



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXVI

Број: 8/2011

Нови Сад

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

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

Главни и одговорни уредник: проф. др Илија Ћосић, декан Факултета
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор: др Илија Ћосић др Бранко Шкорић
 др Владимир Катић др Јован Владић
 др Илија Ковачевић др Иван Пешењански
 др Јанко Ходолич др Бранислав Боровац
 др Срђан Колаковић др Зоран Јеличић
 др Вељко Малбаша др Властимир Радоњанин
 др Вук Богдановић др Горан Вујић
 др Мила Стојаковић др Драган Спасић
 др Ливија Цветићанин др Дарко Реба

Редакција : др Владимир Катић др Драгољуб Новаковић
 др Жељен Трповски мр Мирослав Зарић
 др Зора Коњовић Мирјана Марић

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

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

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

Председник Савета: проф. др Радомир Фолић

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

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

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

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

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

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

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

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

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сад већ дипломираних инжењера – мастера, који су дипломирали у периоду 01.06.2011. до 31.07.2011. год., а који се промовишу 21.09.2011. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових дипломских радова. Радови са конференција и других часописа дати су као репринт уз мање визуелне корекције.

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

У овој свесци, са редним бројем 8, објављени су радови из области грађевинарства, архитектуре и геодезије.

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

Radovi iz oblasti: Građevinarstvo

1. Predrag Dragaš, Jasmina Dražić, PLANIRANJE IZGRADNJE MONTAŽNE HALE BAZIRANO NA OPTIMALNOJ VARIJANTI KROVNE KONSTRUKCIJE	1793
2. Siniša Novičić, Jasmina Dražić, PLANIRANJE IZGRADNJE MONTAŽNE HALE NA BAZI IZBORA OPTIMALNOG TIPA FASADNOG ELEMENTA	1797
3. Marko Fržović, Srđan Kisin, PROJEKAT KONSTRUKCIJE INDUSTRIJSKE ČELIČNE HALE SA MOSNIM KRANOM	1801
4. Jovan Bulatović, Mirjana Malešev, PROJEKAT BETONA ZA POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U FABRICI „ALLTECH FERMIN“ U SENTI	1805
5. Jelena Radanović, ANALIZA UTICAJA KOEFICIJENTA POSTELJICE TLA NA ŠIRINU PRSLINA ELEMENATA UKOPANOG REZERVOARA ZA VODU	1809
6. Damir Županec, PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE SKELETNE AB ZGRADE I NUMERIČKA ANALIZA UTICAJA ZIDANE ISPUNE NA PONAŠANJE SKELETNIH KONSTRUKCIJA	1813
7. Marko Lekić, Srđan Kisin, PROJEKAT VISOKOREGALNOG SKLADIŠTA U NOVOM SADU	1817
8. Aleksandar Popara, Srđan Kisin, PROJEKAT SKLADIŠNO-POSLOVNE ČELIČNE HALE	1821
9. Dalibor Krunić, PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU	1825
10. Tanja Kenjić, Vlastimir Radonjanin, PROCENA STANJA I DOGRADNJA PREDŠKOLSKJE USTANOVE "VEVERICA" U NOVOM SADU	1829
11. Velibor Radan, ARMIRANOBETONSKI ZIDOVI ZA UKRUĆENJE, POREĐENJE REZULTATA DOBIJENIH PRORAČUNOM PREMA YU81 I EC8	1833
12. Kristina Kosanović, ODREĐIVANJE VREMENA TRANSPORTA SVEŽE ASFALTNE MEŠAVINE PRIMENOM MONTE KARLO METODE	1837
13. Ivana Aleksić, Jasmina Dražić, IZBOR OPTIMALNE VARIJANTE PODNE OBLOGE METODOM VIŠEKRITERIJUMSKE OPTIMIZACIJE NA BAZI ANALIZE TROŠKOVA	1841
14. Nikola Harhaji, BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU U GRAĐEVINARSTVU – ANALIZA PRIMENE ZAKONSKE REGULATIVE	1845
15. Милош Шешлија, Небојша Радовић, СТРАТЕШКА АНАЛИЗА ПУТНЕ МРЕЖЕ СА ПРИМЕРОМ НА ПУТНОЈ МРЕЖИ АП ВОЈВОДИНЕ	1849
16. Marko Kantar, UPOREDNA ANALIZA ASEIZMIČKOG PROJEKTOVANJA ZGRADA PREMA DOMAĆIM STANDARDIMA I EVROKODU	1854

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Svetlana Mihajlović, Predrag Šiđanin, ARHITEKTONSKA STUDIJA REHABILITACIONOG I SPA WELLNESS CENTRA U BEČEJU ..	1858
2. Драган Савић, Предраг Шиђанин, ЦЕНТАР ЗА ДОПУНСКО ОБРАЗОВАЊЕ У ИНЂИЈИ	1862
3. Dimitrije Moro, Predrag Šiđanin, PARLAMENT REPUBLIKE SRPSKE U BANJALUCI	1866
4. Ivana Mikšin, Jelena Atanacković Jeličić, UNIVERZITETSKI KULTURNI CENTAR	1870
5. Vučeta Vujović, ARHITEKTONSKA STUDIJA PROSTORA ZA KREATIVNO IZRAŽAVANJE DECE – DEČJI KREATIVNI CENTAR	1874
6. Marina Mihajlovski, ARHITEKTONSKA STUDIJA FILMSKOG CENTRA	1878
7. Vesna Tomić, IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE VOJNOG KOMPLEKSA KUŠLAT	1882
8. Dijana Stuparušić, Radivoje Dinulović, STUDENTSKI KULTURNI CENTAR PO PRINCIPIMA „ECO-TECH“ ARHITEKTURE I „PAMETNE“ TEHNOLOGIJE	1885
9. Branko Morokvašić, ARHITEKTONSKA STUDIJA CENTRA LOKALNE ZAJEDNICE U SIVCU, GRAĐENOG PO EKOLOŠKIM PRINCIPIMA	1889
10. Strahinja Stankov, Radivoje Dinulović, BIOSKOP U ZRENJANINU	1892
11. Marija Bogdanov, URBANISTIČKA STUDIJA REVITALIZACIJE PARKA KOD ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU	1896
12. Marjena Marčić, Ksenija Hiel, URBANISTIČKO – ARHITEKTONSKO IDEJNO REŠENJE SPORTSKOG CENTRA U KISAČU	1900
13. Vladimir Kantar, Ksenija Hiel, IDEJNO ARHITEKTONSKO - URBANISTIČKO REŠENJE TELEVIZIJE VOJVODINA	1904
14. Nikola Hristidis, Ksenija Hiel, IDEJNO REŠENJE KLINIKE ZA MENTALNU HIGIJENU U NOVOM SADU	1908
15. Vladimir Jerković, Ksenija Hiel, ŽELEZNIČKA STANICA NOVI BEOGRAD – INTERMODALNI KONCEPT	1912
16. Radmila Kulundžić, Ksenija Hiel, ARHITEKTONSKA STUDIJA REGATNOG CENTRA U BAČKOJ PALANCI	1916
17. Mladen Tubić, Predrag Šiđanin, ARHITEKTONSKA STUDIJA ŽELEZNIČKOG TERMINALA U DOBOJU	1920
18. Milan Stevanović, Predrag Šiđanin, ARHITEKTONSKA STUDIJA OSNOVNE ŠKOLE U PETROVARADINU	1924
19. Biljana Fimić, Predrag Šiđanin, STUDIJA AKTIVIRANJA JAVNIH PROSTORA PUTEM URBANE SCENOGRAFIJE	1928
20. Tatjana Jovanovski, REVITALIZACIJA GOLUBAČKE TVRĐAVE	1932
21. Aleksandar Bede, Ljiljana Vukajlov, Marija Dorić, URBANISTIČKI KONFLIKT KAO POTENCIJAL GRADA: PRIMER REKONSTRUKCIJE FRAGMENTA ŽELEZNIČKE ULICE U NOVOM SADU	1936
22. Tatjana Ostojić, Jelena Atanacković Jeličić, UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU	1940

23.	Димитрије Бугарски, Јелена Атанацковић Јеличић, Марко Тодоров, ПРОЈЕКАТ НОВОГ СТАДИОНА ФК ВОЈВОДИНЕ	1944
24.	Sandra Popović, SPORTSKO-TURISTIČKI KOMPLEKS NA BORKOVCU PORED RUME	1948
25.	Aleksandar Lukić, Dragana Konstantinović, Radivoje Dinulović, ISTRAŽIVANJE ODNOSA PROSTORA PRINCIPIOM PARAMETARSKOG PROJEKTOVANJA -STUDIJA SLUČAJA -BETON HALA CENTAR NA OBALI	1952
26.	Marija Marić, Radivoje Dinulović, GRANIČNO POLJE ARHITEKTURE: STUDIJA MEĐUPROSTORNOSTI	1956
27.	Mina Mijović, Radivoje Dinulović, POZORIŠTE MLADIH U PODGORICI	1960
28.	Marina Lelea, Radivoje Dinulović, UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU	1964
29.	Ivana Knežev, Radivoje Dinulović, ARHITEKTONSKA STUDIJA OBLAKODERA U NOVOM SADU	1968
30.	Slobodan Jović, Miljana Zeković, Radivoje Dinulović, ANALIZA ODNOSA ARHITEKTONSKOG I DIGITALNOG PROSTORA U SAVREME-NIM ARHITEKTONSKIM TEORIJAMA – STUDIJA SLUČAJA HOSTELA U KOTORU	1972
31.	Sara Ščekić, Ljiljana Vukajlov, Marija Dorić, POTENCIJALI REČNE OBALE I STRATEGIJA REGENERACIJE OBALE DUNAVA KOD APATINA	1976
32.	Mirjana Prpa, Radivoje Dinulović, STUDIJA PROSTORNE POSTAVKE „Summerflame“ FESTIVALA U NOVOM SADU	1980
33.	Jovana Stanišić, Darko Reba, ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU	1984
34.	Aleksandra Červenak, Darko Reba, URBANISTIČKA STUDIJA REVITALIZACIJE UNIVEZITETSKOG PARKA U NOVOM SADU	1988

Radovi iz oblasti: Geodezija

1.	Ivan Ćirković, ANALIZA PROJEKTA DEFORMACIONIH MERENJA BETONSKE BRANE PUSTINJAC	1992
2.	Aleksandra Ivanović, OCENA TAČNOSTI DIGITALNOG MODELA TERENA DOBIJENOG LASERSKIM SKENIRANJEM	1996
3.	Jelena Pavlović, PRIMENA DIGITALNE FOTOGRAMETRIJE KOD IZRADE ODK	2000
4.	Svetlana Popov, JEDNA METODA OBNOVE STEREOGRAFSKOG PREMERA NA TERITORIJI OPŠTINE ČOKA	2004
5.	Dragica Zeljković, PRIMENA GIS TEHNOLOGIJE U KATASTARSKIM OPŠTINAMA SA STEREOGRAFSKIM PREMEROM	2008
6.	Predrag Jovanović, EKSPROPRIJACIJA NEPOKRETNOSTI U CRNOJ GORI	2012
7.	Лидија Јовановић, ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА У СРБИЈИ И У ОПШТИНИ БАРАЈЕВО	2016
8.	Rade Sedlar, DEFORMACIONA ANALIZA PO METODAMA HANOVER I KARLSRUE	2020
9.	Гордана Благојевић Хаџајлић, ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА И ОБЈЕКТА У ОПШТИНИ КЛАДОВО ЗА ПОТРЕБЕ ХЕ „БЕРДАП“	2024

10. Mihajlo Sarić,	
KONTROLNO MERENJE DEFORMACIJA I ANALIZA STANJA BRANE «SELIŠTE» NA	
GOČU	2028
11. Branko Bošković,	
PRIMENA LASERSKOG SKENIRANJA U PODZEMNOJ EKSPLOATACIJI	2032

PLANIRANJE IZGRADNJE MONTAŽNE HALE BAZIRANO NA OPTIMALNOJ VARIJANTI KROVNE KONSTRUKCIJE

PLANNING THE CONSTRUCTION OF ASSEMBLY HALL BASED ON THE SELECTION OF THE OPTIMAL VARIANT OF ROOF STRUCTURE

Predrag Dragaš, Jasmina Dražić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je prikazano planiranje izgradnje montažne hale, bazirano na izboru optimalne varijante krovne konstrukcije. Izbor optimalne varijante krovne konstrukcije, podrazumeva izbor optimalnog tipa glavnog krovnog nosača, kao dominantnog elementa u konstrukciji, po količinama materijala i rada.

Abstract – The paper describes the planning the construction of assembly hall based on the selection of optimal variant of the roof structure. Selection of optimal variants of the roof structure, means the selection of the optimal type of the roof rack, as the dominant element in the quantities of materials and labor.

Ključne reči: krovna konstrukcija, višekriterijumska optimizacija, metoda kompromisnog programiranja, metoda kompromisnog rangiranja, planiranje izgradnje

1. UVOD

Izvođenje građevinskog objekta, podrazumeva detaljnu analizu projekta, usvajanje adekvatne tehnologije građenja i organizaciju i planiranje dinamike izgradnje. Ovo su preduslovi za uspešnu realizaciju projekata koji se razlikuju za različite objekte i različite uslove građenja. Odluka o izboru optimalnog rešenja krovne konstrukcije proistekla je iz činjenice da tip krovne konstrukcije, po količini materijala i rada ima veliko učešće u ukupnim resursima konstrukcije, utrošcima i troškovima, tj. smanjenjem troškova krovne konstrukcije značajno se smanjuju troškovi izgradnje objekta. Veći broj kriterijuma koji pokazuju uticaj na izbor optimalnog tipa krovnog nosača, uvode zadatak u problem višekriterijumske optimizacije. Optimalna varijanta krovne konstrukcije za montažnu halu-skladište sa aneksom na lokaciji u Staroj Pazovi, koja je razmatrana u ovom radu, izabrana je metodom višekriterijumske optimizacije. Za usvojenu varijantu krovne konstrukcije, planirana je dinamika izgradnje objekta.

2. OPIS OBJEKTA

Objekat je jednobrodna hala osnovnog raspona 18.0m i dužine 11x6.0m=66.0m. Sastoji se iz prizemlja u većem delu hale, a u prva dva polja pored prizemlja izvodi se i sprat. Ukupna neto površina objekta iznosi 1339.42m², mereno po osovima 1404.0m², sa 951.38m² skladišnog prostora u prizemlju, 194.11m² poslovnog prostora u prizemlju i 193.93m² poslovnog prostora na spratu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jasmina Dražić, vanredni profesor.

Objekat je projektovan kao montažna armiranobetonska hala iz proizvodnog programa građevinskog preduzeća „VOJVODINA“ a.d. iz Novog Sada. Konstrukciju objekta čine podužni i poprečni ramovi formirani od AB montažnih elemenata. Poprečne ramove čine stubovi, glavni nosači i betonske grede, a nalaze se na osovinom rastojanju od 6.0m i ima ih ukupno 10 komada. U kalkanskim zidovima ram obrazuju stubovi i kalkanski nosači-grede. Podužne ramove čine montažni armiranobetonski elementi, stubovi i podužne (ivične) grede, kao i horizontalni serklaži kao elementi koji dodatno ukrčuju podužne ramove, izrađeni na licu mesta.

Svi konstruktivni betonski elementi se izrađuju betonom marke MB 30 i armaturom RA 400/500, GA 240/360 i MA500/560.

3. TEHNOLOGIJA IZGRADNJE OBJEKTA

Izgradnja objekta predstavlja kompleksan proces rada. Kao takav zahteva ozbiljan pristup u rešavanju svih njegovih segmenata. To podrazumeva postojanje kvalitetnog projekta i stručno i kvalitetno izvođenje radova u skladu sa projektom. Izvođač je dužan da se maksimalno pridržava važećih pravilnika i standarda.

3.1. Zemljani radovi

Izgradnja objekta je predviđena na ravnom, čistom terenu. Na samom početku se vrši priprema gradilišta, obeležavanje objekta i potrebni zemljani radovi. Zemljani radovi počinju skidanjem sloja humusa buldozerom, potom se vrši geodetsko obeležavanje objekta. Najveći obim zemljanih radova obuhvata iskop temeljnih jama za temelje samce mašinskim putem. Iskop se vrši bagerom sa dubinskom kašikom.

3.2. Elementi montažne konstrukcije

Montažni armiranobetonski elementi izrađuju se u posebnim pogonima za prefabrikaciju i proizvedeni su po važećim standardima uz kontrolu kvaliteta. Proizvodnja prefabrikovanih elemenata je organizovana po industrijskim principima, korišćenjem specijalizovane mehanizacije, opreme i radne snage [1] [2].

Transport montažnih elemenata je organizovan i vrši ga preduzeće odgovorno za izradu elemenata, transportnim sredstvima koja su predviđena za tu namenu sa svim pomoćnim sredstvima i alatima za fiksiranje i bezbedan transport. Za transport montažnih elemenata usvojen je drumski saobraćaj kamionima imajući u vidu udaljenost gradilišta od pogona za prefabrikaciju elemenata i kvaliteta saobraćajne infrastrukture.

Montaža konstrukcije kao najsloženiji proces rada može se uspešno izvršiti samo uz maksimalno korišćenje mehanizovanog rada, uz precizno organizovanu opremu i

realizaciju. Montažu može da vrši samo specijalizovana organizacija koja ima stručni kadar, mehanizaciju i alat za kvalitetno izvršenje radova. Završetkom montaže uglavnom se završava i monolitizacija spojeva, obzirom da je proteklo dovoljno vremena za očvršćavanje međusobnih veza. Na taj način dolazi do homogenizacije celokupnog objekta.

3.3 Elementi koji se izrađuju na licu mesta

Dominantni radovi kad ovih elemenata su betonski i armirano-betonski radovi (oplati, armatura, betoniranje), zidarski radovi, izolaterski radovi i ostali radovi u koje spadaju limarski, stolarski, bravarski, molersko-farbarski, keramičarski, podopolagački i radovi na izradi vodovodne i kanalizacione mreže i elektro instalacija.

3.4. Mehanizacija tehnološkog procesa

Prilikom izbora mehaničkih sredstava za izvršenje radova treba uzeti u obzir sve faktore koji utiču na izbor, a pre svega treba voditi računa o tome da svi predviđeni radovi budu završeni kvalitetno i u postavljenom roku. Da bi se to postiglo treba ići na izbor mašina visoke produktivnosti naročito za složene radove i radove većeg obima.

Mehanizacija koja je potrebna za izvršenje pojedinih radova može se podeliti u dve grupe:

- mehanizacija i oprema za direktno izvršenje radova (buldozer, utovarivač, bager, vibroploča, pervibrator...) i
- mehanizacija za transport (kamioni, dizalice...).

4. IZBOR OPTIMALNE VARIJANTE KROVNE KONSTRUKCIJE

Kosi krovovi bez obzira na vrstu i oblik, sastoje se od krovne konstrukcije i krovnog pokrivača. Krovna konstrukcija prima opterećenja koja deluju na krov (sopstvena težina, sneg, vetar i slučajna težina radnika koji se nalaze na krovu) i prenosi ih na ostale elemente konstrukcije, a ovi dalje preko temelja na podlogu.

Krovni nosači montažnih hala se najčešće izvode od betona ili čelika. Direktan uticaj tipa nosača (oblik, dimenzije, materijal) na utrošak osnovnih resursa i planiranje dinamike izgradnje otvara problem izbora optimalnog rešenja.

4.1. Varijante rešenja krovne konstrukcije

U radu su analizirane tri varijante krovne konstrukcije u zavisnosti od vrste glavnog nosača i to:

- TIP 1 - glavni nosač je AB rigla,
- TIP 2 - glavni nosač je AB rešetkasti nosač,
- TIP 3 - glavni nosač je čelični rešetkasti nosač.

