera dobre prakse iz Evrope, u ovom radu su istražene mogućnosti razvoja biciklizma u Gradu Kruševcu.

Ključne reči: bicikl, održiva urbana mobilnost, Grad Kruševac

Abstract – The subject of this paper is the analysis of cycling as an alternative mode of transport, which can contribute to sustainable urban mobility with its potential and benefits for the population and the urban environment. Sustainable urban mobility in Serbia is still on the rise, and based on examples of good practice from Europe, this paper explores the possibilities for the development of cycling in the City of Kruševac.

Keywords: bicycle, sustainable urban mobility, City of Kruševac

1. UVOD

Bicikl je jednostavno prevozno sredstvo na dva točka povezan lancima, koje se pokreće uz pomoć pedala, koje okreće čovek svojom mehaničkom energijom. Biciklizam se danas uglavnom vezuje za rekreativno i sportsko korišćenje, dok je nekada bilo individualno prevozno sredstvo koje ne zahteva velike troškove.

U poslednje vreme, gradske sredine imaju problema sa prezagušenim saobraćajem, kako u stanju kretanja, tako i u stanju mirovanja, što dovodi do zagađenja svih činioaca životne sredine i samog kvaliteta života stanovnika. Mnoge mere se sprovode u cilju ublažavanja posledica saobraćaja po životnu sredinu, tako što se podstiče korišćenje bicikala [1].

Motorizovani saobraćaj i posledice njegovog masovnog korišćenja uticale su na otvaranje pojma održive urbane mobilnosti, koja ima za cilj smanjenje zagađenja, kretanje stanovništva nemotorizovanim sredstvima i smanjen

utrošak energije u saobraćaju. Specifično oslanjajući se na podatke iz primera dobre prakse evropskih gradova, poput Amsterdama, Kopenhagena i Beča, i gradova iz regiona bivše SFR Jugoslavije, sagledava se mogućnost planiranja održive urbane mobilnosti u gradovima Republike Srbije, sa posebnim osvrtom na Grad Kruševac.

2. BICIKLIZAM KAO VID ODRŽIVOG VIDA SAOBRAĆAJA

U poređenju su motornim vozilom, bicikl, poseduje niz prednosti:

- Korišćenje obnovljive energije;
- Ekonomska isplativost;
- Ne zagađuje činioce životne sredine (nema buke, emisije štetnih gasova itd.);
- Fleksibilnost prilikom kretanja i mirovanja (ne zahteva velike gabarite infrastrukture i parkinga);
- Smanjuje rizik od zakrčenja u saobraćaju;
- Fizička i rekreativna pogodnost za stanovnike.

Osim navedenih prednosti, biciklizam kao vid saobraćaja poseduje i određena ograničenja i slabosti:

- Povećan rizik kod udesa i nesreća, pogotovo prilikom kontakta sa motornim vozilom;
- Duže vreme putovanja;
- Kontakti sa pešacima, ukoliko su staze jednolične;
- Nedostatak zaštite od vremenskih nepogoda;
- Nemogućnost prevoza više putnika; itd. [2].

Kako bi se negativne strane ublažile, a prednosti postale snage, biciklizam se razvija kroz niz instrumenata od kojih je najvažnija izgradnja biciklističke infrastrukture.

Na gradskim i vangradskim putevima se po pravilu pojavljuju putnička i teretna vozila, a na gradskim ulicama i vozila javnog gradskog prevoza, nemotorizovani učesnici (pešaci i biciklisti), što zahteva jasno definisanje mesta i uslova kontakta dve mreže [3].

Bicikl se kao merodavno vozilo primenjuje za dimenzionisanje posebnih biciklističkih traka ili staza, kao i kod parkirališta za bicikle u gradskom području.

Najvažniji elementi analize prilikom projektovanja biciklističkih površina obuhvataju:

- bezbednost saobraćajne površine;
- povezanost biciklističke mreže (bez prekida, dobre veze sa ostatkom saobraćajne mreže, mogućnost vraćanja na polaznu tačku putovanja);
- atraktivna i za biciklistu privlačna rešenja;

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dejana Nedučin, vanr. prof.

- udobnost saobraćajnih površina;
- blizina puta, odmorišta, vegetacije i sl. [4].