U zavisnosti od tipa glavnog nosača usvojena je i adekvatna podkonstrukcija (rožnjače). Prilikom projektovanja rešenja konstrukcije polazna pretpostavka je da se za sva tri tipa konstrukcije koristi isti krovni pokrivač, odnosno termoizolacioni čelični trapezasti panel sa ispunom od kamene vune, debljine $d=10\text{cm}$.

Varijanta sa glavnim nosačem tipa 1 – AB rigla

Usvojeni tip glavnog nosača za prvo varijantno rešenje je armirano-betonska rigla iz proizvodnog programa GP „Vojvodina“ iz Novog Sada.

Glavni krovni nosači GN 1 betonske rigle, su montažni armirano-betonski nosači T preseka. Raspona su 18m, a postavljaju se na svakih 6.0m i oslanjaju se na AB stubove u podužnim fasadama. Gornja ivica ovih nosača je pod uglom od 8° i ovaj nagib formira krovne ravni.

Poprečni presek nosača je T presek, visine u slemenu 170cm, širine 20cm, a u rebu visine 40cm. Nad osloncima ovi nosači se završavaju pravougaonim presekom $b/d=30/40\text{cm}$. Konstrukcija rožnjača sastoji se od tri vrste elemenata, dva tipa rožnjača (RO1, RO2) i podužnih greda tipa PG1. Rožnjače se postavljaju na međusobnom rastojanju cca 3.0m, oslanjaju se na glavne nosače, a u kalkanima na kalkanske grede i tako skupa obrazuju krovnu konstrukciju. Dužina im je 6.0m i odgovara rastojanju glavnih nosača.

Varijanta sa glavnim nosačem tipa 2 – AB rešetka

Usvojeni tip glavnog nosača za drugo varijantno rešenje krovne konstrukcije je armirano-betonski rešetkasti nosač iz proizvodnog programa građevinskog preduzeća „Novotehna“ d.o.o. iz Novog Sada. Rožnjače i ostali elementi konstrukcije usvojeni su identično kao u prethodnoj varijanti.

Glavni nosač GN 18 se izrađuje kao rešetkasti dvopojasni nosač sa vertikalama. Sistema je proste grede i na krajevima se oslanja na stubove u podužnim fasadama. Karakteristika ovakvih nosača u statičkom smislu je da nosači predstavljaju gredne nosače sa zategnutim elementima izvan poprečnog preseka, gde su vertikale elastični oslonci. Za razliku od klasičnih rešetkastih nosača njihova prednost je ta što nemaju dijagonale, pa je pojednostavljena izrada oplata, a samim tim smanjeni i troškovi. Raspon usvojenog nosača je 18.0m. a ukupna visina 2.0m. Nalaze se na međusobnom rastojanju od 6m. Dimenzije gornjeg pojasa su $b/d=40/40\text{cm}$, a donjeg pojasa i vertikalnih štapova $b/d=40/20\text{cm}$.

Varijanta sa glavnim nosačem tipa 3 – čelična rešetka

Usvojeni tip glavnog nosača za treće varijantno rešenje je čelični rešetkasti nosač iz proizvodnog programa G.P. „Mikom d.o.o.“ iz Novog Sada. Rešenje krovne konstrukcije u čeličnoj varijanti čine glavni nosači, čelične rešetke i čelične rožnjače koje se oslanjaju na glavne rešetkaste nosače.

Čelična krovna rešetka oslonjena na AB montažne stubove je sistema proste grede u rasponu 18.0m. Razmak nosača iznosi 6.0m i odgovara rastojanju stubova na koje se oslanja. Oblik nosača prati nagib krovne ravni od 8° , kao i osnovno projektovano rešenje, a usvojena visina rešetke iznosi 1.8m (1/10 raspona).

Konstrukcija rešetkastog nosača sastoji se od pojasnih štapova gornjeg i donjeg pojasa i štapova ispune koje čine vertikale i dijagonale. Za pojasne štapove su usvojeni hladno-oblikovani čelični kutijasti profili HOP 100x100x4mm, a za štapove ispune hladno-oblikovani čelični kutijasti profili HOP 50x50x3mm.

Rožnjače se oslanjaju na glavne nosače u čvorovima rešetke na međusobnom rastojanju 2.25m, što odgovara razmaku čvorova glavnog nosača. Sistema su proste grede dužine 6.0m, postavljene upravno na krovnu ravan. Za sve rožnjače je usvojen hladno-oblikovani čelični kutijasti profil HOP 160x100x4mm, sa većom dimenzijom upravno na krovnu ravan.

4.2. Kriterijumi optimizacije

Izbor rešenja krovne konstrukcije podrazumeva optimalan tip glavnog nosača krovne konstrukcije. Kriterijumi na osnovu kojih je izabrano optimalno rešenje za posmatrani objekat su tehno-ekonomskog karaktera, utrošak osnovnih resursa, materijala, rada i troškovi izgradnje. Optimizacija je bazirana na količinama materijala za izradu krovne

konstrukcije (beton, čelik), troškovima izrade, transporta i montaže krovne konstrukcije i roku završetka radova na montaži konstrukcije.

Definisane kriterijumske funkcije su:

- f1- utrošak betona (m^3/m^2)
- f2- utrošak čelika (kg/m^2)
- f3- troškovi izrade, transporta i montaže krovne konstrukcije ($\text{€}/\text{m}^2$) i
- f4- rok montaže konstrukcije (dana).

4.3 Izbor metode višekriterijumske optimizacije

Veći broj kriterijuma koji pokazuju uticaj na izbor optimalnog tipa krovnog nosača, uvode zadatak u problem višekriterijumske optimizacije. Višekriterijumska optimizacija je složen proces dolaženja do rešenja i odvija se u više faza i na više nivoa odlučivanja. Višekriterijumska optimizacija obezbeđuje analizu sa stanovišta svih ili najbitnijih faktora koji deluju na posmatrani sistem, pa usvojeno konačno rešenje (najbolja varijanta), predstavlja optimalno rešenje, za date uslove. Primenom ove metode analizira se nekoliko različitih varijanti, na bazi više kriterijuma i dobijaju se optimalna rešenja po pojedinim kriterijumima, tj. optimalno rešenje za skup svih kriterijuma u sistemu [3]. Metode višekriterijumske optimizacije korištene u ovoj analizi su kompromisno programiranje i kompromisno rangiranje alternativnih rešenja.

Model optimizacije za izbor tipa krovnog nosača u obliku:

$$F(x) = \min (f_1, f_2, f_3, f_4)$$

bazira se na tri varijante (alternative) i četiri kriterijumske funkcije.

Alternative: A1 - varijanta krovne konstrukcije sa AB riglom, A2 - varijanta krovne konstrukcije sa AB rešetkom, A3 - varijanta krovne konstrukcije sa čeličnom rešetkom

Kriterijumi: f1 - utrošak betona, f2 - utrošak čelika, f3 – troškovi izrade transporta i montaže, f4- rok montaže

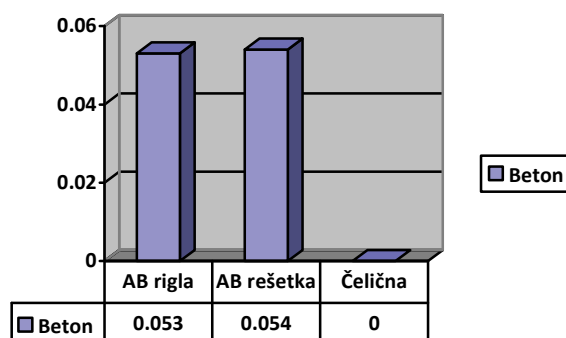
4.4. Uporedna analiza rezultata i izbor optimalnog rešenja

Na bazi statičkih proračuna krovne konstrukcije i adekvatnih normativa [4] dobijene su količine materijala potrebne za izradu krovne konstrukcije za sva tri varijantna rešenja. Troškovi izrade, transporta i montaže formirani su na osnovu podataka dobijenih od pomenutih građevinskih preduzeća koja su specijalizovana za prefabrikaciju elemenata konstrukcije. Podaci o veremenskom trajanju montaže pojedinih elemenata takođe su dobijeni na osnovu iskustvenih podataka ovih preduzeća, koja pored prefabrikacije elemenata vrše transport i montažu. Na bazi vremena montaže pojedinih elemenata urađeni su ciklogrami montaže hale za sve tri varijante krovne konstrukcije. Svi rezultati vezani za utroške i troškove prikazani su po m^2 površine objekta, dok je rok montaže konstrukcije prikazan u danima.

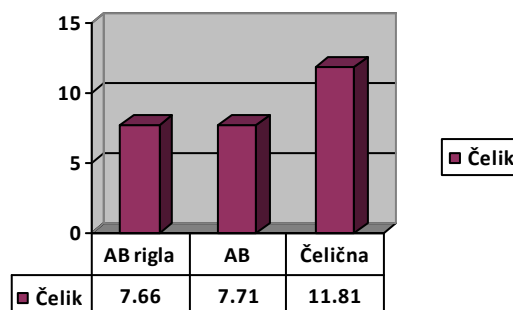
Rezultati uporedne analize varijantnih rešenja za definisane kriterijumske funkcije, pojedinačno su prikazani na slikama 1, 2, 3 i 4 (slika 1 - količina betona, slika 2 - količina čelika, slika 3 - troškovi izrade, transporta i montaže i slika 4 - rok montaže konstrukcije).

Redosledi alternativnih rešenja dobijeni metodom višekriterijumske optimizacije (metoda kompromisnog progra-

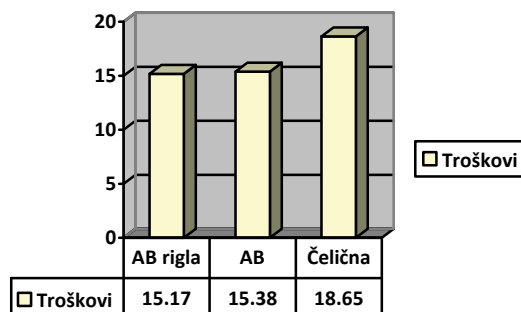
miranja i metoda višekriterijumskog kompromisnog rangiranja) prikazani su tabelarno.



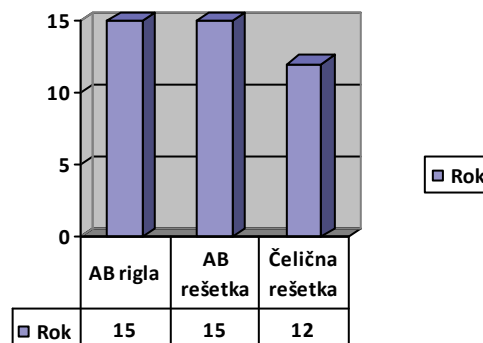
Slika 1. Količina betona [m^3/m^2]



Slika 2. Količina čelika [kg/m^2]



Slika 3. Troškovi izrade, transporta i montaže [$\text{€}/\text{m}^2$]



Slika 4. Rok montaže konstrukcije [dana]

U tabeli 1 dati su ulazni podaci, tabeli 2 pojedinačna rang lista, a u tabelama od 3 do 6 prikazan je redosled alternativnih rešenja za različite strategije odlučivanja.

Tabela 1. *Ulazni podaci*

kr.f/alter.	A1	A2	A3	jed.
f1	0.053	0.054	0.0	m ³ /m ²
f2	7.76	7.71	11.81	kg/m ²
f3	15.17	15.38	18.65	€/m ²
f4	15.0	15.0	12.0	dana

Tabela 2. *Pojedinačna rang lista*

alter. /kr.f	f1	f2	f3	f4
A1	2	1	1	3
A2	3	2	2	2
A3	1	3	3	1

Tabela 3. *Metoda kompromisnog programiranja-rešenje je najbolje po svim kriterijumima posmatranim zajedno*

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	1	3	2

Tabela 4. *Metoda kompromisnog programiranja-rešenje je geometrijski najbliže idealnoj tački*

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	1	3	2

Tabela 5. *Metoda kompromisnog programiranja-prioritet je dat kriterijumu sa najvećim odstupanjem*

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled	1	3	2

Tabela 6. *Metoda kompromisnog rangiranja-isti težinski koeficijenti*

alternat. rešenja	A1	A2	A3
redosled alternativnih rešenja			
v1=0.0	1	3	2
v1=0.3	1	3	2
v1=0.6	1	3	2
v1=0.9	1	3	2
v1=1.0	1	3	2

Za krovnu konstrukciju hale, koja je bila predmet ovog rada, usvojeno je varijantno rešenje tipa 1, sa AB riglom kao glavnim nosačem (armiranobetonska rigla sistema proste grede T preseka, raspona 18.0m, od betona MB 30 i armature RA 400/500). Na glavne nosače oslanjaju se rožnjače i podužne grede, a krovni pokrivač je čelični trapezasti termoizolacioni panel.

5. DINAMIČKI PLANOVİ GRADENJA

Dinamički planovi izgradnje objekta obuhvataju izradu modela procesa izgradnje objekta, kao i vremensku analizu postavljenih modela.

Proces izgradnje objekta je složen sa nizom tehnoloških međuzavisnosti, tehničkih i lokacionih ograničenja, pa uzimajući u obzir organizacione zahteve, izrada dinamičkog plana sprovedena je u više koraka, odnosno modela, čime su predstavljeni pojedini delovi procesa kao

i čitav proces (ciklogram montaže konstrukcije hale, gantogram izgradnje objekta i mrežni plan) [5].

Za usvojen optimalni tip glavnog nosača (AB rigla) planirana je izgradnja kompletnog objekta. Obrada mrežnog plana sa svim potrebnim ulaznim podacima urađena je pomoću računarskog programa MS Project for Windows. Usvojen je radni kalendar sa osmočasovnim radnim vremenom i trajanjem radne nedelje od pet dana. Za realizaciju objekta potrebno je 108 radnih dana i obuhvata period od 16.05. 2011. do 12.10.2011. godine.

6. ZAKLJUČAK

Predmet ovog rada bio je planiranje izgradnje montažne hale-skladišta sa aneksom, na lokaciji u Staroj Pazovi. Cilj je bio da se za tri varijante krovne konstrukcije, a u zavisnosti od tipa glavnog nosača (AB rigla, AB rešetka i čelična rešetka), na osnovu definisanih kriterijuma (utrošak betona, utrošak čelika, troškovi izrade, transporta i montaže i rok montaže konstrukcije) pronađe optimalno rešenje.

U radu su analizirane krovne konstrukcije na osnovu postavljenih kriterijuma pojedinačno, a primenom metode višekriterijumske optimizacije (metodom kompromisnog programiranja i metodom kompromisnog rangiranja) za montažnu halu-skladište koja je bila predmet rada, izabrano je optimalno rešenje, tip 1 glavnog nosača - AB rigla. Analize varijantnih rešenja na osnovu pojedinačnih kriterijuma pokazale su prednost tipa 3 glavnog nosača - čelične rešetke u kraćem roku montaže konstrukcije. Prednost rešetkastih nosača bila bi opravdana kod hala većih raspona.

Za usvojenu optimalnu varijantu krovne konstrukcije planirana je izgradnja objekta i izračunato je ukupno vreme izgradnje objekta, rok u trajanju od 108 dana.

7. LITERATURA

- [1] M. Trivunić, J. Dražić, "Montaža betonskih konstrukcija zgrada", drugo dopunjeno izdanje, Univerzitet u Novom Sadu, FTN, Novi Sad, 2009.
- [2] J. Dražić, "Industrijske metode u građenju", FTN, Novi Sad, 2008. (materijal sa predavanja)
- [3] J. Dražić, "Modeliranje procesa građenja", FTN, Novi Sad, 2009. (materijal sa predavanja)
- [4] „Normativi i standardi rada u građevinarstvu-visokogradnja“, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [5] M. Trivunić, Z. Matijević, "Tehnologija i organizacija građenja-praktikum", Univerzitet u Novom Sadu, FTN, Novi Sad, 2006.

Kratka biografija:



Predrag Dragaš rođen je u Kninu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Građevinski menadžment odbranio je 2011.god.



Jasmina Dražić rođena je u Novom Miloševu 1958.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2010.god. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast Zgradarstvo – građevinske i arhitektonske konstrukcije.

PLANIRANJE IZGRADNJE MONTAŽNE HALE NA BAZI IZBORA OPTIMALNOG TIPFA FASADNOG ELEMENTA

PLANNING THE CONSTRUCTION OF PREFABRICATED HALL BASED ON THE SELECTION OF THE OPTIMAL TYPE OF FACADE ELEMENT

Siniša Novičić, Jasmina Dražić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je planirana dinamika izgradnje prefabrikovane montažne hale za preradu i skladištenje kafe, na bazi izbora optimalnog tipa fasadnog elementa. Optimizacija je rađena za tri tipa fasadnih elementa TIP 1 zidana ispuna (sendvič zid), TIP 2 termo paneli i TIP 3 prefabrikovani AB paneli, prema ekonomskom kriterijumu, utrošku vremena rada i pokazatelju energetske efikasnosti.

Abstract – The paper presents the plan for the building dynamics of prefabricated assembly hall for the processing and storage of coffee, based on the selection of an optimal type facade element. The optimization has been performed for three types of facade elements TYPE 1 masonry fill (sandwich wall), TYPE 2 thermal panels and TYPE 3 RC prefabricated panels, utilizing the criteria of economics, time labor and energy efficiency indicator.

Ključne reči: fasadni elementi, optimizacija, planiranje, dinamika građenja, montažna hala

1. UVOD

Mogućnost primene različitih tipova fasadnih elemenata i uticaj načina njihove ugradnje na planiranje toka građenja, otvara problem izbora optimalnog rešenja. Cilj ovog rada je da se za montažnu halu za preradu i skladištenje kafe u Somboru, pronađe optimalan tip fasadnog elementa, na bazi tri varijante i tri kriterijuma. Analizirani tipovi fasadnih elemenata su TIP 1 – zidana ispuna (sendvič zid), TIP 2 – elementi od gotovih termo panela i TIP 3 – prefabrikovani AB paneli. Kriterijumi za izbor fasadnih elemenata su: ekonomski kriterijum – cena materijala i rada, utrošak vremena rada – ugrađivanja i pokazatelj energetske efikasnosti – koeficijent prolaska toplote. Za izabrani tip fasadnog elementa planirana je izgradnja objekta.

2. PODACI O OBJEKTU

Objekat se nalazi u Somboru na lokaciji Kružni put – jug 3, u blizini već postojećih objekata, pa je kompletna infrastruktura obezbeđena. Projektovan je kao prefabrikovani armiranobetonski montažni sistem hala. Hala je na delu osnove prizemna, a na delu spratna. U osnovi dimenzije objekta su 42.0m x 24.0m, a ukupna visina hale od slemena krova do poda je

7.70m. Raspon glavnih nosača je 24.0m, a razmak stubova u podužnom pravcu 6.0m. Stubovi kalkana su na razmaku 4.58m.

Temeljnu konstrukciju formiraju armirano-betonske temeljne stope (temelji samci), međusobno i po obimu povezani armirano-betonskim temeljnim gredama. Stubovi su montažni, armiranobetonski elementi dužine 9.0m, pravougaonog poprečnog preseka 40/60cm. Glavni krovni nosači su tipa dvopojasnih štapova; gornji pojas je od betona dimenzija preseka 40x30 cm, a donji pojas je čelična cev – zatega, razuprta o gornji pojas čeličnim razupiračima u četvrtinama raspona. Krovne rožnjače su montažni armiranobetonski elementi "T" preseka, visine 30cm, sa širinom gornje flanše 30cm, a donje 8cm. Dužina rožnjače je 6 m. Ivični nosači su montažni armiranobetonski elementi "I" preseka. Spratna konstrukcija je projektovana tipa "OMNIA" tavanice, debljine $d=6+10=16$ cm.