2.1. Biciklizam u sklopu planiranja održive urbane mobilnosti

Veliki broj gradova u Evropi prepoznao je prednosti biciklizma u urbanim sredinama, što pokazuje i primer Holandije sa oko 99% stanovnika koji koriste bicikl. Pratioci Holandije, po procentu korišćenja bicikala u odnosu na ukupan broj stanovnika su: Danska 80%, Nemačka 75%, Švedska 63% i Norveška 60 [4].

U Srbiji, tačnije u Beogradu taj procenat iznosi 0,75%, na pešačenje otpada 24,25%, a na gradski prevoz: autobus 44,8%, tramvaj 24,22%, trolejbus 1,5%, „BG voz“ 2% itd [1]. Odnos korisnika saobraćaja u Kruševcu, čija je slučaj predmet ovog rada, pokazuje da čak 44% stanovništva kao vid transporta izabralo pešačenje, 19% automobil ili motocikl, 19% javni prevoz, 13% se vodi kao putnik u automobilu ili motociklu, dok bicikl koristi svega 3% [5].

2.2. Primeri dobre prakse u Evropi

U Holandiji je ukupna politika o prostornom planiranju, saobraćaju i transportu politički ugrađena u pravnu regulativu. Amsterdam, kao glavni grad Holandije, smatra se prestonicom biciklizma, što ukazuju brojni podaci koji su se kroz istoriju samo poboljšavali. Broj bicikala 2020. godine iznosio je oko 881.000, koji dnevno pređu preko dva miliona kilometara. Svakodnevno se 58% stanovništva preveze na biciklu, na ukupnoj dužini biciklističkih staza od 767km, od kojih je jednosmernih 275km, a dvosmernih 236km [6].

Glavni grad Danske važi za jedan od „biciklističkih“ gradova na svetu. Udeo biciklističkih putovanja na posao i školovanje unutar granica grada porastao je sa 41% u 2016. godini, na 49% u 2018. godini. Ovakvim rezultatom, Kopenhagen je za sada, na samo jedan procenat udaljen od postizanja cilja, a to je 50% udela svih putovanja biciklima ili pešaka do 2025. godine. Zadovoljstvo kombinovanjem biciklizma i javnog prevoza poraslo je za 5%, dok je zadovoljstvo kvalitetom i obimom biciklističkih staza palo sa 6 na 3%, što ukazuje na nedostatak biciklističkih staza, obzirom na povećanje velikog broja biciklista.

Jedan od preduslova za postizanje ovog cilja jeste izgradnja biciklističkih super-autoputeva, čija je izgradnja doprinela 1 milion manje putovanja automobilom i 6 miliona više biciklističkih putovanja godišnje, što će rezultirati sa 40.000 manje povreda i 1.500 tona manje emitovanog CO₂ godišnje [7].

Zagreb ima veliki broj saobraćajnih problema, naročito u pristupačnosti udaljenih prigradskih naselja i županija i slabu putnu povezanost, što uzrokuje povećan tranzit na području grada, nekompletnu putnu infrastrukturu i nedovoljan biciklistički saobraćaj.

Prema proceni iz 2013. godine, stanovnici Zagreba su svoja dnevna putovanja vršili najviše individualnim automobilima 35,7%, tramvajem 23,4%, pešačenjem 19,4%, autobusom 11,5%, železnicom 6,5%, dok je najniži procenat onih koji putuju taksijem (0,5%) i biciklom (3%). Izgradnjom biciklističke infrastrukture

koja bi povezivala više kvartova sa „bikesharing“ sistemom, omogućili su atraktivno uređenje pešačkih zona i povećanje njihovih površina, što je jedan od preuslova za povećanje procenta kretanja pešaka i biciklom [8].

2.3. Biciklizam u planiranju urbane mobilnosti u Srbiji

Po ugledu na praksu evropskih gradova i gradovi u Srbiji pristupili su izradi svojih Planova održive urbane mobilnosti, bez zakonske obaveze i određenih metodologija i koncepta.

U periodu od 2010. do 2020. godine, biciklistički saobraćaj je doživeo ekspanziju u svetu, pa i u Srbiji. Broj biciklista u našoj zemlji porastao je na desetine hiljada, prema zvaničnim podacima, samo u Novom Sadu je porastao za oko 20.000 biciklista od 2010. do 2018. godine [9].

Prema podacima iz 2017. godine, u gradu Nišu postoje izgrađene biciklističke staze u dužini manjoj od 10 km, u Novom Sadu preko 100 km, u Subotici oko 15 km, a u Beogradu, takođe oko 100 km. Biciklizam kao vid transporta postaje sve popularniji i u Šapcu, Pirotu, Zrenjaninu, Kikindi, Somboru i manjim sredinama, naročito u turističkim područjima [10].