Nekonstrukcijski elementi obuhvataju krovni pokrivač, elemente nadstrešnice i zidove ispune. Krov je dvovodan, sa nagibom krovnih ravni od 12.5%. Krovni pokrivač je sendvič panel (TR lim sa ispunom od mineralne vune). Nadstrešnicu formiraju čelični nosači na međusobnom razmaku od 1.8m, koji se oslanjaju na čelične rešetke. Izbor fasadnih elemenata (zidova ispune) razmatran je u ovom radu.

3. TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

Radovi na objektu počinju raščišćavanjem terena. Nakon toga se pristupa skidanju humusa u sloju debljine 30cm i geodetskom obeležavanju objekta. Radovi na raščišćavanju terena i skidanju humusa se izvode buldozerom. Deo iskopane zemlje koji će se kasnije koristiti za zatrpavanje temelja deponuje se na gradilište, dok se višak, utovarivačem na pneumaticima, utovara u kiper i odvozi na deponiju van gradilišta. Iskop za temelje vrši se mašinski, bagerom sa dubinskom kašikom [1].

Ispod temeljnih stopa i temeljnih greda planiran je tampon sloj od šljunka debljine 50cm, odnosno 20 cm, koji se ručno nasipa, a nabija vibropločama.

Rezana drvena građa potrebna za izradu oplata doprema se kamionima i deponuje na predviđenom mestu. Na tesarskom placu oplata se kroji cirkularom i delimično ili potpuno spaja [1].

Armatura koja se ugrađuje u elemente je glatka GA 240/360 ili rebrasta RA 400/500 [2].

Transport betona od fabrike betona do gradilišta, planiran je automešalicom. Betoniranje elemenata, koji se izrađuju na licu mesta je pumpom za beton direktno iz automešalice. Beton se ugrađuje električnim pervibratorima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jasmina Dražić, vanredni profesor.

Materijal potreban za zidarske radove dovozi se kamionima sa centralne deponije ili direktno od proizvođača. Proizvodnja maltera predviđena je u okviru gradilišta mešalicom za malter.

4. IZBOR OPTIMALNOG TIPFA FASADNOG ELEMENTA

Problem izbora optimalnog tipa fasadnog elemenata, koji je razmatran u ovom radu, baziran je na tri alternativna rešenja (varijante). Razmatrane varijante su:

- TIP 1 – zidana ispuna-sendvič zidovi,
- TIP 2 – elementi od gotovih termopanela i
- TIP 3 – prefabrikovani AB paneli.

Definisani su kriterijumi optimizacije:

1. ekonomski kriterijum – cena materijala i rada,
2. utrošak vremena rada – ugrađivanja i
3. pokazatelj energetske efikasnosti – koeficijent prolaska toplote.

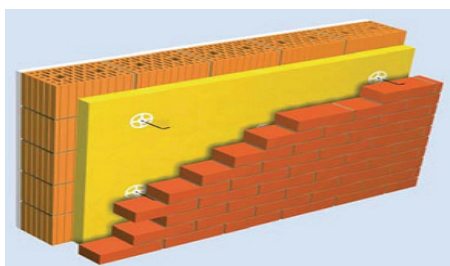
4.1. Alternativna rešenja

Zidana ispuna, sendvič zidovi se izgrade sa unutrašnjim nosivim ili samonosivim zidom od različitih materijala (betonski zidovi, blokovi od opeke, keramzitobetona, penobetona ili gasbetona zapreminske težine iznad 800 kg/m³) i spoljašnjim slojem od fasadne ili malterisane opeke. Između spoljašnje obloge i unutrašnjeg zida (kao u sendviču), postavljaju se efektivni pločasti termoizolacioni materijali mineralna vuna, staklena vuna, ploče ekspaniranog ili ekstrudiranog polistirena itd.

U zavisnosti od načina rešavanja eliminacije vodene pare iz srednjeg sloja (termoizolacije), primenjuju se dve varijante sendvič zidova, ventilisani ili neventilisani zidovi.

U ovom radu, za analizu je usvojen zid TIP-a 1 sledeće strukture, giter blok debljine d=25cm kao unutrašnji zid, termo-izolacija stiropor (Austrotherm A30) debljine d=5cm i spoljašnji sloj od pune opeke debljine d=12cm. Zid je malterisan sa spoljašnje i unutrašnje strane produžno-cementnim malterom debljine d=2cm.

Izgled usvojenog tipa zida prikazan je na slici 1. [6].



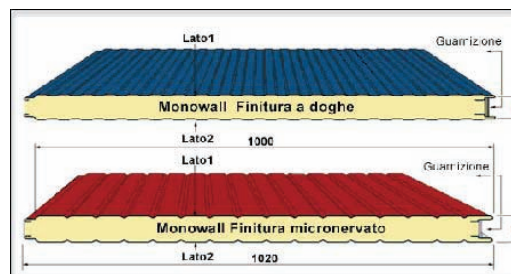
Slika 1. Izgled usvojenog zida

Elementi od gotovih termopanela koriste se za oblaganje fasada i predstavljaju jedinstvena rešenja za većinu modernih arhitektonskih ideja za projektovanje poslovnih, komercijalnih, sportskih ili industrijskih objekata. Svojom konstrukcijom termopaneli zadovoljavaju više kriterijuma istovremeno, pogodni su za čitav niz objekata, skraćuju rok izgradnje i obezbeđuju fabrički ujednačen kvalitet sa jednostavnom instalacijom.

Termopaneli se upotrebljavaju kao materijal za oblaganje objekata, pružaju traženi nivo toplotne i zvučne izolacije, zaštitu od atmosferilija i daju objektu povoljan estetski izgled.

Strukturu termopanela čine dve čelične obloge, debljine 0,50mm ili više i jezgro sa funkcijom termo i zvučne izolacije. Materijali koji se koriste za jezgro su kamena vuna, polistiren i poliuretan. Debljina panela može znatno varirati, s obzirom na opterećenje i traženi nivo izolacijske sposobnosti, pa se kreće u rasponu od 4cm do 20cm. Širina panela je tipično oko 100cm, dok se dužina može raditi po meri, do 12m.

Izgled termo panela prikazan je na slici 3 [7].



Slika 2. Izgled termo panela

Za analizu je izabran fasadni panel TIP-a 2, trimoterm FTV 100, debljine 100mm, širine je 1m i težine 22.3kg po m².

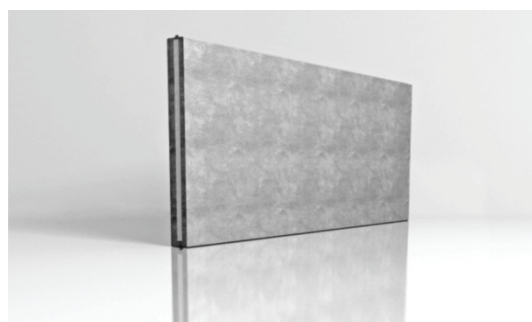
Prefabrikovani AB zidni paneli primenjuju se kod svih tipova objekata, uključujući i montažne industrijske hale. Paneli potrebnih konstrukcijskih karakteristika proizvode se u fabrici, na poligonima ili na samom gradilištu. Transport elemenata se obavlja specijalnim vozilima, sa niskonošćom prikolicom ili šleperom, a montaža se vrši kranom ili autodizalicom.

AB prefabrikovani zidni paneli se mogu proizvoditi kao puni, rebrasti, složeni, sendvič, ili ošupljeni. Mogu biti manjih dimenzija (širina), tzv. sitnopanelni ili većih dimenzija tzv. Krupnopanelni elementi. Danas se više primenjuju krupni paneli pošto omogućavaju brže i efikasnije ugrađivanje. Beton je loš toplotni i zvučni izolator, pa se paneli izrađuju kao trojna sendvič konstrukcija (beton-termoizolacija-beton). Debljina pojedinačnih slojeva može biti različita. Dužina fasadnih panela je proizvoljna, od 20cm do 12m, a širine se kreću u rasponu od 20cm do 300cm.

Za osnovnu konstrukciju paneli se pričvršćuju tipskim spojevima, vijcima ili varenjem.

Završna obrada panela može se varirati.

U radu je za analizu izabran TIP 3 AB troslojni sendvič panel ukupne debljine 20cm, (debljina unutrašnjeg sloja betona je d=8cm, izolacija od stiropora debljine d=5cm i spoljašnji sloj betona debljine d=7cm). Dužina elementa je 6m, a visina 1.89m. Projektovana je završna obrada bojenje fasadnom bojom sa spoljašnje strane i poludisperzivnom bojom sa unutrašnje strane. Usvojeni AB sendvič panel je prikazan na slici 3 [8].



Slika 3. Izgled usvojenog AB sendvič panela

4.2. Komparativna analiza alternativnih rešenja i izbor optimalnog tipa fasadnog elementa

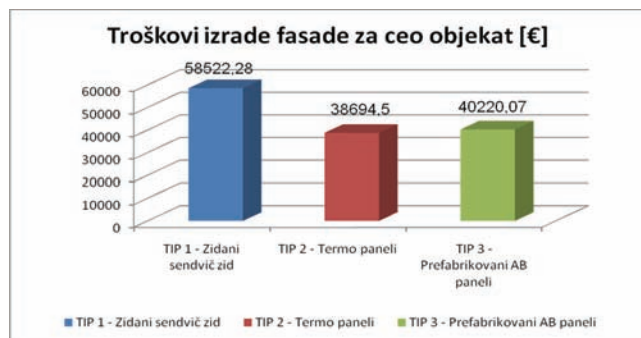
Na osnovu adekvatnih normativa [3], analizom i obračunom troškova (materijala i rada), utroška vremena za izradu i sračunavanjem koeficijenta prolaza toplote, dobijene su numeričke vrednosti kriterijumskih funkcija za sva tri tipa fasadnih elemenata.

Za svaki kriterijum pojedinačno vrednovana su i upoređivana alternativna rešenja. Uporedne analize prikazane su tabelarno i grafički.

U tabeli 1, za sva tri tipa zida prikazani su troškovi izrade po m² fasade [€/m²], kao i troškovi za izradu cele fasade [€], a na slici 4. je dat grafički prikaz ukupnih troškova izrade fasade.

Tabela 1. Analiza ekonomskih kriterijuma

Tip fasadnog zida	EKONOMSKI KRITERIJUMI	
	Troškovi za izradu 1 m ² fasade	Troškovi za izradu fasade celog objekta
	[€/m ²]	[€]
TIP 1 ZIDANI SENDVIČ ZID	75.264	58 522.28
TIP 2 TERMO PANELI	49.764	38 694.50
TIP 3 AB PANELI	51.726	40 220.07



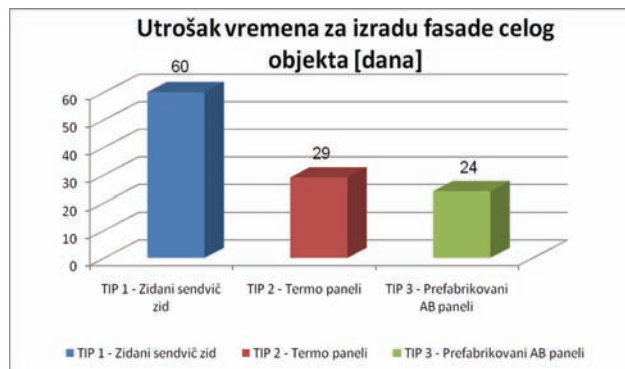
Slika 4. Grafički prikaz troškova za izradu fasade celog objekta.

Uporedni prikaz utroška vremena rada prikazan je u tabeli 2. i grafički na slici 5.

Tabela 2. Analiza utroška vremena za izradu fasadnih elemenata

Tip fasadnog zida	KRITERIJUM UTROŠKA VREMENA	
	Utrošak vremena za izradu 1 m ² fasade	Utrošak vremena za izradu fasade celog objekta
	[Nč/m ²]	[dana]
TIP 1 ZIDANI SENDVIČ ZID	6.465	60
TIP 2 TERMO PANELI	2.256	29
TIP 3 AB PANELI	1.535	24

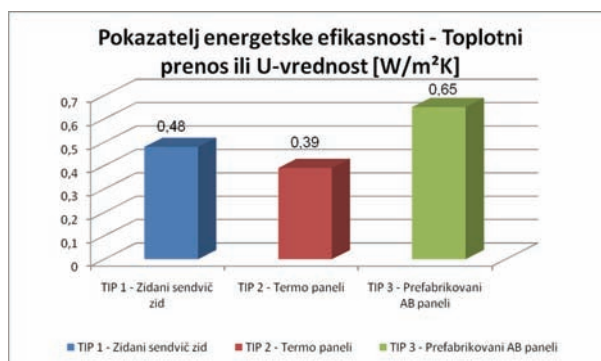
Vrednosti pokazatelja energetske efikasnosti prikazani su u tabeli 3. i grafički na slici 6.



Slika 5. Grafički prikaz utroška vremena za izradu fasade celog objekta.

Tabela 3. Analiza pokazatelja energetske efikasnosti fasadnih elemenata.

Tip fasadnog zida	POKAZATELJ ENERGETSKE EFIKASNOSTI
	Koeficijent prolaska toplote U [W/m ² K]
TIP 1 ZIDANI SENDVIČ ZID	0.48
TIP 2 TERMO PANELI	0.39
TIP 3 AB PANELI	0.65



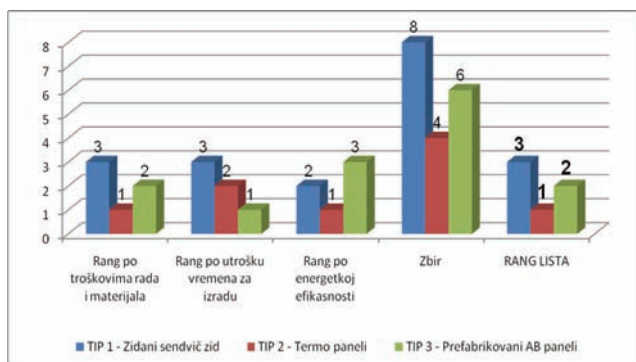
Slika 6. Grafički prikaz pokazatelja energetske efikasnosti fasadnih elemenata.

Metodom rangiranja na bazi numeričkih vrednosti svih analiziranih kriterijuma, ekonomskog (cena materijala i rada), utroška vremena rada i pokazatelja energetske efikasnosti (koeficijent prolaska toplote), izabrano je optimalno rešenje.

Konačni rezultati, zbirno rangiranje prikazano je u tabeli 4 i grafički na slici 7.

Tabela 4. Izbor optimalnog tipa fasadnog elementa – rangiranje

Tip fasadnog zida	RANG po troškovima	RANG po vremenu	RANG po energetskej efikasnosti	ZBIR	RANG LISTA
TIP 1	3	3	2	8	3
TIP 2	1	2	1	4	1
TIP 3	2	1	3	6	2



Slika 7. Grafički prikaz izbora optimalnog tipa fasadnog elementa – rangiranje

Za razmatrana tri tipa fasadnih elemenata, TIP 1 – zidani sendvič zid, TIP 2 – termo paneli i TIP 3 – prefabrikovani AB paneli, na osnovu tri kriterijuma, ekonomskog (cena materijala i rada), utroška vremena za izradu i pokazatelja energetske efikasnosti (toplotni prenos), metodom rangiranja izabrano je optimalno rešenje, fasadni element TIP-a 2. Termo panela su usvojeni kao zidovi ispunje pri planiranju dinamike izgradnje analiziranog objekta.

5. DINAMIKA IZGRADNJE OBJEKTA

Proces izgradnje objekta sastoji se iz velikog broja operacija koje se odvijaju prema tehnološkim zahtevima u određenom redosledu i prostorno na različitim mestima-frontovima. Rad na više frontova omogućava paralelizaciju rada [4]. Za usvojeno optimalno rešenje, fasadnih elemenata, planirana je izgradnja montažne hale za skladištenje i preradu kafe u Somboru.

Metode koje su primenjene pri planiranju su tehnika mrežnog planiranja i metoda Gantograma. Program korišćen u ovom radu za obradu mrežnog plana je MS Project 2007.

Na osnovu opisa i količina radova i definisane strukture modela procesa građenja, sračunato je vreme trajanja svih aktivnosti, potreban broj radnika, vrste i količine materijala. Definisan je kalendar sa 6 radnih dana u nedelji i osmočasovnim radnim danom. Na osnovu unapred definisanog datuma početka izgradnje objekta (04.04.2011.), dobija se datum završetka svih radova (18.08.2011.). Ukupno vreme trajanja radova je 137 efektivna radna dana.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U radu su analizirana tri tipa fasadnih elemenata TIP 1 zidani sendvič zid (giter blok+izolacija+opeka), TIP 2 termo paneli i TIP 3 prefabrikovani armirano-betonski paneli. Kriterijumi na osnovu kojih je izabrano optimalno rešenje su: ekonomski kriterijum (cena materijala i rada), utrošak vremena za izradu fasade i pokazatelj energetske efikasnosti (toplotni prenos).

Rezultati analize cene materijala i izrade, utroška vremena i energetske efikasnosti, pokazali su da je fasadni zid TIP-a 2 od gotovih termopanela, optimalno rešenje za posmatrani objekat.

Optimalno rešenje fasadnog elementa opravdava široku primenu termopanela kod ovog i sličnih objekata.

Na bazi optimalnog rešenja fasadnog elementa planirana je izgradnja objekta. Primenom tehnike mrežnog planiranja, metodom Gantograma i obradom podataka u MS Project-u izračunato je ukupno vreme izgradnje objekta, rok u trajanju od 137 efektivna radna dana.

7. LITERATURA

- [1] B. Trbojević, "Organizacija građevinskih radova", Građevinska knjiga, Beograd, 1991.
- [2] Ž. Radosavljević, D. Bajić, "Armirani beton" - knjiga 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
- [3] "Normativi i standardi rada u građevinarstvu-visokogradnja, građevinski radovi-1", Građevinska knjiga, Beograd, 2002.
- [4] M. Trivunić, Z. Matijević, "Tehnologija i organizacija građenja" - praktikum (drugo izdanje), Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [5] "Tehničar" – građevinski priručnik, Građevinska knjiga, Beograd, 1988.
- [6] www.gradjevinarstvo.rs
- [7] www.trimo.rs
- [8] www.svezagradjevinu.blogspot.com

Kratka biografija:



Siniša Novičić rođen je u Zvorniku 1982. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Tehnologija i organizacija građenja odbranio je 2011. god.



Jasmina Dražić rođena je u Novom Miloševu 1958.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2010.god. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast Zgradarstvo–građevinske i arhitektonske konstrukcije.

PROJEKAT KONSTRUKCIJE INDUSTRIJSKE ČELIČNE HALE SA MOSNIM KRANOM

DESIGN OF AN INDUSTRIAL STEEL HALL WITH INTEGRATED BRIDGE CRANE

Marko Fržović, Srđan Kisin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu obrađeni su uticaji mosnih kranova, dinamički uticaji kao i zamor materijala kod kranskih nosača u okviru industrijske hale. Takođe su prikazani i tehnički opisi, analiza opterećenja i proračun konstrukcije kao ključni delovi projekta čelične industrijske hale.

Abstract – This work deals with effects of dynamic loads and metal fatigue on behaviour of crane runway girder. This work also gives detailed insight into load analysis and design of the industrial steel hall.