Zakonski okvir Republike Srbije uređuje biciklizam kao vid saobraćaja u Zakonu o bezbednosti u saobraćaju i u Zakonu o putevima.

Zakon o bezbednosti uvodi pojam „biciklističkih ulica“ koje predstavljaju relativno kratke, rezidencijalne ulice ili pomoćne saobraćajnice, na kojima biciklisti imaju prednost. U ovim ulicama ili delovima ulica, biciklisti mogu da koriste kolovoz celom širinom u slučaju jednosmernih ulica, odnosno celu kolovoznu traku u slučaju dvosmernih ulica. Motorna vozila u ovim ulicama mogu da se kreću brzinom do 30 km/sat, a preticanje biciklista je zabranjeno [11].

Zakon o putevima biciklističku stazu definiše kao put namenjen za kretanje bicikala i svrstava se u elemente javnog puta uz trotoar i pešačke staze. Dodatne elemente, objekte i opremu državnog puta (trotoar, raskrsnice za potrebe naselja, prostora za parkiranje, javna rasveta, svetlosna i druga signalizacija za potrebe naselja, biciklističke i pešačke staze) koji su izgrađeni za potrebe naselja, održava jedinica lokalne samouprave [12].

Plan održive urbane mobilnosti Grada Beograda usvojen je na Skupštini grada Beograda, održane 18. decembra 2020. godine, čime se stvorio preduslov da glavni grad krene ka novom načinu organizacije saobraćaja, nalik na evropske prestonice [13].

Osnovna karakteristika beogradskog transportnog sistema je visoko učešće javnog prevoza u realizaciji dnevnih kretanja (oko 50% sa trendom blagog pada). Putnički automobil i pešačenje imaju podjednako učešće sa oko 24% dok je učešće bicikala ispod 1% uglavnom u rekreativne svrhe.

Sistem javnih bicikala predstavlja servis koji korisnicima omogućava iznajmljivanje bicikala za kratka rastojanja, čime se proširuje i turistička ponuda grada. Realizacijom

mere predviđeno je uspostavljanje ovog sistema na području Beograda kroz izgradnju stanica za iznajmljivanje bicikala [13].

Tabela 1. Ukupna dužina biciklističkih staza u Beogradu

Biciklistička infrastruktura		Dužina(km)	Ukupno (km)
Biciklističke staze	Nezavisne	23,331	102,887
	Jednostrano dvosmerne Dvostrano jednosmerne	72,011	
Biciklističke trake	Jednostrano dvosmerne Dvostrano jednosmerne	7,545	102,887
Biciklističke rute	EuroVelo 6 и EuroVelo 11	61,244	99,9114
	Avalska ruta i Savska ruta	38,670	

Izvor: Generalni urbanistički plan Grada Beograda ("Sl. list Grada Beograda", br.11/16).

3. RAZVOJ BIKIKLIZMA U PLANU URBANE MOBILNOSTI GRADA KRUŠEVCA

U anketi koja je vršena 2016. godine, čak 44% stanovništva je kao vid transporta izabralo pešačenje (glavni razlog je desetominutna izohrona oko centra grada, gde su smeštene sve vitalne funkcije grada), 19% je koristilo motorizovani saobraćaj tj. automobil ili motocikl (kao vozač), 19% javni prevoz, 13% stanovnika je bilo putnik u automobilu ili motociklu. Svega 3% je koristilo bicikl kao prevozno sredstvo, a 2% stanovnika se vozilo taksijem [5].

Na ovakav rezultat uticala je činjenica da u gradu ne postoji razvijena biciklistička infrastruktura.

Povećanje udela biciklističkog saobraćaja u ukupnoj raspodeli putovanja i ostvarenje cilja da do 2030. godine biciklistički saobraćaj bude zastupljen sa 7% u ukupnoj raspodeli, može se postići pored izgradnje infrastrukture, uvođenja novih usluga (sistem javnih bicikli, biciklistički centar, uvođenje jedinstvene prevozne karte (objedinjeni javni prevoz, parking i javni bicikl) i sprovođenjem kampanja u cilju promovisanja ovog vida prevoza) [9].