Ključne reči: čelična industrijska hala, mosni kran, dinamički uticaji, zamor materijala

1. O MOSNIM KRANOVIMA

U svakom industrijskom postrojenju, u kome se odvija određeni tehnološki proces kao što su to postrojenja u crnoj i obojenoj metalurgiji, metaloprerađivačkoj industriji, magacinima, neophodne su dizalice (slika 1), tehnološke ili remontne, kao jednostavno sredstvo transporta ili manipulacije materijala i opreme, u vertikalnoj i horizontalnoj ravni. Pod manipulacijom se podrazumeva kačenje, podizanje, prenos i spuštanje tereta.



Slika 1. Mosni kran u okviru industrijske hale

Nominalne nosivosti dizalica kreću se u širokim granicama od 0,5 t (5 kN) do 400 t (4000 kN), a u izuzetnim slučajevima ta nosivost može da ide i do rekordnih 1200 t (12000 kN).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Srđan Kisin, red.prof.

2. OPTEREĆENJA OD MOSNIH DIZALICA

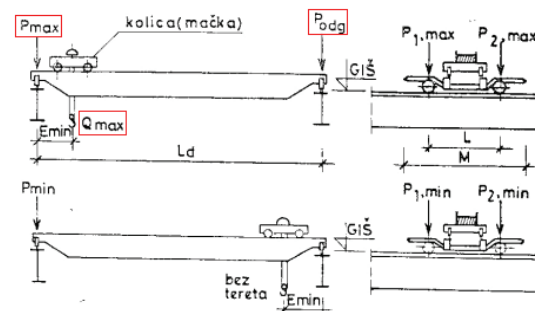
Za proračun nosača dizalica i glavnih nosača koji ih nose uzimaju se u obzir sledeća opterećenja od mosnih dizalica:

- Vertikalna opterećenja od točkova dizalice
- Horizontalna opterećenja poprečna na kransku stazu
- Horizontalna opterećenja u pravcu kranske staze

Za vertikalna opterećenja od točkova dizalice $P_{i\max}$ i $P_{i\min}$ uzimaju se vrednosti date od proizvođača mosne dizalice. Ako ovi podaci nedostaju, vertikalna opterećenja od točkova određuju se za sledeća stanja opterećenja:

Maksimalni pritisci točkova $P_{i\max}$ - na kuki je obešen maksimalni teret $Q_{\max}$ a kolica su u najbližem mogućem položaju posmatranoj kranskoj stazi $E_{\min}$ (Slika 2). Na suprotnoj kranskoj stazi određuje se odgovarajući pritisak točka $P_{i\text{odg}}$.

Minimalni pritisak točka $P_{i\min}$ - na kuki nema tereta, a kolica su u najbližem mogućem položaju uz suprotnu kransku stazu.



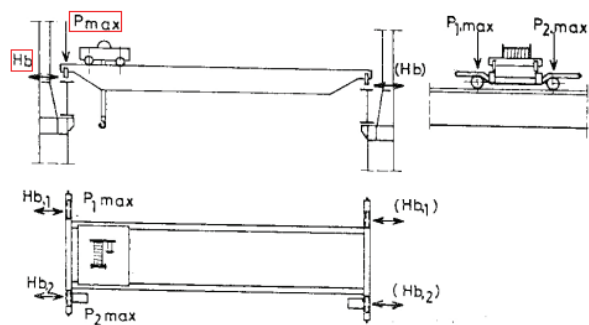
Slika 2. Određivanje maksimalnog i minimalnog pritiska točka dizalice

Ovako definisane pritiske točkova dizalice treba pomnožiti sa koeficijentom udara ϕ .

Horizontalna opterećenja poprečna na kransku stazu javljaju se usled:

- Polaska i kočenja kolica (mačke)
- Kosog podizanja tereta
- Nepravilnosti staze

Intezitet horizontalnog poprečnog opterećenja H_b uzima se reda 1/10 maksimalnog vertikalnog pritiska točkova, bez uvećanja dinamičkim faktorom (slika 3).

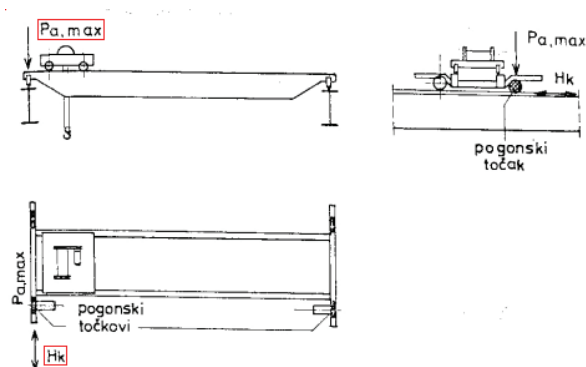


Slika 3. Dejstvo sila bočnih udara na kransku stazu

Horizontalna opterećenja u pravcu kranske staze javljaju se usled:

- Polaska i kočenja mosta dizalice
- Kosog podizanja tereta
- Udara dizalice u odbojnik na kraju staze

Utjecaji od polaska i kočenja mosta dizalice i od kosog podizanja tereta uzimaju se u obzir za svaku kransku stazu, u iznosu od 1/7 maksimalnih vertikalnih pritisaka točkova koji koče (slika 4).



Slika 4. Dejstvo sile kočenja na kransku stazu

3. DINAMIČKI UTICAJI MOSNIH KRANOVA

Dinamički karakter opterećenja mosnih kranova se obuhvata množenjem ekvivalentnog statičkog opterećenja sa dinamičkim faktorom:

$$F_k = F \cdot \phi \quad (1)$$

gde je :

- F_k - karakteristična vrednost dejstva
- ϕ - dinamički koeficijent
- F - statička komponenta dejstva

Opterećenja koja kod mosnih kranova dovode do dinamičkih efekata se obuhvataju sledećim dinamičkim koeficijentima:

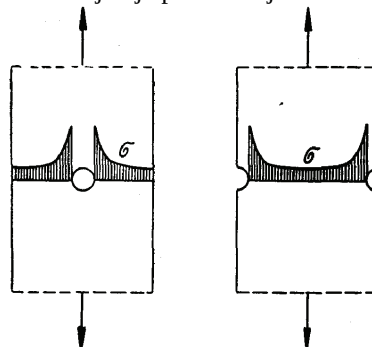
- ϕ_1 - dejstva dizanja i gravitacije koja djeluju na masu dizalice;
- ϕ_2, ϕ_3 - dejstva inercije i gravitacije koja djeluju vertikalno na podizni teret;

- ϕ_4 - opterećenja izazvana vožnjom po neravnoj površini;
- ϕ_5 - opterećenja izazvana ubrzanjem svih pogona dizalice;
- ϕ_6 - probna opterećenja;
- ϕ_7 - opterećenja usled udara sila u odbojnik;
- ϕ_8 - opterećenja usled neravnog vjetrova.

4. ZAMOR MATERIJALA

Zamor materijala je fenomen koji se javlja u onim elementima kod kojih se intenzitet opterećenja višestruko ciklično mijenja tokom vremena, a manifestuje se lomom materijala iako taj materijal nije dostigao vrednost plastične čvrstoće. Zamor materijala se javlja kod svih elemenata koji su ciklično opterećeni kao što su nosači kranske staze, kranovi, mostovi, brodovi, lopatice turbina, avionska krila, jarboli, dimnjaci, razne opruge itd.

Kako priroda opterećenja ne omogućava ostvarenje procesa plastifikacije, to se na ovim mjestima redovno javlja mikroskopska prslina, koja se potom širi i izaziva lom. Na mjestu grešaka u materijalu (Slika 5) ili zavarenom šavu gde je poremećen tok sila dolazi do koncentracije napona (stvaranja naponskih vrhova). Ukoliko je materijal statički opterećen, a ima plastična svojstva, dolazi do preraspodele napona. Međutim, ako je materijal dinamički opterećen, ne može doći do dostizanja granice razvlačenja jer se na mjestu gde je prekoračena otpornost na zamor javlja prslina koja izaziva lom.



Slika 5. Naponski vrhovi u štapovima sa unutrašnjim nepravilnostima i zarezima

Parametri koji utiču na zamor čeličnih konstrukcija mogu se svrstati u četiri osnovne kategorije:

- Naprezanje (naponska razlika, srednji napon, broj ciklusa naponskih promena, zaostali- rezidualni naponi);
- Geometrija (konstrukcijska obrada, lokalne koncentracije napona, mali diskontinuiteti) ;
- Karakteristika promenljivog čeličnog materijala (σ - ϵ dijagram, žilavost, mikrostrukturalni diskontinuiteti);
- Uslovi okoline (korozija, temperatura).

5. ZAMOR MATERIJALA KOD NOSAČA KRANSKE STAZE

Proračun kranskog nosača na zamor, u okviru teoretskog dijela diplomskog-master rada, sproveden je na dva načina, po teoriji dopuštenih napona i po odgovarajućim standardima Evrokoda.

Sam koncept proračuna konstrukcija prema teoriji dopuštenih napona se bazira na zadovoljenju uslova da, usled mjerodavnog spoljašnjeg opterećenja, ni u jednom presjeku konstrukcije, maksimalni normalni (s_{max}) i smičući (t_{max}) naponi ne smiju da budu veći od dopuštenih napona (s_{max} i t_{max}). Prema ovoj teoriji, dokazom na zamor treba obezbediti da ne nastane otkazivanje konstrukcije (kranskog nosača) pod često ponavljanim opterećenjem.

Proračun konstrukcija po Evro kodu se zasniva na teoriji graničnih stanja. Za razliku od teorije dopuštenih napona, gdje je prisutan i propisan jedinstveni koeficijent sigurnosti, kod teorije graničnih stanja koristi se više parcijalnih koeficijenata sigurnosti koji se odnose na opterećenja i otpornost.

Suštinska razlika između dosadašnjeg „starog“ determinističkog koncepta koji je zasnovan u teoriji dopuštenih napona i „novog“ probabilističkog (počiva na vjerovatnoći) koncepta zasnovanog na teoriji graničnih stanja jeste u tome što se više ne dimenzioniše konstrukcija koja ima apsolutnu sigurnost u odnosu na dejstvo mjerodavnog opterećenja, već se projektuje konstrukcija koja sa određenom vjerovatnoćom neće doživjeti izvjesno granično stanje ili više mogućih graničnih stanja.

6. PROJEKAT ČELIČNE INDUSTRIJSKE HALE

6. 1. Tehnički opis

Izvođenje čelične industrijske hale je predviđeno u Beogradu. Industrijska hala je dimenzija 25x80 m u okviru koje, na osnovu projektnog zadatka, treba da se nalazi i mosni kran nosivosti 25 tona sa gornjom ivicom šine (GIŠ) na koti 8.35 m. Projektnim zadatkom je, takođe, traženo da proizvodna hala ima površinu od 2000 m² i korisnu visinu do kuke kрана od 6.50 m.

Hala je zamišljena kao jednobrodna sa krovom na dvije vode nagiba 10% (6°) i kotom sljemena koja je uslovljena gabaritima dizalice na 13.47 m od kote poda.

Glavna noseća konstrukcija hale je dvozglobni ram kod koga su stubovi uklješteni u temeljnu AB konstrukciju, a glavni krovni vezač je, na svojim krajevima, zglobno vezan sa stubovima. U podužnom pravcu, dvozglobni ramovi su na međusobnom razmaku od 8.0 m i 11 takvih ramova čini ukupnu zahtevanu dužinu hale od 80 m.

Glavni stubovi su predviđeni kao rešetkasti, sastavljeni iz dva nosača IPB 220 kao pojasni štapovi i sa ispunom od 2L 50x50x5 međusobno povezani zavarivanjem. Nosači IPB 220 se nalaze na međusobnom razmaku od 1.25 metara što dovodi do konačne širine hale od 25.0 m.

Glavni krovni vezač je autostabilna rešetkasta prosta greda raspona 25.0 m i visine u tjemenu 2.4 m sa gornjim pojasom u nagibu od 10%. Sastavljen je od kutijastih profila HOP 150x150x6.5 kao pojasnih štapova i kutijastih profila HOP 110x110x5 kao štapova ispune međusobno povezanih zavarivanjem.

Spreгови koji su predviđeni u konstrukciji hale su poprečni krovni spreгови, podužni krovni spreгови, vertikalni spreгови u podužnim zidovima, horizontalni spreгови u

kalkanskim zidovima, spregovi za prijem sila kočenja dizalice i spregovi za prijem sila bočnih udara dizalice. Kranski nosač (nosač dizalice ili kranska staza) je u obliku punog I nosača, sačinjenog zavarivanjem čeličnih limova. Dimenzije rebra su 940x15 mm, dok su dimenzije nožice 350x30 mm. Statički sistem kranskog nosača je prosta greda i raspon mu je 8.0 m. Oslonjen je na unutrašnje stubove u osama A i B na koti 7.20 m i sa svojom ukupnom visinom od 1000 mm, industrijskom šinom i neoprenskim podmetačem između šine i nosača daje ukupnu visinu GIŠ od 8.35 m u odnosu na kotu poda. Na krajevima kranskih staza (kod kalkanskih zidova) sa obe strane se nalaze odbojnici sa pužastom oprugom.

Projektnim zadatkom je definisana nosivost tla od 0.22 MPa na dubini od $D_f = -2.0$ m i predviđeno je fundiranje objekta na temeljima samcima.

Temelji samci POS TS1 se koji nalaze ispod glavnih stubova projektovani i dimenzionisani kao temeljne kontragrede, odnosno kao zajednički temelj dimenzija 3.0x1.4 m za po dva glavna stuba u osama A od 1-11 i osama B 1-11.

Marka betona temelja samaca je MB 30 i armiraju se sa RA 400/500. Temelji samci međusobno su povezani temeljnim AB gredama dimenzija 30x80 cm.

Temelji samci POS TS2 se nalaze ispod fasadnih stubova u kalkanskim zidovima i ispod fasadnih stubova u podužnim ravnima, dimenzija 1.0x0.8 m, dubina fundiranja im je -1.5 m i međusobno su povezani AB temeljnim gredama dimenzija 30x80 cm. Marka betona temelja samaca ispod fasadnih stubova je MB 30 i armiraju se sa GA 240/360.

Podužna temeljna greda-sokla (POS TG) je dimenzija 30x80 cm u poprečnom preseku, a dužina zavisi od položaja u konstrukciji.

Ispod temeljnih stopa se izvodi tampon sloj šljunka debljine 20 cm i sloj mršavog betona debljine 5 cm, dok se ispod temeljne grede izvodi samo tampon sloj od šljunka debljine 15 cm.

Podna konstrukcija hale je projektovana kao armirano-betonska plivajuća ploča debljine $d=20.00$ cm, marke betona MB 25 i armirana je mrežastom armaturom. Predviđene su dilatacione razdelnice na 2.5 m u poprečnom i 4.0 m u podužnom pravcu i poprečni nagib od 1% zbog odvodnjavanja.

U kalkanskim zidovima hale se, simetrično u odnosu na podužnu osu hale, nalazi po jedan otvor sa gabaritima slobodnog profila 4.2x4.9 m. U podužnim zidovima hale se nalazi po jedan par vrata za prolaz radnog osoblja sa dimenzijama 2.4x1.8 m i nalaze se na međusobnom osovinskom rastojanju od 28.0 m.

U podužnim i kalkanskim zidovima, kao i u krovnoj ravni se nalaze zastakljene površine koje omogućavaju da se radni procesi obavljaju pod prirodnim osvetljenjem bez angažovanja veštačkog osvetljenja.

6. 2. Analiza opterećenja

U analizi opterećenja na objekat, koja je sprovedena računom uz pomoć programa za statičku i dinamičku

analizu konstrukcija, pretpostavljeno je da će se pojaviti nekoliko tipova opterećenja koje se mogu grupisati u tri vrste opterećenja na građevinske konstrukcije: osnovno, dopunsko i izuzetno.

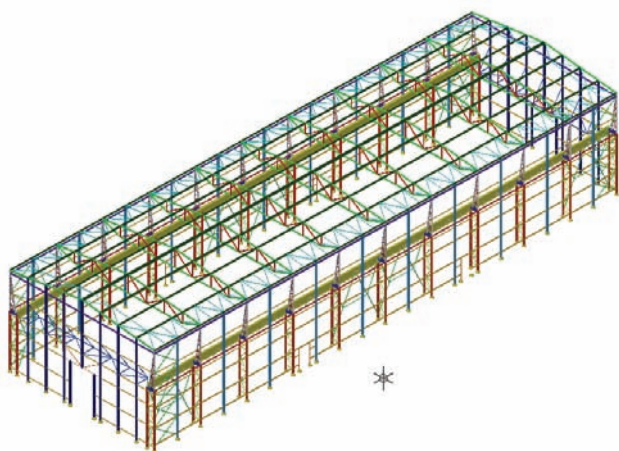
Osnovno opterećenje čine sopstvena težina elemenata konstrukcije, težina krovnih i zidnih panela, sneg na krovnu površinu u tri karakteristična slučaja i opterećenje kranom u vidu vertikalnih sila (sile usled opterećenog kрана) u šest karakterističnih tačaka upravno na podužni zid.

Dopunska opterećenja su vjetar upravan i paralelan slemenu spreda i od nazad kao i dejstva kрана na konstrukciju u vidu horizontalnih sila (bočni udari i sile kočenja u ravni GIS-a) u šest karakterističnih tačaka na podužnim zidovima.

Seizmičko dejstvo na konstrukciju u dva međusobno upravna pravca i to Y-podužni pravac i X- poprečni pravac je izuzetno opterećenje.

6. 3. Modeliranje konstrukcije hale

Konstrukcija čeličnog djela objekta je modelirana trodimenzionalno (Slika 6) uz pomoć specijalizovanog softvera za analizu i proračun konstrukcija-Radimpex Tower 6. Formiran je detaljan prostorni model koji u potpunosti prati geometriju konstrukcije i kojim su predstavljeni svi njeni elementi, kao i odgovarajuća dejstva. Elementi čelične konstrukcije su modelirani kao liniski (stubovi, grede) sa odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i mehaničkim karakteristikama materijala.



Slika 6. Izometrijski prikaz konstrukcije čelične industrijske hale

Armiranobetonski elementi objekta (podna ploča, temeljna greda i armiranobetonski temelji glavnih i fasadnih stubova) urađeni su odvojeno od čelične konstrukcije kao posebne cjeline. Uticaji koji se javljaju u čeličnoj konstrukciji (reakcije oslonaca glavnih i fasadnih stubova) prenijeti su na te elemente i urađeni su „ručno“.

Veze glavnih stubova sa temeljnom AB konstrukcijom su predstavljene u Tower-u kao tačkasti oslonci kojima su onemogućena pomjeranja i obrtanja u sva tri pravca (x, y, z) što podržava uklještenje glavnih i fasadnih stubova u temelje kako je i zamišljena njihova veza.

7. ZAKLJUČAK

Projekat konstrukcije industrijske čelične hale je vrlo složen i ozbiljan posao koji zahtijeva primjenu i poštovanje svih važećih propisa i standard. Na ovaj način se obezbjeđuje nesmetano i sigurno odvijanje određenog procesa unutar industrijske hale, kao i sigurnost ljudi i opreme unutar hale.

8. LITERATURA

- [1] Evropski standard EN 13001-2, "Bezbednost dizalica- Konstrukcija uopšte-Deo 2: Dejstva opterećenja (verzija na srpskom jeziku)", Evropski komitet za standardizaciju, Decembar 2004.
- [2] Evrokod 3- Proračun čeličnih konstrukcija ENV 1993-1-1: 1992, Građevinski fakultet Beograd 1995.
- [3] Dragan Buđevac, Zlatko Marković, "Metalne konstrukcije- osnove proračuna i konstruisanje", Građevinski fakultet Beograd, 1999.
- [4] J. Sklena, N. Vujadinović; "Proračun temelja", 1998

Kratka biografija:



Marko Fržović rođen je u Mostaru 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Metalne konstrukcije odbranio je 2011. god.