Podatak koji ide u korist podizanju broja biciklista u Gradu Kruševcu jeste da čak 44% stanovništva pešači do svojih odredišta. Iako je ovo podatak koji ukazuje na održivu urbanu mobilnost Grada Kruševca, postavlja se pitanje, kolika je relacija koju prelaze pešaci, a gotovo izvesno da je najveći intenzitet pešačenja u centralnom delu naselja, tj. u izohroni od 10 minuta od centralnog gradskog trga. Glavna prednost bicikala u odnosu na pešačenje jeste relacija koja se može preći za kraće vreme, u odnosu na vreme tokom pešačenja. Analizirajući predložene mere za podsticaj biciklizma, pešake, čija su polazišta izvan tzv. desetominutne izohrone, će gotovo

sigurno privući mogućnost bezbedne vožnje stazama, nagrade za dolazak na posao biciklom i ušteda vremena, u odnosu na ono koje im je bilo potrebno za pešačenje.

Mere za poboljšanje i unapređenje transportnog biciklističkog sistema Kruševca, predložene su kroz sam rad:

- Stvaranje jedinstvenog biciklističkog udruženja u sklopu novoformirane nacionalne biciklističke akademije;
- Edukacija i podizanje svesti;
- Podsticajne mere za zaposlene;
- GIS i mobilna aplikacija.

Po ugledu na moderne svetske biciklističke gradove i socio-ekonomske mogućnosti grada, predložene mere su prilagođene Gradu Kruševcu.

4. ZAKLJUČAK

Iako su mere i podsticaji kojima se suzbijaju motorizovani vidovi saobraćaja u evropskim gradovima podrazumevale visoke finansijske izdatke budžeta tih gradova, one su doprinele smanjenju korišćenja motornih vozila i održivom razvoju gradova. Sistem razvoja i podsticanja biciklizma u Srbiji je, ipak, još uvek na nešto nižem nivou. Pored oskudnih dužina biciklističke infrastrukture i nezadovoljstva građana kvalitetom, kao i uređenjem biciklističkog saobraćaja kroz zakonske i planske odredbe, veliki problem predstavljaju mali budžeti gradskih i opštinskih uprava kojima se regulišu mere podsticanja održive urbane mobilnosti.

Primeri Beograda, Bora i Kruševca pokazuju da su analiza stanja biciklističke infrastrukture i broj aktivnih biciklista, ključni za dalji razvoj mera, pri čemu bi, uprkos ograničenim resursima, izgradnja biciklističke infrastrukture trebalo da bude prioritet.

Povećanje procenta biciklista na ulicama gradova i njihova inicijativa promovisanja bicikala kao optimalnog prevoznog sredstva polako daje rezultate, imajući u vidu da je u gradovima sve više biciklističkih udruženja.

Udruženja planski rade na obuci najmlađih građana, učeći ih da se na „dva točka“ svuda može stići, što predstavlja glavnu meru ka unapređenju sistemu biciklizma.

Saradnja udruženja i izrada pomenute „Strategije za razvoj biciklističkog saobraćaja Republike Srbije“ je primaran korak ka uključivanju bicikla kao prevoznog sredstva u programe održive urbane mobilnosti, zakonske odredbe i planske dokumente, u kojima bi trebalo da postanu standardno i prioritarno područje za razvoj, ulaganja, i, na kraju, implementaciju.

5. LITERATURA

- [1] Beogradski fond za političku izuzetnost (2020). *Održiva urbana mobilnost*; Beograd;
- [2] Elesawey, M., Lim, C., Sayed, T., & Mosa, A. (2013). „Development of Daily Adjustment Factors for Bicycle Traffic”. *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 139, No. 8.
- [3] Žegarac, Z. (1998). *Infrastruktura*. Beograd: Geografski fakultet.

- [4] Anđelković, Z., & Jokanović, I. (2015). *Biciklistički saobraćaj u urbanim sredinama*. Beograd: Građevinski fakultet;
- [5] Plan održive urbane mobilnosti Grada Kruševca, „Sl.list grada Kruševca“ br.9/2017;
- [6] Ministerie van Werikeer en Waterstaat (2016). *Cycling and Dutch national infrastructure*; Rijkswaterstaat; Amsterdam;
- [7] City of Copenhagen (2019). *Copenhagen: city of cyclist- The Bicycle Account 2018*.
- [8] Jerak, D. (2015). *Analiza planova održive urbane mobilnosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu - Fakultet promentih znanosti;
- [9]<https://www.danas.rs/zivot/kako-unaprediti-biciklisticki-saobracaj-u-srbiji-2> (pristupljeno 24.09.2022)
- [10] Trifković, M. & Bukvić, Z. (2020). *Kako unaprediti biciklistički saobraćaj u Srbiji?* Beograd: USAID.
- [11] Zakon o bezbednosti saobraćaja („Sl. Glasnik RS“ br.128/2020).
- [12] Zakon o putevima („Sl. glasnik RS“ br.41/2018 i 95/2018).
- [13] Plan održive urbane mobilnosti Grada Beograda (Službeni list grada Beograda“, br. 139/2020).