PROJEKAT BETONA ZA POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U FABRICI „ALLTECH FERMIN“ U SENTI**PROJECT OF CONCRETE FOR PLANT FOR WASTEWATER TREATMENT IN FACTORY „ALLTECH FERMIN“ IN SENTA**Jovan Bulatović, Mirjana Malešev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – Zadatak ovog rada je projekat betona za gradilište. Predmetni objekat je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u fabrici „ALLTECH – FERMIN“ u Senti. Rad se sastoji iz dva dela: 1) teorijsko – istraživačkog dela u kome je dat prikaz o zaštitnim premazima u građevinarstvu i 2) stručnog dela koji obuhvata: projekat betona za predmetni objekat, projekat betona izvođača radova – izvedeno stanje i komparativnu analizu planiranih i izvedenih radova.

Abstract – The topic of this paper is the Project of concrete for site. The objective structure is plant for wastewater treatment in factory „ALLTECH – FERMIN“ in Senta. The paper consists of two parts: 1) Theoretical-research part, whose main theme is surface protection in civilengineering and 2) Expert part that encircles Project of concrete for the objective building, Project of concrete which was made by contractor – accomplished case and the comparative analyze of constructed and accomplished.

Ključne reči: projekat betona, vrste betona, klase betona, dinamički plan, partije betona, kontrola kvaliteta, oplate, zaštitni premazi.

1. ZAŠTITNI PREMAZI ZA BETON

U okviru teorijsko - istraživačkog rada razmatrani su zaštitni premazi betona. Površinska obrada betona treba da obezbedi zaštitu od većine agresivnih činilaca. Mogu poslužiti i kao dekorativni, za promenu izgleda površine betona. Prema definiciji iz predstandarda EN 1504-2 to su proizvodi i sistemi za površinsku zaštitu koji poboljšavaju trajnost betona i armiranobetonskih konstrukcija. Obrada površine može biti primenjena kao planirana u okviru gradnje novih objekata da bi obezbedili visoku trajnost ili zadovoljili estetske zahteve, ili mogu biti primenjene na starim objektima da poboljšaju izgled ili da se suprostave ne/očekivanim problemima koji degradiraju konstrukciju. U tabeli 1 dati su principi i glavni razlozi zbog kojih se javlja potreba za površinskom zaštitom betona, a koji su definisani Predstandardom EN 1504-9.

1.1. Podela

Zaštitni premazi za beton mogu se podeliti prema različitim kriterijumima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Malešev, vanredni profesor.

Tako se u zavisnosti od osnovne komponente u materijalu dele na 4 glavne grupe: neorganske, organsko-metalne, organsko-silikonske i organske. Prema načinu delovanja dele se na materijali koji impregniraju beton i ne formiraju izrazit film na površini i na premaze koji formiraju kontinualni film i tako u potpunosti štite površinu betona.

Tabela 1. Principi i razlozi za primenu zaštitnih premaza

Izgled	Hemijska otpornost	Kontrola prodora u beton	Mehanička i fizička otpornost
Boja	Sulfati	Hloridi	Smrzavanje/odmrzavanje
Tekstura	Kiseline	Ugljen dioksid	Kristalizacija soli
Providnost	Hemijske materije	Kiseonik	Abrazija
Lakoća čišćenja	Pivski proizvodi	Penetracija vode	Udar
Grafiti	Mlečni proizvodi	Vodena para	Protivkliznost
Refleksija	Suspenzije	Kontrola vlažnosti	Rizici od elektrostatičkog pražnjenja
Pojava plesni		Metan i Radon	

1.2. Priprema podloge

Da bi se u potpunosti iskoristio potencijal materijala koji se koristi, potrebno je voditi računa prilikom njegovog nanošenja. Neophodno je da se zaštitni premaz nanese na čistu i zdravu podlogu, kako bi se obezbedila dobra veza. Efikasne tehnike čišćenja betonske podloge su:

- mokri, suvi ili "vacuum" abrazivni mlaz,
- pranje pod visokim pritiskom,
- čišćenje parom sa ili bez dodatka deterdženta,
- čišćenje žičanom četkom (za manje površine).

1.3 Metode nanošenja

Zaštitni premazi se mogu nanositi sledećim tehnikama:

- Prskanjem,
- Rolerima,
- Razlivanjem i
- Četkom.

1.4 Održavanje

Kada se adekvatno nanese, zaštitni premaz može održati dobre karakteristike dugo godina (i preko 15). Tokom vremena zaštitni premaz postepeno gubi funkcionalnost (može doći do pucanja, stvaranja mrežastih prslina,

pojave ljuskanja i sl.), a može doći i do narušavanja njegovog estetskog izgleda. Često zaštitni premazi gube sjaj, što je najčešće posledica delovanja ultravioletnog zračenja koje razgrađuje vezivo u premazu. Kada se rade popravke ili se ponovno nanosi premaz, treba ispitati da li je bolje ukloniti ili ostaviti stari sloj i naneti novi.

2. PROJEKAT BETONA ZA POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U FABRICI „ALLTECH-FERMIN“ U SENTI

Projekat betona je elaborat tehnološkog karaktera čijom primenom treba da budu osigurana dva osnovna cilja: obezbeđenje svih zahteva postavljenih kroz projekat konstrukcije kao i blagovremeno planiranje svih aktivnosti koje su u vezi sa pomenutim zahtevima, kako bi se isključila potreba i mogućnost improvizacija u fazi izvođenja radova i time izbegle eventualne štetne posledice vezane za propuste u organizaciji i tehnologiji.

2.1. Osnovni podaci o predmetnom objektu

Industrijski objekat namenjen je za prečišćavanje otpadnih voda fabrike ALLTECH – FERMIN u Senti. Projekat konstrukcije je urađen u projektnom birou a.d. "PRO – ING" iz Novog Sada. Objekat se sastoji iz nekoliko delova, a predmet ovog rada su objekti Bazeni i Naknadni taložnik.

Objekat "Bazeni" je pravougaone osnove, dimenzija 33.5x34.5m. Konstrukcija bazena je projektovana od vodonepropusnog betona. Predviđena marka betona je MB40, a stepen vodonepropusnosti je V6. Noseća konstrukcija objekta se sastoji od AB zidova debljine 50cm i AB temeljnih ploča debljine 60cm koje su locirane na različitim visinskim kotama i to na: -3.00m, -1.00m i ±0.00m. Visine zidova objekta "Bazeni" su: 4.5m, 5.5m, 7.0m, 7.2m, 7.5m i 8.0m. Radi revizije vode u bazenima predviđena je pešačka staza oko "DEMON" bazena, koja je izvedena kao konzolna AB ploča širine 50cm. Završna obrada betonskih unutrašnjih površina bazena i gornje površine zida obuhvata nanošenje prajmera Sika Betonol G170 i dva premaza Sika Permacor 3326 EG - H. Neto površina objekta je 1032m².

Objekat "Naknadni taložnik" je u osnovi radijalnog oblika unutrašnjeg prečnika 18m. Objekat se sastoji od AB temeljne ploče debljine d=30cm, spoljašnjeg cilindričnog zida debljine d=30cm, visine 4.5m i delimično ukopanog unutrašnjeg cilindričnog zida debljine d=25cm, visine 6.15m. Po obimu taložnika predviđen je prelivni kanal od armiranog betona. Naknadni taložnik je delom ukopan, a većim delom je iznad zemlje. Neto površina objekta je 253,24 m². Na slici 1 prikazan je izgled predmetnog objekta.



Slika.1. Objekat za prečišćavanje voda – izgled

2.2. Definisanje kategorija, klasa i vrsta betona

Ukupna količina betona, koju je potrebno ugraditi u predmetni objekat, iznosi 1728.6m³. U konkretnom slučaju se, saglasno BAB 87, primenjuju betoni kategorije BII. Takođe, po pravilniku BAB 87 član 21, definisane su klase betona, a zatim i vrste – sastavi betona, sračunavanjem vrednosti nominalno najkrupnijeg zrna agregata za elemente konstrukcije sa najgušće postavljenom armaturom, prema članu 10 PBAB-a 87, izborom načina ugrađivanja betona i zahtevom za postizanje vodonepropustljivosti. Zaključeno je da će se AB konstrukcija objekta izvesti od dve klase betona: klasa A (MB40+ VDP), klasa B (MB30 + VDP), (tabela 2). U okviru klase A razlikuju se dve vrste betona, a u okviru klase B takođe, dve vrste.

Tabela 2. Klase i vrste betona sa oznakama receptura

Klasa betona	A		B	
Vrsta betona	A1	A2	B1	B2

Predmetne oznake imaju sledeća značenja:

- A1** - MB 40, trofrakcijski agregat Dmax=16cm, vodonepropusan, pumpani beton-tečna konzistencija
- A2** - MB 40, četvorofrakcijski agregat Dmax=31,5cm, vodonepropusan, pumpani beton-tečna konzistencija
- B1** - MB 30, četvorofrakcijski agregat Dmax=31,5cm, vodonepropusan, pumpani beton-tečna konzistencija
- B2** - MB 30, trofrakcijski agregat Dmax=16cm, vodonepropusan, pumpani beton-tečna konzistencija

2.3. Projektovanje sastava betona

Pre početka sastavljanja receptura za izradu probnih betonskih mešavina, urađena su laboratorijska ispitivanja cementa, agregata i vode i ustanovljeno je da ovi materijali ispunjavaju sve potrebne uslove kvaliteta i da se mogu koristiti za spravljanje betona.

Računski sastavi betonskih mešavina za izradu prethodnih proba odabrani su na osnovu sledećih uslova:

- voda je usvojena prema zahtevanoj konzistenciji,
- količina cementa iz vodocementnog faktora koji se dobija iz obrasca Skramtajeva:

$$f_{b,28}=A_1 \times f_{p,c} \times (1/\omega - 0,5) \quad (1)$$

pri čemu je $f_{b,28}$ =MB+8MPa,

- količina hemijskih dodatka, prema preporuci proizvođača,
- količina uvučenog vazduha Δp =1%.
- količina agregata iz sume apsolutnih zapremina komponentnih materijala u 1m³ betona.

Računski sastavi betonskih mešavina prikazani su u tab.3.

Tabela 3. Računski sastavi betonskih mešavina, kg/m³

Oznaka	m _c	m _v	m _{spl}	m _{skk}	m _a			
					m _{a,I}	m _{a,II}	m _{a,III}	m _{a,IV}
A1	476	181	2.86	4.8	934	277	519	/
A2	443	168	2.6	4.4	772	197	287	538
B1	371	148	7.4	3.7	817	209	304	570
B2	472	188	9.4	4.7	914	271	508	/

2.4. Plan betoniranja, način transporta i potrebna oprema

Sve predviđene vrste betona spravljaće se u fabrici betona koja je locirana na samom gradilištu. Kapacitet predmetne fabrike betona je 30m³/h. Unutrašnji transport sveže

betonske mase vrši se automikserima nosivosti 9 i 10m³. Predviđeno trajanje transporta svežeg betona je cca 5 minuta. Za unutrašnji transport betona (na gradilištu) predviđena je 1 pumpa za beton (tip THP 125/37 R4) sa cevovodom Ø165mm i gore navedeni automikseri. Časovni učinak auto pumpe je 75m³/čas.

Za kompaktiranje odnosno zbijanje betona u svim slučajevima primenjivaće se 3 električna pervibratora, tipa "Dekra 5" i 4 oplatna vibratora.

Za završnu obradu gornje površine ploča koristiće se vibro letve širine 3,0 m tipa WACKER SB 10F.

Na primer, za betoniranje AB temeljne ploče objekta Bazeni, debljine 60cm, potrebno je angažovati sledeću raspoloživu opremu: 2 automiksera, auto-pumpu za beton, 3+1 rezervni dubinski vibrator i jednu vibroletvu.

2.5.Faze betoniranja

Na osnovu prethodno određene količine betona koja se može ugraditi i raspoložive opreme, definisane su faze betoniranja pojedinih AB elemenata. AB temeljna ploča objekta Bazeni će se betonirati u tri faze. **I faza** betoniranja je faza kojom se predviđa betoniranje najnižeg dela (na koti -3.00m) temeljne ploče sa delovima zidova visine 25cm.

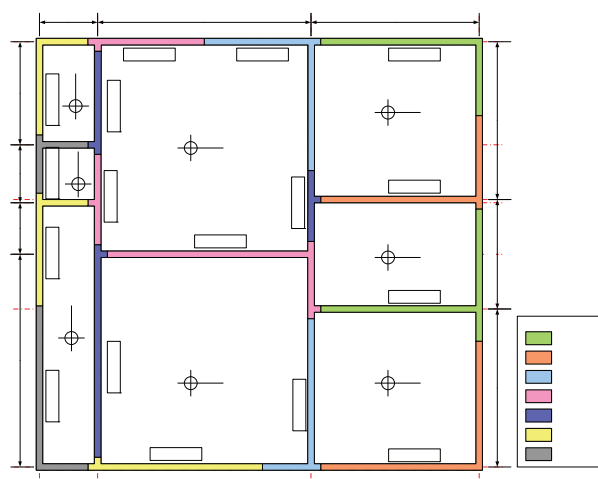
Betoniranje će se vršiti u trakama širine 2.0m, dužine 9.0m u jednom sloju od 60cm, koliko iznosi i debljina temeljne ploče. Betoniranje započinje trakom u sredini ploče i nastavlja se trakama naizmenično desno i levo u odnosu na središnju traku vodeći računa da zbijanje betona u III traci treba da se završi pre početka vezivanja cementa u I traci. Za ovu fazu potrebno je 120m³ betona.

II fazom betoniranja se predviđa betoniranje srednjeg dela temeljne ploče (na koti -1.00m) sa pripadajućim delovima zidova.

Betoniranje će se vršiti bez prekida i nastavaka betoniranja u trakama, širine 1.45m do 2.00m i dužine 14m i to u jednom sloju od 60cm. Za ovu fazu potrebno je 268m³. Betoniranje ove faze se izvodi kroz 3 podfaze: **fazu IIa, fazu IIb i fazu IIc**. **III faza** betoniranja je faza u kojoj se predviđa betoniranje najvišeg dela temeljne ploče (na koti 0.00m) sa pripadajućim delovima zidovima visine 25cm.

Betoniranje će se vršiti u trakama širine 1.8 do 1.9m, dužine 22m i to u jednom sloju od 60cm, kontinualno, bez prekida i nastavaka.

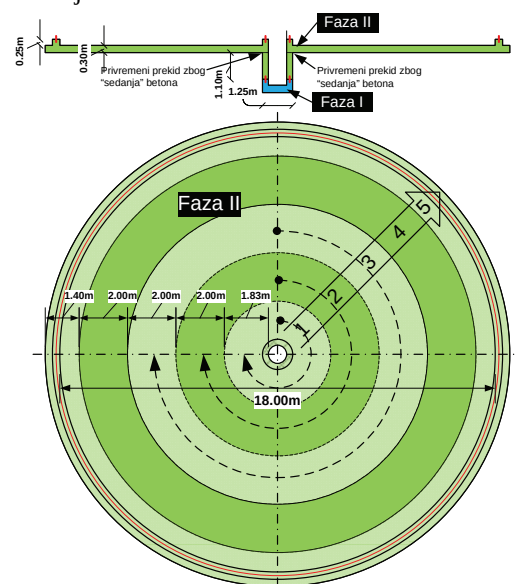
Betoniranje AB zidova objekta Bazeni će se izvesti kroz sedam faza-taktova (slika 2). Između susednih taktova formiraju se vertikalne radne razdelnice u koje se ugrađuje SIKA-Waterbars traka radi obezbedjenja vodonepropustljivosti. Radna razdelnica podrazumeva da se betoniranje sledećeg takta nastavi kada se obavi početno skupljanje u prethodno izbetoniranom delu zida, odnosno najranije 3 dana nakon betoniranja prethodnog takta. Da bi ovaj uslov bio obezbeđen, neophodno je da se betoniranje pojedinih taktova radi "na preskok". Betoniranje u okviru jedne faze obuhvata betoniranje delova zidova, čija pojedinačna dužina ne prelazi 12m, tako da se štetne posledice skupljanja betona svedu na minimum. U okviru jedne faze, betoniranje zida po visini se vrši u slojevima debljne 50cm, po sistemu "sveže na sveže", vodeći računa o povezivanju slojeva betona po visini prilikom zbijanja betona.



Slika.2. Faze betoniranja zidova objekta Bazeni

Temeljna ploča objekta Naknadni taložnik je debljine 30cm i betoniraće se od betona MB30 u jednom sloju kroz dve faze (slika 3).

U prvoj fazi se betonira centralni deo ploče koji je niži od preostalog dela ploče. U II fazi će se izbetonirati ostali – značajno veći deo temeljne ploče (na koti 0.00m) zajedno sa delovima spoljašnjih i unutrašnjih zidova. Betoniranje će se vršiti bez prekida i nastavaka betoniranja u trakama – koncentričnim prstenovima širine 1.4m do 2m, od sredine ka periferiji. Za ovu fazu potrebno je 87m³ betona. U sastav trake 1 ulazi i deo zida unutrašnjeg cilindra, tako da prilikom izvođenja ove trake najpre treba izbetonirati deo zida visine 1.10m u dva sloja od cca 55cm. Nakon toga treba napraviti privremeni prekid od sat vremena da se beton slegne pa nastaviti sa betoniranjem trake.



Slika.3. Faze betoniranja temeljne ploče objekta Naknadni taložnik

Zid spoljašnjeg cilindra je debljine 0.30m i visine 4.50m. Kako je zid cilindričnog oblika, predviđeno je korišćenje kružne oplata, a samo betoniranje se izvodi kroz četiri takta-faze, "na preskok" da se štetne posledice skupljanja betona svedu na minimum. Zidovi će se po visini betonirati u slojevima od po 50cm. Ukupna količina betona koja će se ugraditi u AB cilindrični zid je 89m³.

2.6 Partije betona

Uzimajući u obzir pravila za formiranje partija betona, tj. da količina betona u jednoj partiji ne treba da bude veća od one količine koja se može ugraditi u roku 30 dana i dinamički plan izvođenja betonskih radova, formirane su četiri varijante za kontrolu saglasnosti sa uslovima iz projekta konstrukcije. Jedna varijanta sadrži 17 partija, a ostale po 7 partija betona. Kontrola postignute MB se sprovodi prema kriterijumu 1.

2.7. Oplate i skele

Pri izvođenju predmetnih objekata upotrebljene su tri vrste oplata i to: PERI oplata "TRIO 270" za zidove sa "DK" sistemom ankerovanja, PERI oplata "RUNDFLEX" za kružne zidove i PERI – DOMINO 300+SLS za zidove sa jednostranom oplatom.

2.8 Nega betona

Beton se u vlažnom stanju može održavati vodom, pokrivanjem jutanim krpama, asurama, hartijom, plastičnim folijama, tj. korišćenjem svih sredstava koja su u stanju da spreče naglo isparavanje vode iz betona. U pojedinim slučajevima može se ići i na negu koja se sastoji u direktnom izlaganju betonskih elemenata delovanju tekuće ili stajaće vode. Vertikalni elementi (zidovi) predmetnih objekata će se izlagati dejstvu vode preko jutanih pokrivača koji se moraju držati stalno vlažnim, kao i horizontalni elementi (temeljne ploče). Otkrivene betonske površine treba pokriti plastičnim folijama da bi se duže zadržala vlaga. Voda koja će se upotrebljavati je iz gradskog vodovoda, i dopremaće se crevom do samog mesta nege.