Kratka biografija:

Marija Miličić rođena je u Beogradu 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Planiranje i upravljanje regionalnim razvojem – Biciklizam kao vid saobraćaja u planiranju održive urbane mobilnosti odbranila je 2023.god. kontakt: marijazmilicic@gmail.com

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2023. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Dunja Vrbaški	Marinko Maslarić	Nemanja Tasić
Aleksandar	Đorđe Vukelić	Marko Marković	Nenad Simeunović
Anđelković	Goran Jeftenić	Marko Todorov	Nikola Vojnović
Aleksandar Kovačević	Goran Savić	Marko Vekić	Platon Sovilj
Aleksandar	Goran Sladić	Maša Bukurov	Predrag Teodorović
Kupusinac	Goran Stojanović	Mijodrag Milošević	Radivoje Dinulović
Aleksandar Selakov	Goran Tepić	Milan Delić	Radomir Kojić
Aleksandra Radulović	Gordan Stojić	Milan Gavrić	Romana Bošković-
Aleksandra Pešterac	Gordana Ostojić	Milan Marinković	Živanović
Ana Nešić Tomašević	Gordana	Milan Mirković	Sandra Dedijer
Andraš Anderla	Milosavljević	Milan Rapajić	Saša Medić
Andrija Rašeta	Igor Dejanović	Milan Rackov	Slavica Mitrović
Atila Zelić	Igor Maraš	Milan Segedinac	Senka Bajić
Bojan Batinić	Igor Peško	Milan Trivunić	Slađana Milićević
Bojan Matić	Ilija Bašićević	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bojan Tepavčević	Iva Šiđanin	Milena Krklješ	Slobodan Šupić
Bojan Jovanović	Ivan Mezei	Milica Vračarić	Slobodan Tabaković
Boris Agarski	Ivan Prokić	Milica Miličić	Srđan Popov
Boris Stojić	Ivana Mihajlović	Milica Kisić	Srđan Vukmirović
Branko Milosavljević	Ivana Vasiljević	Miloš Simić	Stevan Gostojić
Damir Đaković	Ivana Katić	Miloš Šešlija	Stevan Milisavljević
Danijela Ćirić	Ivana Maraš	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Danijela Gračanin	Ivana Miškeljin	Milja Simeunović	Suzana Draganić
Danijela Lalić	Jelena Atanacković	Miljana Prica	Svetlana Bačkalić
Darko Čapko	Jeličić	Miodrag Milutinov	Svetlana Nikoličić
Darko Stefanović	Jelena Borocki	Miodrag Žigić	Tamara Škorić
Dejan Ecet	Jelena Ivetić	Miroslav Dramićanin	Teodora Vučković
Dejan Reljić	Jelena Radonić	Miroslav Zarić	Vesna Stojaković
Dejan Movrin	Jelena Slivka	Mirko Raković	Višnja Žugić
Dejan Ubavin	Jelena Spajić	Miro Govedarica	Vladimir Đaković
Dejana Nedučin	Kalman Babković	Miroslav Kljajić	Vladimir Mučenski
Dragan Adamović	Lazar Kovačević	Miroslav Zarić	Vojin Ilić
Dragan Dinu	Lidija Krstanović	Mladen Tomić	Vuk Bogdanović
Dragan Ivanović	Ljiljana Popović	Mladen Radišić	Vuk Vranjkovic
Dragan Ivetić	Ljubica Duđak	Nataša Milosavljević	Zoran Brujić
Dragan Jovanović	Ljubo Nedović	Nebojša Brkljač	Zoran Čepić
Dragan Pejić	Ljubomir Budinski	Nebojša Radović	Zoran Jeličić
Dragan Ružić	Magdolna Pal	Nebojša Ralević	Željen Trpovski
Dragana	Maja Turk Sekulić	Neda Milić Keresteš	Željko Kanović
Konstantinović	Maja Petrović	Nemanja Kašiković	
Dragoljub Šević	Marija Silađi	Nemanja Sremčev	
Drago Žarković			