3. PROJEKAT BETONA PREDMETNOG OBJEKTA – IZVEDENO STANJE

3.1. Definisanje kategorija, klasa i vrsta betona

Fabrika betona d.o.o. "DAK" iz Beočina već duže vreme pravi i kontroliše kvalitet sastava betonskih mešavina u skladu sa propisanim merama. Na osnovu projekta konstrukcije i načina ugrađivanja betona izabrane su recepture iz postojećeg programa, a koje zadovoljavaju postavljene uslove. U tabeli 4 date su predviđene recepture.

Tabela 4. Gotove recepture izvođača radova

Recepture				
R-40p-2	R-30p-3	R-41p-3	R-30p-0	R-40p-1

3.2. Plan betoniranja- izvedeno stanje

Prilikom izrade dinamičkog plana za betoniranje pojedinih konstruktivnih elemenata uzet je u obzir kapacitet i učinak mehanizacije koju poseduje fabrika betona d.o.o. "DAK", koja je locirana na samom gradilištu, kao i količine "PERI" sistema skela i oplata koja je na raspolaganju za betoniranje zidova. Kritična faza koja je uzeta u obzir jeste betoniranje AB temeljne ploče i zidova predmetnog objekta.

3.3. Faze betoniranja

Predlog faza (taktova) betoniranja zidova objekata Bazeni po kojima je betoniranje i izvršeno dala je firma PERI od

koje je iznajmljena oplata. Zidovi su betonirani iz X faza-taktova. Usled nepovoljnih vremenskih uslova kao i drugih faktora, pri izvođenju je bilo odstupanja od planiranih faza. Izvođač radova nije unapred definisao partije betona za objekte koji se analiziraju u okviru ovog rada. Radi ocene zahtevane marke betona izvođač radova je svakog dana betoniranja uzimao uzorke. Najčešće je od svake vrste betona, koja je ugrađivana u toku dana, uzimano po 3 uzorka, oblika kocke, ivice 15cm. Od dobijenih čvrstoća pri pritisku, formirane su partije od po tri uzastopno uzeta uzorka, tako da je odabran kriterijum 1 za ocenu postignute MB.

4. KOMPARATIVNA ANALIZA

Prilikom poređenja predmetna dva projekta betona došlo se do zaključka da postoje sličnosti, ali i razlike u preporučenom projektu betona i u projektu betona (elaboratu) za izvedeno stanje koji je napravljen po završetku radova na predmetnom objektu. U preporučenom projektu betona, shodno pravilniku BAB 87, definisane su kategorije, klase i vrste betona betona. Prilikom određivanja sastava betona vođeno je računa o nominalno najkrupnijem zrnju agregata, načinu ugrađivanja betona i zahtevima o potrebnoj vodonepropusnosti betona. U elaboratu za izvedeno stanje ova analiza nije rađena, već su za potrebe betoniranja pojedinih elemenata konstrukcije iskustveno odabrane vrste betona prema postojećim, standardnim recepturama iz proizvodnog programa fabrike betona d.o.o. "DAK". Pojedini elementi, pre svega zidovi, nisu tretirani na pravilan način nakon betoniranja. Zidovi su povremeno polivani vodom što je uzrokovalo brzo isušivanje ovih velikih površinskih elemenata i stvaranje prslina, kao posledica skupljanja betona. Neadekvatno negovanje izazvalo je dodatne troškove na sanaciji ovih grešaka.

5. LITERATURA

- [1] Mihailo Muravljov, "Osnovi teorije i tehnologije betona", Građevinska knjiga, Beograd, 2000.
- [2] Milan Trivunić i Zoran Matijević, "Tehnologija i organizacija građenja", Novi Sad, 2004.
- [3] „Pravilnik za beton i armirani beton“ - PBAB 87, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [4] Guide for surface treatments for protection and enhancement of concrete, Vol. 2 (pp. 1457).

Kratka biografija:

	Jovan Bulatović rođen je u Jagodini 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva-teorija i tehnologija betona odbranio je maja 2011.god.
	Mirjana Malešev rođena je u Zmajevo 1958. god. Doktorirala je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 godine, a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Oblast interesovanja su materijali u građevinarstvu, tehnologija betona, procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija.

ANALIZA UTICAJA KOEFICIJENTA POSTELJICE TLA NA ŠIRINU PRSLINA ELEMENATA UKOPANOG REZERVOARA ZA VODU

ANALYSIS OF EFFECT OF THE SUBGRADE REACTION COEFFICIENTS ON CRACK WIDTHS OF ELEMENTS OF THE UNDERGROUND WATER RESERVOIR

Jelena Radanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je analiziran uticaj koeficijenta posteljice (predlozi Terzaghi-ja i Boussinesqu-a) na širinu prslina u pojedinim elementima armiranobetonskog prethodno napretnog podzemnog rezervoara za vodu.

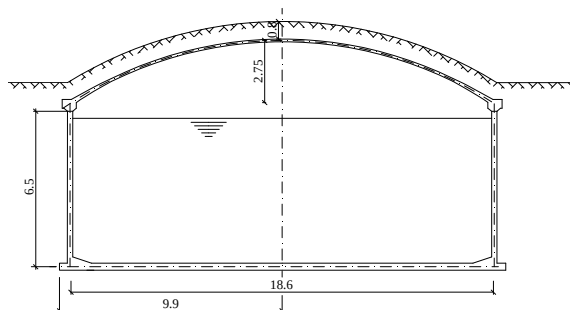
Abstract – In the paper is analyzed effect of the subgrade reaction coefficients (Terzaghi's and Boussinesqu's proposal) on crack widths of particular elements of the prestressed reinforced concrete underground water reservoir.

Gljučne reči: podzemni rezervoar za vodu, koeficijent posteljice tla, širina prslina

1. UVOD

Rezervoar se nalazi u oblasti Fruške Gore. Sastavni je deo vodovodnog sistema. Njegova osnovna namena je regulacija vodosnabdevanja. Korisna zapremina rezervoara je 1700 m^3 . Poluprečnik rezervoara iznosi 9.30 m, a visina cilindričnog zida iznosi 6.50 m. Tavanicu rezervoara čini sferna ljuska-kupola čija je strela 2.75 m, a koja je sa cilindričnim zidom povezana prstenom. Cilindrični zid i prsten su prethodno napregnuti.

Iako su analizirana dva modela, važno je napomenuti da su oni konstruktivno jednako osmišljeni, ali da su analizirani na tlu sa različitim vrednostima koeficijenta posteljice. Model I je analiziran sa koeficijentom posteljice čija je vrednost izračunata po predlogu Boussinesqu-a, Model II je analiziran sa vrednošću koeficijenta posteljice izračunatoj po predlogu Terzaghi-ja.



Slika 1: Model rezervoara

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji su mentor dr Radomir Folić, Prof. emeritus i komentor mr Borjan Popović

2. OPIS MODELA

2.1. Glavni konstruktivni elementi

Sferna kupola predstavljatavanicu rezervoara. Poluprečnik srednje ravni kupole iznosi 17.1045 m, a strela $f=2.75 \text{ m}$. Ima konstantnu debljinu $h=15 \text{ cm}$. U zoni oslonaca, na dužini 2 m mereno po horizontali od srednje ravni cilindra, njena debljina se linearno menja i iznosi 30 cm na mestu spoja sa prstenom. U kupoli se nalaze ventilacioni otvori. Prsten predstavlja spoj cilindričnog zida sa kupolom. Poluprečnik srednje ravni prstena iznosi 9.35 m, dimenzije njegovog preseka su $b/d=70/40 \text{ cm}$. Kroz njega prolazi 8 kablova tipa 2Ø15.2 koji su ukotvljeni u rebrima kotvama tipa S4/13. Rebra su trapeznog oblika i izvedena su celom visinom preseka. Cilindrični zid rezervoara ima poluprečnik srednje ravni 9.30 m, a visinu 6.50 m. Njegova debljina je konstantna i iznosi 20 cm. Na mestu spoja sa prstenom izvodi se vuta dimenzija $b \times d=30 \times 30 \text{ cm}$, a na spoju sa temeljnom pločom vuta dimenzija $b \times d=90 \times 30 \text{ cm}$. Zid se prethodno napreže sa 24 kabla tipa 2Ø12.5 koji se kotve u 8 rebara kotvama tipa S2/13. Rebra su trapeznog preseka i pružaju se celom visinom zida. Kružna temeljna ploča predstavlja dno rezervoara i ima konstantnu debljinu $d=40 \text{ cm}$. U njenom sklopu nalazi se i taložnik.

2.2. Statički proračun

Statički proračun za Model 1 je sproveden na klasičan način dekompozicijom konstrukcije sa primenom metode sila prema teoriji površinskih nosača, kao i korišćenjem programskog paketa TOWER 5.5. Statički proračun za Model II konstrukcije je sproveden samo korišćenjem programskog paketa TOWER 5.5.

Primenom klasičnog postupka sferna kupola je sračunata po membranskoj teoriji za sledeća opterećenja:

- sopstvena težina,
- tlo iznad kupole,
- sneg.

Membranska reakcija sferne kupole se prenosi na oslonački prsten koji prima horizontalnu komponentu reakcije, dok se vertikalna komponenta prenosi preko cilindra do temeljne ploče i tla. Fleksione uticaje, odnosno poremećajne sile koje se javljaju na spoju kupole i prstena, izazivaju navedena opterećenja, kao i prethodno naprezanje prstena. Ukupne uticaje u sfernoj kupoli dobijamo superpozicijom membranskih i fleksionih uticaja.

Oslonački prsten prima komponentu membranske reakcije kupole čime se dobija zatežuće naprezanje u prstenu. Da

bi se takvo naprezanje eliminisalo, prsten se prethodno napreže i u njemu ostaje sila pritiska. Uticaj prethodnog naprezanja prstena se prenosi na sfernu kupolu i na cilindrični zid rezervoara.

Cilindrični zid rezervoara tretira se kao duga ljuska. To znači, da se poremećaji sa jednog kraja cilindra dovoljno brzo prigušuju udaljavajući se od njega, tako da ne izazivaju uticaje na drugom kraju cilindra. Uzimajući ovo u obzir, moguće je postaviti uslove o poklapanju deformacija na gornjem i donjem kraju cilindra, nezavisno.

Membransko stanje naprezanja u cilindru izazivaju:

- sopstvena težina kupole, prstena i cilindra,
- tlo iznad kupole,
- sneg,
- hidrostatički pritisak vode,
- pritisak tla u stanju mirovanja.

Fleksione uticaje izazivaju navedena opterećenja kao i:

- prethodno naprezanje prstena,
- prethodno naprezanje cilindra,
- hidrodinamički pritisak vode,
- aktivni seizmički pritisak tla.

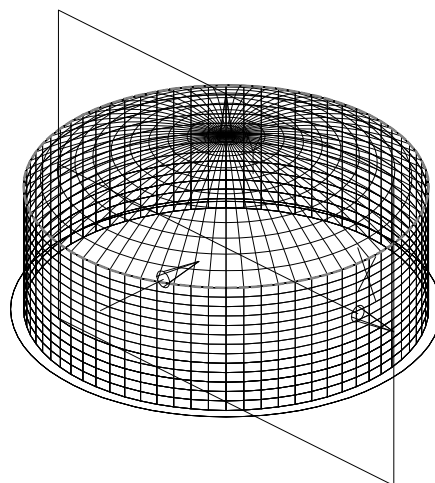
Uticaji usled prethodnog naprezanja se određuju približno metodom zamenjujućih okvira, koja predstavlja aproksimaciju površinskog nosača – ljuske nizom linijskih nosača – greda jednake širine. Efekat cilindra se zamenjuje sistemom prostih štapova ili sistemom opruga kao za Winklerov model tla, pri čemu geometrijske karakteristike tih štapova i opruga moraju da zadovolje određene uslove. Svi uticaji u cilindru usled prethodnog naprezanja su određeni korišćenjem računarskog programa. Pri tome proračun sproveden uz pretpostavku krute veze cilindra i temeljne ploče.

Kružna temeljna ploča je proračunata metodom sila uz primenu Markusovih analitičkih izraza za presečne sile i pomeranja. Tlo se posmatra kao elastično deformabilna podloga. Kao prihvatljiva aproksimacija za modeliranje tla uvedena je Winkler-ova hipoteza linearnog odnosa pritiska na tlo i pomeranja upravno na kontaktnu površinu:

Temeljna ploča je proračunata na sledeća opterećenja:

- sopstvena težina konstrukcije,
- tlo iznad kupole,
- sneg,
- hidrostatički pritisak vode,
- pritisak tla u stanju mirovanja,
- prethodno naprezanje prstena, i
- prethodno naprezanje cilindra.

Prilikom prostornog modeliranja konstrukcije u programskom paketu Tower 5.5, opterećenja su na model aplicirana kao linijska i površinska saglasno analizi opterećenja. Pri formiranju samog modela korišćena je gusta mreža konačnih elemenata (stranica elementa 0.5 m). Program je koncipiran tako da sam generiše određena opterećenja (sopstvena težina, opterećenje od bočnog pritiska tla, opterećenje od snega), ali kako to u nekim slučajevima opterećenja nije bilo moguće (opterećenje od prethodnog naprezanja cilindra, seizmičko opterećenje, hidrodinamičko opterećenje), onda se stvarno opterećenje na model apliciralo u vidu ekvivalentnog opterećenja.



Slika 2: Trodimenzionalni “žičani” model rezervoara

Winkler tlo posmatra kao sistem elastičnih opruga smatrajući da se pod opterećenjem od konstrukcije deformišu samo one opruge koje se nalaze direktno ispod temelja. Ovaj model ne prikazuje realno stanje u tlu zato što se pri opterećenju tla od konstrukcije deformiše i okolno tlo, ali sa dovoljnom tačnošću može da se koristi pri modeliranju inženjerskih objekata. Winkler veličinu deformacije predstavlja kao proporcionalno zavisnu od intenziteta opterećenja pomoću koeficijenta posteljice. Koeficijent posteljice zavisi od intenziteta opterećenja, oblika i veličine temeljne ploče i nije konstanta tla.

Koeficijent posteljice po predlogu Boussinesq-ua:

$$k_n = \frac{E}{(1-\nu^2) \cdot \omega \cdot \sqrt{A_n}}; \omega = \frac{1}{1.13}$$

Koeficijent posteljice za srednje zbijen pesak po predlogu Terzaghi-ja, za opterećenje pločom dimenzija 30×30 cm, ima sledeće vrednosti:

$$k_1 = (1.9 \div 9.6) \times 10^4 \text{ kN/m}^3$$

Za slučaj kvadratne ploče, koja je najpribližnija kružnoj, i za slučaj nekoherentnog tla Terzaghi predlaže izraz kojim se dobija vrednost modula reakcije tla:

$$k = k_1 \left(\frac{B' + 1}{2B'} \right)^2, B' = \frac{B}{30.3}$$

3. ANALIZA

Proračun je pokazao da dolazi do pojave prslina znatne širine u temeljnoj ploči i donjem delu cilindričnog zida. Kako je u rezervoarima dozvoljena širina prslina 0.1 mm, to je dovelo do toga da je za dimenzionisanje preseka merodavna granična širina prslina, t.j. granično stanje upotrebljivosti. Zbog toga je usvojena dosta veća količina armature nego što je bilo potrebno na osnovu dimenzionisanja prema graničnoj nosivosti. U karakterističnim presecima, i u klasičnom proračunu i u proračunu pomoću Tower-a 5.5, u Modelu I usvojena je ista armatura, što je i prikazano u sledećim tabelama.

USVOJENA ARMATURA U TEMELJNOJ PLOČI		
Presek	DONJA ZONA	GORNJA ZONA
1-1	RØ22/10 0°	RØ25/10 0°
	RØ22/10 90°	RØ25/10 90°
2-2	200RØ19 0°	175RØ22 0°
	RØ22/20 90°	RØ25/10 90°
3-3	200RØ19 0°	175RØ22 0°
	RØ22/20 90°	RØ25/10 90°
4-4	400RØ19 0°	88RØ22 0°
	RØ22/20 90°	RØ25/10 90°

Tabela 1. Usvojena armatura u temeljnoj ploči

USVOJENA ARMATURA U CILINDRIČNOM ZIDU REZERVOARA			
GORNJA ZONA		DONJA ZONA	
Presek 1-1	RØ19/15 0°	Presek 1-1	RØ14/10 0°
Presek 2-2	RØ19/15 90°	Presek 2-2	RØ14/20 90°
	RØ25/15 90°		
Presek 3-3	RØ14/15 0°	Presek 3-3	RØ14/10 0°
Presek 4-4	RØ19/15 90°	Presek 4-4	RØ14/20 90°
Presek 5-5	RØ14/15 0°	Presek 5-5	RØ14/10 0°
	RØ19/15 90°		RØ14/20 90°

Tabela 2. Usvojena armatura u cilindričnom zidu

Takođe, uočene su razlike u dobijenim vrednostima širine prslina korišćenjem programa Creep i Tower 5.5 i to je prikazano u sledećim tabelama.

ŠIRINA PRSLINA U TEMELJNOJ PLOČI -Creep		
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]	širina prslina a.k(dk,t) [mm]
1-1	0.075	0.083
2-2	0.053	0.091
3-3	Presek bez prslina	Presek bez prslina
4-4	Presek bez prslina	Presek bez prslina

Tabela 3. Širina prslina u temeljnoj ploči – CREEP

ŠIRINA PRSLINA U TEMELJNOJ PLOČI -Tower				
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]		širina prslina a.k(dk,t) [mm]	
1-1	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	0.038	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	0.055
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	0.037	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	0.055
2-2	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	0.040	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	0.071
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	0.077	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	0.092
3-3	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
4-4	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	

Tabela 3. Širina prslina u temeljnoj ploči – TOWER

Razlike u proračunatim vrednostima širine prslina u temeljnoj ploči proističu i iz manjih razlika u uticajima dobijenim klasičnim postupkom i korišćenjem Tower-a.

ŠIRINA PRSLINA U CILINDRIČNOM ZIDU - Creep		
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]	širina prslina a.k(dk,t) [mm]
1-1	0.085	0.092
2-2	Presek bez prslina	Presek bez prslina
3-3	Presek bez prslina	Presek bez prslina
4-4	0.005	0.037

Tabela 4. Širina prslina u cilindričnom zidu – CREEP

ŠIRINA PRSLINA U CILINDRIČNOM ZIDU -Tower				
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]		širina prslina a.k(dk,t) [mm]	
1-1	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
2-2	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
3-3	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
4-4	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	

Tabela 5. Širina prslina u cilindričnom zidu – TOWER 5.5

Može se uočiti da je korišćenjem Tower-a 5.5 dobijeno prekoračenje maksimalne dozvoljene širine prslina u preseku 1-1, koji predstavlja spoj temeljne ploče i cilindričnog zida. Kako je u ovom preseku dodata vuta to prekoračenje je zanemareno, jer u Tower-ovom modelu vuta nije uzeta u obzir. Programom Creep je analiziran presek neposredno iznad vute, pa su zato dobijene manje vrednosti maksimalne širine prslina.

Model II je pokazao koliko deformabilnost tla tj. vrednost koeficijenta posteljice tla utiče na širinu prslina u temeljnoj ploči i donjem delu cilindra, dok u ostalim delovima rezervoara nisu uočene znatnije promene u širini prslina.

USVOJENA ARMATURA U TEMELJNOJ PLOČI		
Presek	DONJA ZONA	GORNJA ZONA
1-1	RØ8/20 0°	RØ12/20 0°
	RØ8/20 90°	RØ12/20 90°
2-2	50RØ14 0°	152RØ14 0°
	RØ8/20 90°	RØ14/20 90°
3-3	50RØ14 0°	152RØ14 0°
	RØ8/20 90°	RØ14/20 90°
4-4	300RØ14 0°	76RØ14 0°
	RØ8/20 90°	RØ14/20 90°

Tabela 6. Širina prslina u temeljnoj ploči – TOWER

USVOJENA ARMATURA U CILINDRIČNOM ZIDU REZERVOARA			
GORNJA ZONA		DONJA ZONA	
Presek 1-1 Presek 2-2	RØ19/10 0° RØ14/20 90° RØ22/10 90°	Presek 1-1 Presek 2-2	RØ14/20 0° RØ8/20 90°
Presek 3-3 Presek 4-4	RØ19/20 0° RØ14/20 90°	Presek 3-3 Presek 4-4	RØ14/20 0° RØ8/20 90°
Presek 5-5	RØ19/20 0° RØ14/20 90°	Presek 5-5	RØ14/10 0° RØ8/20 90° RØ10/20 90°

Tabela 7. Usvojena armatura u cilindričnom zidu

ŠIRINA PRSLINA U TEMELJNOJ PLOČI -Tower				
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]		širina prslina a.k(dk,t) [mm]	
1-1	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
2-2	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
3-3	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
4-4	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	

Tabela 8. Širina prslina u temeljnoj ploči – TOWER

ŠIRINA PRSLINA U CILINDRIČNOM ZIDU -Tower				
Presek	širina prslina a.k(0) [mm]		širina prslina a.k(dk,t) [mm]	
1-1	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
2-2	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
3-3	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	
4-4	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina	Pravac 1 ($\alpha=0^\circ$)	Presek bez prslina
	Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)		Pravac 2 ($\alpha=90^\circ$)	

Tabela 9. Širina prslina u cilindričnom zidu – TOWER 5.5

3. ZAKLJUČAK

Prilikom modeliranja potrebno je voditi računa o tome da usvojeni model što realnije opisuje stvarno stanje konstrukcije u svim njenim fazama postojanja, kako u fazi građenja tako i u fazi eksploatacije, kao i o zajedničkom dejstvu više različitih opterećenja. Osim toga stvarne veze elemenata u konstrukciji potrebno je što realnije prikazati na modelu. U klasičnom proračunu veza između zida

rezervoara i temeljne ploče nije apsolutno kruta. Stvarnu krutost veze je teško odrediti, pa je ovaj tip veze usvojen sa dovoljnom tačnošću, međutim, upravo zbog toga je moguća pojava manjih odstupanja kod dobijenih vrednosti uticaja u elementima rezervoara pri klasičnom proračunu i pri proračunu korišćenjem Tower-a. Odavde su moguće i razlike u konačnim vrednostima u širini prslina. Poređenjem Modela I i Modela II može se uočiti da je uticaj koeficijenta posteljice tla znatan, naročito kada je u pitanju širina prslina u temeljnoj ploči i u donjem delu cilindra. Razlika u vrednostima dobijenih sila u donjim elementima rezervoara je uočljivija kada su u pitanju vertikalna opterećenja, dok je kod ostalih opterećenja ta razlika gotovo neznatna. Takođe, u gornjim elementima rezervoara se može uočiti da su dobijene vrednosti uticaja na oba modela vrlo bliske. Model II pokazuje da bolji kvalitet tla u mnogome smanjuje potrebnu količinu armature, a kako se koeficijent posteljice tla prema različitim autorima razlikuje znatno u zavisnosti od vrste tla, njegove zbijenosti, koherentnosti i vlažnosti kao i načinu samog proračuna veoma je važno poznavati karakteristike tla pri proračunavanju uticaja u elementima inženjerskih konstrukcija kao i pri njihovom dimenzionisanju.

4. LITERATURA

- [1] N. Hajdin, "Teorija površinskih nosača", sveska 1: Ploče napregnute na savijanje i sveska 2: Ljuske
- [2] Ž. Radosavljević, "Armirani beton", Beograd, Građevinska knjiga, 1962.
- [3] Ž. Perišić, V. Alender, "Prethodno napregnuti beton", Beograd, Naučna knjiga, 1984.
- [4] S. Stevanović, "Fundiranje I", Beograd, Naučna knjiga, 1989.
- [5] Grupa autora, "Priručnik za primenu pravilnika BAB 87 o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima", Beograd, 1989.
- [6] Grupa autora "Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima - nacrt", Beograd, Savezni zavod za standardizaciju, 1980.
- [7] E. Nonveiller, "Mehanika tla i temeljenje građevina", Školska knjiga, Zagreb 1981.
- [8] M. Muravljev, "Osnovi teorije i tehnologije betona" Građevinska knjiga Beograd 1991.g
- [9] M. Glišić, "FUNDIRANJE arhitektonskih objekata-betonske konstrukcije prvo poglavlje" Beograd 2004.g
- [10] V. Klobučar, "Diplomski rad", Novi Sad, FTN
- [11] G. Sejfulovski, "Diplomski rad", Novi Sad, FTN

Kratka biografija:



Jelena Radanović rođena je u Mostaru 1976. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva odbranila je 2010.

PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE SKELETNE AB ZGRADE I NUMERIČKA ANALIZA UTICAJA ZIDANE ISPUNE NA PONAŠANJE SKELETNIH KONSTRUKCIJA**DESIGN OF STRUCTURE OF MULTISTORY RC BUILDING AND NUMERICAL ANALYSIS OF EFFECTS OF MASONRY INFILL ON BEHAVIOUR OF SKELETAL RC STRUCTURES**

Damir Županec, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast– GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Prikazan je projekat konstrukcije višespratne armiranobetonske stambene zgrade, i izvršena je numerička analiza uticaja zidane ispune na ponašanje armiranobetonskih skeletnih konstrukcijskih sistema pod horizontalnim i gravitacionim opterećenjem, sa prikazom mogućnosti modeliranja ponašanja ovakvih konstrukcija primenom metode konačnih elemenata

Abstract – The project of multistory reinforced concrete residential building, and analysis of reinforced concrete frames with masonry infill walls under lateral and vertical load was described. Possibilities for modelling behavior of such structures based on the finite element method are shown.

Ključne reči: Armiranobetonska zgrada, Skeletni sistem, Zidana ispuna, Masonry infilled RC frames

1. UVOD

Nedostatak uputstava za proračun skeletnih konstrukcija sa zidanom ispunom koja bi na adekvatan način uzela u obzir nepovoljano, ali i povoljno delovanje zidane ispune pri horizontalnom opterećenju može se pripisati samo nedovoljnom razumevanju ponašanja ovakvih konstrukcija, tj. velikom broju nejasnoća uključenih u modeliranje delovanja zidane ispune. Razvoj racionalne metode proračuna potreban je ne samo radi smanjenja žrtava i šteta nego i zbog dobijanja sigurnih i ekonomičnih rešenja.

2. OPIS PROJEKTA**2.1. Projektni zadatak i arhitektonsko rešenje**

Zgrada je projektovana kao skelet sa zidovima za ukrućenje. Osnova zgrade je pravougaona dimenzije 24,55m x 15,00m. Skeletnu konstrukciju čine četiri podužna okvira koji se nalaze na rastojanju od 5,90m, 2,60m, i 5,90m. U poprečnom pravcu postoji sedam okvira sa međusobnim rastojanjem od 4,50m, 3,30m, 4,30m, 4,30m, 3,30m i 4,50m. U suterenu su predviđene prostorije za hidrocel, toplotnu podstanicu, i stanarske ostave, a preostali deo objekta je stambeni prostor izuzev prizemlja prema ulici gde su predviđeni lokali. Spratna visina suterena je 2,66m, prizemlja 2,97m i 4,32m, a ostalih spratova i potkrovlja 2,97m. Za vertikalnu komunikaciju se koristi lift i jednokrako stepenište. Fasadni zidovi su debljine 25cm sa obradom u vidu demit fasade d=5.0cm i sendvič zidovi d=42cm. Unutrašnji zidovi su od pune opeke debljine d=25cm, i d=12cm.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog- master rada čiji mentor je bio prof dr Dušan Kovačević.

2.2. Konstruktivni sistem zgrade

Konstruktivni sistem zgrade prema sistemu nosećih elemenata, je ukrućen skelet koji se sastoji od grupe podužnih i poprečnih, ortogonalno postavljenih okvira, ukrućenih AB zidnim platnima. Konstrukcija je armiranobetonska sa zidanom ispunom.

Međuspratna konstrukcija je polumontažna tipa „fert“ debljine 16cm + 4cm izuzev u prizemlju prema ulici gde se predviđa kontinualna krstasto armirana ploča. Glavno stepenište u objektu sastoji se od jedne kose AB ploče. Stepenište je slobodno oslonjeno na grede u nivou međuspratnih tavanica. Zidovi za ukrućenje postavljeni su simetrično u oba ortogonalna pravca. Zidna platna su u poprečnom i podužnom pravcu dimenzija d=18cm, a zidovi liftovskog okna d=25cm i d=18cm. U suterenu su projektovani AB zidovi debljine d=25cm. Njihova uloga je da prime opterećenje od tla.

Krovna konstrukcija je drvena od četinara II klase. Pored uticaja od sopstvene težine konstrukcija je proračunata i na dejstvo vetra i snega.

2.3. Analiza opterećenja

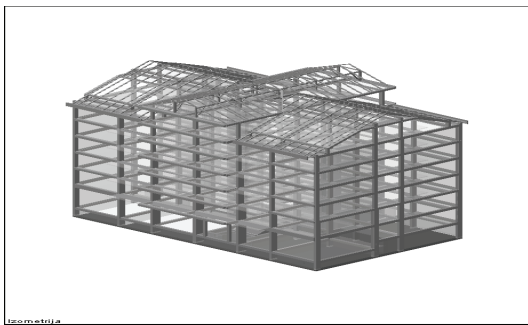
Analizirani su sledeći slučajevi opterećenja: stalno opterećenje, prema JUS U.C7.123/1988, čine sopstvena težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna, tavanice) i težine nenosivih elemenata (zidovi ispune, podovi, krovne obloge); korisno opterećenje, u funkciji namene prostorija, prema JUS U.C7.121/1988; opterećenje snegom (Sl.list SFRJ 61/48); opterećenje vetrom je analizirano saglasno aktuelnim standardima JUS U.C7.110, 111 i 112; seizmičko opterećenje je analizirano metodom statički ekvivalentnog opterećenja saglasno Pravilniku za seizmiku.

2.4. Statički i dinamički proračun

Konstrukcija je modelirana prostorno (slika 1) u programskom paketu Tower 6.0. Tlo je modelirano pomoću Vinklerovog modela – elastične opruge koje odgovaraju koeficijentu posteljice od 20 MN/m³. Statički i dinamički proračun sproveden je na modelu kod koga je zidana ispuna predstavljena linijskim opterećenjem.

2.5. Dimenzionisanje i armiranje elemenata

Za sve AB elemente korišćen je beton marke MB40, a armiranje je izvršeno sa armaturom RA 400/500 a u skladu sa pravilnikom PBAB 87 pravilnikom za seizmiku, prema uticajima merodavnih graničnih kombinacija opterećenja. Grede su dimenzionisane kao jednostruko ili dvostruko armirane, dok su stubovi dimenzionisani kao koso savijani, obostrano simetrično armirani.



Slika 1. 3D izgled konstrukcije

AB zidovi su dimenzionisani saglasno pravilniku za beton i armirani beton i pravilniku za seizmiku. Dimenzionisanje svih krovnih pozicija je izvršeno metodom dozvoljenih napona. Sprovedena je kontrola aksijalnog naprezanja stubova i zidova.

3. UTICAJ ZIDANE ISPUNE NA PONAŠANJE SKELETNIH KONSTRUKCIJSKIH SISTEMA

3.1 Mehanička i deformacijska svojstva zidane ispune

Zidana ispuna sačinjena je od elemenata za zidanje (glinena opeka, glineni blokovi, blokovi od betona ili gas-betona...) i maltera koji je najčešće krečno-cementni. Pritisna čvrstoća je veoma važna osobina elemenata za zidanje. Za proračun se koristi normalizovana prisna čvrstoća f_b , koja se dobija kada srednju pritisnu čvrstoću pomnožimo sa 1,1 (za glinene elemente) ili 1,2 (za sve ostale elemente), i koeficijentom oblika δ .

Modul elastičnosti elemenata za zidanje može se dobiti eksperimentalnim putem, ali ako ovaj podatak nije dostupan, za opeku se modul elastičnosti može odrediti prema [3] na sledeći način:

$$E_b \approx 300f_b \quad (1)$$

Vrednost modula elastičnosti koji je određen u zavisnosti od pritiskne čvrstoće opeke treba uzeti sa oprezom uz napomenu da E_b može imati vrednosti u rasponu od $150f_b$ do $500f_b$.

Modul elastičnosti maltera određuje se eksperimentalnim putem, a u slučaju da ovaj podatak nije dostupan, modul elastičnosti maltera E_m može se prema [1] odrediti iz poznate pritiskne čvrstoće maltera f_m :

$$E_m = 200f_m \quad (2)$$

Pritisna čvrstoća predstavlja jedan od najvažnijih parametara za kvantifikaciju karakteristika zidane ispune. Ako se ne raspolaže eksperimentalno dobijenim podacima o pritisknoj čvrstoći zida, karakteristična prisna čvrstoća zida zidanog u malteru opšte namene može se prema [3] odrediti iz sledeće jednačine:

$$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} \quad (3)$$

K je konstanta koja zavisi od tipa elementa za zidanje i načina izvođenja zidane ispune a data je u [3]

Najveći broj izraza za određivanje modula elastičnosti zida je direktno povezan sa njegovom pritisknom čvrstoćom i to u rasponu: $400f_k \leq E \leq 1000f_k$.

Upoređujući vrednosti za modul elastičnosti zida koje dobijamo analitički prema EC6 ($E = 1000f_k$) i eksperimentalno dobijene vrednosti modula elastičnosti zida od pune opeke prema [1], može se uočiti da su nešto niže vrednosti E dobijene eksperimentalnim putem, te bi za slučaj zidane ispune od pune opeke modul elastičnosti tačnije bio određen upotrebom izraza:

$$E \approx 550f_k \quad (4)$$

kao što je predloženo prema [2] i [1].

3.2. Ponašanje AB okvira sa zidanom ispunom

AB skeletne konstrukcije sa zidanom ispunom imaju veću krutost, i izraženije svojstvo apsorpcije i disipacije energije seizmičkih sila u odnosu na okvire bez zidane ispune. Zbog veće krutosti okviri sa zidanom ispunom preuzimaju veće seizmičke sile, a ispuna može negativno da deluje tako što postoji mogućnost izazivanja smičućeg loma stuba. Takođe, treba imati u vidu da parapet ozidan jakim zidom može, formiranjem kratkih stubova sa dominantnim uticajem smičućih sila, biti uzrok slomu.

Uticaj zidane ispune na ponašanje AB okvira zavisi od niza parametara – geometrijskih svojstava i krutosti okvira, od kvaliteta i vrste maltera i elemenata za zidanje, kvaliteta zidanja, od prisustva otvora u zidu ispune, od karakteristika dejstava kojima je konstrukcija izložena, i od mnogo drugih faktora

Kada su okviri sa zidanom ispunom opterećeni horizontalnim silama manjeg intenziteta postoji potpuni kontakt i zajedničko delovanje zida i okvira. U toj fazi je doprinos zida ispune ukupnoj krutosti konstrukcije najveći. Kako se opterećenje povećava, oblikuje se tzv. pritisnuta dijagonala u zidu, te nastupa odvajanje zida od okvira u uglovima zategnute dijagonale. Krutost konstrukcije opada s povećanjem sile i pukotina. Daljim povećanjem horizontalnih sila nastavlja se odvajanje okvira i zida te stvaranje novih pukotina u zidu sve do sloma zidane ispune.

3.3. Pristup projektovanju okvirnih konstrukcija sa zidanom ispunom prema različitim pravilnicima

Različiti nacionalni pravilnici mogu biti grupisani u dve grupe u zavisnosti od toga da li razmatraju ili ne razmatraju ulogu zidane ispune prilikom projektovanja AB okvirnih konstrukcija. Veoma mali broj pravilnika predlaže izolaciju zida ispune od AB okvira tako da krutost zidane ispune ne utiče na ukupnu krutost okvira (Pravilnik Novog Zelanda NZS-3101 1995, i pravilnik Rusije SNIP-II-7-81 1996). Kao rezultat, zidovi ispune se ne uzimaju u obzir prilikom analize

U grupi pravilnika koji razmatraju ulogu zidane ispune postoje pravilnici koji predlažu da se iskoriste određene karakteristike zidova ispune, kao što su visoka početna horizontalna krutost, isplativost i jednostavnost izrade.

Pravilnik SAD-a (IBC 2003) razmatra nekoliko sistema sa AB okvirima i zidanom ispunom za nove objekte, ipak nearmirani zidovi kao ispuna nisu dopušteni.

Naš pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmički aktivnim područjima dotakao se ovog problema u članu 66 gde se zahteva da se ispuna okvirnih sistema izvodi kao lagana. Pravilnik je definisao u kom slučaju je ispunu potrebno ankerovati za osnovni sistem i kada je potreban dokaz stabilnosti ispune i stepena njenog oštećenja.

3.4. Modeliranje AB okvira sa zidanom ispunom

3.4.1. Izdvojeno modeliranje okvira

Uticaj zidane ispune na ponašanje okvira potpuno se zanemaruje. Zidana ispuna se posmatra kao linijsko opterećenje, a okvir se dimenzioniše za prihvatanje opterećenja bez obzira na postojanje zidane ispune.

3.4.2. Linearni i nelinearni štapni modeli

Zidana ispuna modelira se pomoću štapnog elementa kao zamenjujuće pritisnute dijagonale koja spaja naspramne vrhove okvira, a za slučaj cikličnog opterećenja model se sastoji od dve pritisnute dijagonale.

Kod takvih modela je vrlo važno što tačnije proceniti geometrijske karakteristike zamenjujuće dijagonale. U literaturi se može pronaći veliki broj gotovih izraza pomoću kojih se dobija širina dijagonale najčešće u granicama od jedne trećine do jedne petine dužine dijagonale zidanog panela.

U literaturi se mogu pronaći i modeli sa više zamenjujućih dijagonala.

Kod modela sa pritisnutim dijagonalama, potrebno je voditi računa o preuzetoj sili u dijagonali koja ne sme prevazići nosivost zidane ispune, kako se ne bi dobila nerealno velika nosivost konstrukcije u celini.

Kod nelinearnih modela ponašanje ispune modelira se nelinearnim zakonitostima, te se proračunski model sastoji od odgovarajućih nelinearnih elemenata kojima je moguće definisati različite karakteristike. Pri tome je nelinearne elemente, u skladu s načinom proračuna odgovarajućih parametara, moguće orijentisati horizontalno ili dijagonalno.

3.4.3. Diskontinuirani površinski modeli

Zidana ispuna modelira se površinskim elementima, a za definisanje kontakta ispune i okvira uvode se posebni elementi pomoću kojih je moguće simulirati stvarnu situaciju u modelu – pri zatezanju dolazi do odvajanja elemenata u kontaktu dok se pri pritisku računaju ostvarena kontaktna naprezanja.

3.4.4. Kontinuirani linearno-elastični površinski modeli

Zidana ispuna modelira se pomoću površinskih elemenata koji su kruto vezani za elemente okvira.

U [8] autori predlažu dva kontinuirana modela: prvi za granična stanja upotrebljivosti gde je modul elastičnosti zida redukovan na 1/3 početne vrednosti i drugi model za granično stanje nosivosti gde se predlaže redukcija modula elastičnosti na 1/60 početne vrednosti

3.5. Kalibracija modela prema prototipu

Kako je prikazano u [9], a u cilju iznalaženja predloga za analitičko određivanje smičućeg kapaciteta zidanih zidova koji su obuhvaćeni (omeđeni) AB elementima i izloženi cikličnom horizontalnom opterećenju, sprovedeno je obimno eksperimentalno istraživanje. Istraživan je slučaj gubitka nosivosti na smicanje kada je došlo do dijagonalnog odvajanja panela od AB elemenata, ali ne i do smicanja klizanjem po malter spojnica.

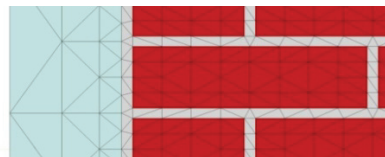
Za uzorak CM30J-2 prikupljeni rezultati sadrže podatke za tri granična stanja: horizontalno opterećenje $V_{el}=101,4$ kN i odgovarajuće pomeranje $\delta_{el}=0,61$ mm za granično stanje elastičnog ponašanja, maksimalnu horizontalnu silu $V_w=160,5$ kN i odgovarajuće horizontalno pomeranje $\delta_w=2,5$ mm i poslednje stanje koje karakteriše horizontalna sila $V_f=72,13$ kN i maksimalno pomeranje pre kolapsa zida $\delta_f=12,01$ mm

3.5.1. Mikro model prema uzorku CM30J-2

Za potrebe modeliranja korišćen je softverski paket AxisVM 10. Geometrijske karakteristike, modul elastičnosti betona, i pritiskne čvrstoće maltera i opeke su usvojene prema vrednostima iz eksperimenta. E opeke je određen prema izrazu (1), a maltera prema izrazu (2).

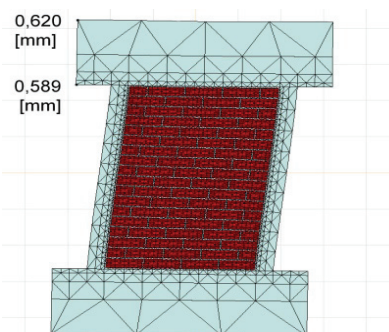
Model čine ljske podeljene u oblasti (*domain*). Svaka opeka predstavlja po jednu oblast, svaka greda i stub pojedinačno čine po jednu oblast dok je malter podeljen u više oblasti. Na ovaj način ostavlja se mogućnost

uvođenja uslova na kontaktu dve oblasti (npr. malter-opeka ili malter – beton) koji se u Axis-u mogu usvojiti kao ivični zglobov (*edge hinge*) sa linearnim ili nelinearnim karakteristikama. Sa obzirom na to da je ovaj model namenjen analizi u idealno elastičnom području, uslovi na ivicama oblasti nisu posebno modelirani. Detalj sa mrežom KE je prikazan na slici 2



Slika 2. Detalj modela sa mrežom KE

Proračunom se dolazi do pomeranja i deformacionog oblika modela kao što je prikazano na slici 3



Slika 3. Deformacioni oblik sa vrednostima pomeranja

Poređenjem rezultata iz eksperimenta i rezultata dobijenih proračunom na modelu, uočava se dobro poklapanje vrednosti pomeranja i deformacionog oblika. Ovim je pokazano da je model pogodan za primenu, sve dok se zid ponaša idealno elastično, tj. dok nema pojave pukotina na zidu i odvajanja zida od AB okvira. Takođe, može se zaključiti da su izrazi (1) i (2), na osnovu kojih je određen modul elastičnosti opeke i maltera, dovoljno precizni.

3.5.2 Model za stanje maksimalne horizontalne sile

Od trenutka pojave prvih prslina dolazi do odvajanja zidanog panela od AB elemenata na uglovima zategnute dijagonale koje napreduje uz širenje dijagonalnih prslina na zidu. Model pogodan za analizu postelastičnog ponašanja u trenutku dostizanja maksimalne vrednosti horizontalne sile, treba da simulira odvajanje zida na mestima gde postoji zatezanje u malter spojnica na kontaktu sa okvirom. Ovo se postiže uvođenjem definicije ivičnog zgloba (*edge hinge*) sa nelinearnim ponašanjem – element prihvata pritisak, a otkazuje na zatezanje.

Vrednosti pomeranja približne su odgovarajućim vrednostima koje su dobijene eksperimentalno na uzorku u trenutku dostizanja maksimalne horizontalne sile.

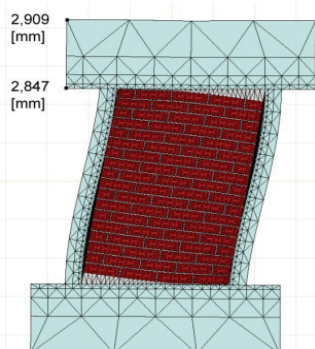
Uočava se odvajanje zida od AB elemenata (slika 4) što je naročito izraženo u uglovima koji trpe zatezanje.

Slično ponašanje je opisano i u eksperimentu. Raspodela napona ukazuje na formiranje pritisnute oblasti koja se proteže približno dijagonalno po zidu.

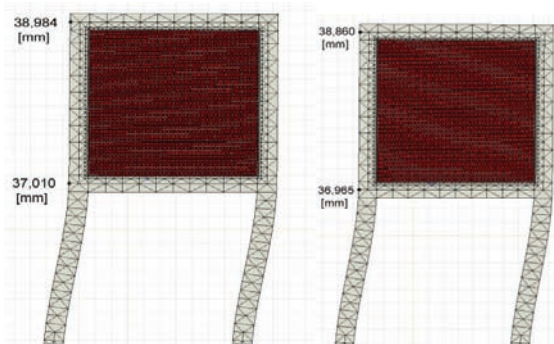
3.6. Određivanje ekvivalentnog zida

Za dvospratni ram uklješten u osloncima, sa zidanom ispunom u drugom spratu urađen je mikro model. Na istom modelu, uz usvajanje modula elastičnosti zida u vrednosti jednakoj modulu elastičnosti opeke došlo se do

zida debljine 72mm kao ekvivalentnog zida. Deformacioni oblik, i pomeranja dobijena na ovakvom modelu skoro u potpunosti odgovaraju polaznom modelu što se vidi na slici 5.



Slika 4. Deformacioni oblik i vrednosti pomeranja



Slika 5. Deformacioni oblik i vrednosti pomeranja

3.7. Uticaj zidane ispune na početnu krutost zgrade

Poređenjem rezultata dobijenih na modelu gde je zidana ispunjena predstavljena linijskim opterećenjem i rezultata dobijenih na modelu gde je zidana ispunjena modelirana ekvivalentnim zidom, uočava se velika razlika perioda oscilovanja u prva tri tona. Za model gde je zidana ispunjena modelirana ekvivalentnim zidom period oscilovanja prvog tona manji je za 25%, a drugog tona za 40%. Ovo ukazuje na značajno veću početnu krutost konstrukcije. Potrebno je naglasiti da ove vrednosti perioda oscilovanja odgovaraju početnoj krutosti skeletne konstrukcije sa zidanom ispunom dok zidana ispunjena još nije oštećena i nije počelo njeno odvajanje od AB okvira. Ovakvo stanje odgovara nižim vrednostima horizontalnog opterećenja (npr. vetar i zemljotresi manjeg intenziteta) kao i prvom poluciklusu pri cikličnom opterećenju većim horizontalnim silama (projektovani – jači zemljotres).

4. ZAKLJUČAK

Analizom nekoliko modela, primenom savremenog softvera za proračun konstrukcija metodom konačnih elemenata, pokazuje se da je za elastično područje ponašanja zidane ispune (materijalna linearnost), zidove ispune moguće modelirati ekvivalentnim površinskim elementima koji su kontinuirani sa okvirnom konstrukcijom. U cilju pronalaženja jednostavnog rešenja, za modul elastičnosti zidane ispune usvaja se vrednost modula elastičnosti opeke prema izrazu (1), a debljina se redukuje za 40% u odnosu na stvarnu debljinu zidane ispune. Na ovaj način, upotrebom modela čija je primena u fazi projektovanja vrlo jednostavna, dobijaju se vrednosti perioda oscilovanja koje odgovaraju početnoj krutosti skeletne konstrukcije sa zidanom ispunom.

5. LITERATURA

- [1] H.B.Kaushik ; D.C. Rai ; S.K. Jain : Stress-Strain Characteristics of Brick Masonry under Uniaxial Compression , *Journal of materials in civil engineering*, ASCE, 2007.
- [2] FEMA 306: Evaluation of Earthquake Damaged Concrete and Masonry Wall Buildings , *Basic Procedures Manual*, Federal Emergency Management Agency, Applied Technology Council (ATC-43 Project), Washington DC, USA, 1998.
- [3] Eurocode 6, ENV 1996-1-1: Design of masonry structures – Part1-1: General rules for buildings – Rules for Reinforced and Unreinforced Masonry.EC6. European Committee for Standardization, 2003, Bruxelles, Belgium, 1995.
- [4] Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance—Part 1: General Rules, Seismic Actions and Rules for Buildings, *prEN 1998-1*, European Committee of Standardization, Brussels, Belgium, 2003.
- [5] D. Kovačević: Neki aspekti numeričkog modeliranja ponašanja konstrukcija, Pregledni rad, *Materijali i konstrukcije*, 1-2, str. 64-75. Beograd.2006.
- [6] D. Kovačević: MKE modeliranje u analizi konstrukcija, monografija, 336 str, Građevinska knjiga, Beograd, 2006.
- [7] D. Kovačević, I. Matijević & A. Rašeta: An Optimal Numerical Model for Nonlinear Behavior of Reinforced Concrete Frames, *Journal of Serbian Society of Computational Mechanics*, JSSCM Vol. 2, Belgrade, 2008.
- [8] Sigmund, Z. ; Sigmund, V. : A possibility of simple modeling of frame with infill, *International Scientific Symposium „Modeling of Structures“*, chapter 43, pp. 639-652.
- [9] A. Bourzam.; T. Goto.; M. Miyajima: Shear Capacity Prediction of Confined Masonry Walls Subjected to Cyclic Lateral Loading, *Doboku Gakkai Ronbunshuu A Vol.64 No.4*, 692-704, 2008.
- [10] D. Kovačević, Ž. Janjić & I. Džolev: Special Finite Elements - Why and Where? *INDIS 2009, 5th International Scientific Conference*, Invited paper, Novi Sad, pp. 2009.
- [11] D. Kovačević, I. Džolev & Ž. Janjić: AxisVM® 10- Advanced Approach In CASA, *INDIS 2009, 5th International Scientific Conference, Proceedings*, Novi Sad, pp.
- [12] D. Markulak ; V. Sigmund ; I. Radić: *Modeliranje čeličnih okvira sa zidanom ispunom*, Građevinar 60, 4, str 317-326, 2008.

Kratka biografija:



Damir Županec rođen je u Novom Sadu 1976. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo odbranio je 2011. godine.

PROJEKAT VISOKOREGALNOG SKLADIŠTA U NOVOM SADU

PROJECT OF HIGH RACK STORAGE IN NOVI SAD

Marko Lekić, Srđan Kisin, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj - U ovom radu obrađena je tema uticaja vetra sa aspekta građevinskog konstrukterstva. Takođe su prikazani tehnički opis, analiza opterećenja i deo proračuna glavnog rama konstrukcije kao ključni delovi projekta visokoregalnog skladišta.

Abstract – This presentation covers a topic of wind influence from aspects of civil engineering. Also, there are shown parts of the technical description, load analysis and the construction calculations for a main frame of the construction, as a key parts of high rack storage.

Ključne reči: Dejstvo vetra na konstrukcije, JUS U.C7.110-113, EC1 1991-1-4, visokoregalno skladište, čelična hala, Zbornik FTN

1. VETAR KAO AERODINAMIČKI FENOMEN

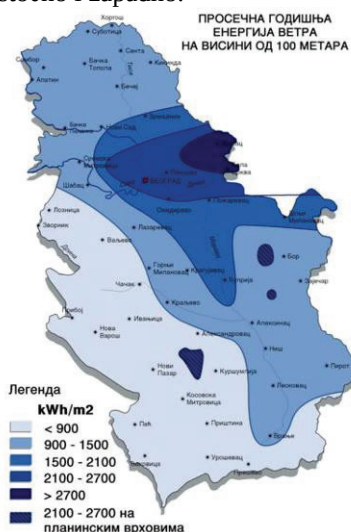
Meteorologija spada u geofizičke nauke, podrazumeva nauku koja proučava fizička i hemijska stanja i procese u Zemljinoj atmosferi, kao i sadejstvo delovanja atmosfere i čvrstih i vodenih delova Zemljine površine. Meteorologija pruža podatke poput: brzine i pravca vetra, količine snežnih i kišnih padavina, veličine ledenih naslaga i slično, koje su od velikog značaja za građevinske inženjere. Vetar u meteorologiji spada u osnovne meteorološke elemente.

Zbog nejednakog toplotnog stanja zemljine površine, pa prema tome i vazduha, nastaju razlike u vazдушnom pritisku. Narušena ravnoteža u atmosferi uspostavlja se strujanjem vazduha od viših ka nižim pritiscima. Ovo kretanje vazduha u odnosu na zemljinu površinu nazivamo vetar. Ovo vazdušno strujanje je uglavnom horizontalno ili približno horizontalno. Vetar je određen kada su mu određeni pravac i brzina ili jačina. Merenja pravca i brzine vetra pokazuju njegovu veliku promenljivost u vremenu i prostoru. Pravac vetra se obeležava prema strani sveta odakle duva, dok se pod brzinom vetra podrazumeva put vazdušne mase u jedinici vremena i izražava se u metrima u sekundi.

Vetrovi dominantni u Srbiji su slapoviti prema nastanku i lokalni prema zoni u kojoj deluju. To su: košava, jugozapadni, severozapadni, severac i moravac.

Košava nastaje usled vazдушnih strujanja iz južnih delova Rusije prema Sredozemnom moru. To je hladan i jak vetar. Jugozapadni vetar je topao, vrlo retko hladan, i vlažan vetar. Dolazi sa Jadranskog mora i duva u jugozapadnoj Srbiji, nekad do Pomoravlja. Severac,

hladan i suv vetar koji dolazi sa severa, iz Mađarske, verovatno kao skup vetrova koji duvaju sa Tatre i istočnih obronaka Alpa. Duva, uglavnom, u Vojvodini. Moravac je hladan i suv vetar koji duva sa severa dolinom Velike i Južne Morave. Ulazi rečnim dolinama i po više desetina kilometara istočno i zapadno.



Slika 1. Dejstvo vetrova na teritoriji Srbije

Pravac, brzina i jačina vetra osmatraju se vizuelno i pomoću instrumenata, u zavisnosti od vrste meteorološke stanice i njene opremljenosti.

Meteorološke stanice su opremljene instrumentima i kontinualno beleže trenutnu i srednju brzinu vetra i njihov pravac. Za instrumentalno beleženje pravca i brzine vetra služi anemograf.

Prema međunarodnom dogovoru, za osnovnu brzinu vetra uzima se brzina vetra koja je zabeležena na anemografu čiji je prijemnik postavljen na visini od 10 m iznad ravnog i otvorenog terena. Ova brzina se smatra referentnom brzinom. Prema novim Standardima osnovna brzina vetra $v_{m,T,10}$ je osrednjena brzina vetra u jednočasovnom intervalu, koja može biti dostignuta jednom u T godina, dobijena iz anemografskih zapisa pri visini instrumenta od 10 m iznad posmatranog terena. Period vremena T je povratni period brzine vetra, izražen u godinama, u kome brzina vetra ne prelazi zadatu vrednost v . Promene brzine i pravca vetra zavise od hrapavosti terena, stanja atmosfere i brzine vetra.

2. FIZIČKO OBJAŠNJENJE MOGUĆIH OPTEREĆENJA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA VETROM

U savremenim svetskim normama prihvaćen je opšti stav: opterećenje vetrom treba tretirati kao promenljivo opterećenje. Može se reći da vetar deluje neprekidno, a da

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Srđan Kisin, red. prof.

su intenziteti njegove brzine niz slučajnih vrednosti. Reč je, dakle, o slučajnom procesu, dok je brzina vetra neprekidna slučajna veličina realizacije v .

Obzirom na uticaj trenja u graničnom sloju i promenljivost profila vetra sa visinom, bitno je odrediti hrapavost terena i referentnu visinu na kojoj se nalazi anemometar. Ovo je rešeno postavljanjem anemometara na standardnih 10 m visine iznad terena, i njihovim lociranjem na što otvorenije lokacije, gde je uticaj lokalne topografije sveden na minimum. Anemografski zapis brzine vetra može se shvatiti, uslovno rečeno, kao beskonačan niz podataka. Neophodno je analizirati ove podatke primenom različitih statičkih modela raspodele, gde se na osnovu raspoloživog niza realizacija slučajno promenljive (u ovom slučaju brzine vetra) predviđa njena vrednost posle T godina.

Za određivanje pritisaka vetra na konstrukciju može se koristiti ekstremna vrednost brzine vetra u periodu osmatranja meteorološke stanice samo ako postoji duži višegodišnji i ujednačeniji niz osmatranja za 50 i više godina. Zahvaljujući savremenim metodama obrade podataka o brzini vetra, za proračun opterećenja usled dejstva vetra, koristi se metod statističke ekstrapolacije verovatnoće računate maksimalne brzine vetra. Jasno je da korišćenje ovih metoda zahteva da osnovni period merenja godišnjih maksimalnih brzina vetra bude što duži (minimalni period od 15-20 godina se smatra pouzdanim).

3. OPTEREĆENJE VETROM PREMA JUS NORMATIVIMA

Prema našem standardu JUS U.C7.110 određivanje opterećenja vetrom se sprovodi na osnovu projektne osnovne brzine vetra, koja se dobija definisanim postupkom statističke obrade rezultata anemografskih merenja na lokaciji objekta u periodu vremena od 15 godina ili korišćenjem osnovnih brzina vetra prema geografskoj zoni brzine vetra u kojoj se nalazi posmatrani objekat.

Izraz za proračun opterećenja vetrom po JUS-u:

$$w = \left[\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_{m,50,10} \cdot k_t \cdot k_T)^2 \cdot K_Z^2 \cdot S_Z^2 \right] \cdot G_Z \cdot C \cdot A \quad (1)$$

pri čemu je: ρ - gustina vazduha; $v_{m,50,10}$ - osnovna brzina vetra; k_t - faktor vremenskog osrednjavanja osnovne brzine vetra; K_T - faktor povratnog perioda vetra; S_Z - faktor topografije terena; K_Z - faktor ekspozicije terena; G_Z - dinamički koeficijent; C - koeficijent sile ili pritiska; A - efektivna površina.

3.1. Osnovna brzina vetra

Osnovna brzina vetra je temeljni i najuticajniji pojam i veličina pri proračunu aerodinamičkog pritiska vetra.

Osnovna brzina vetra $v_{m,50,10}^B$ prema definiciji predstavlja srednju jednočasovnu brzinu vetra na visini od 10 m iznad tla na terenu kategorije B, koja ima srednji povratni period od 50 godina. Primenom faktora povratnog perioda k_T sprovodi se korekcija osnovne brzine vetra prema zahtevanom povratnom periodu za projektovani objekat. Primenom faktora vremenskog intervala osrednjavanja k_t , koji zavisi od kategorije terena, sprovodi se korekcija osnovne brzine vetra za intervale osrednjavanja različite od 1h.

JUS-om je data privremena karta osnovnih brzina vetra Jugoslavije, nastala uprkos mnogim problemima same hidrometeorološke službe.

3.2. Klase hrapavosti terena, profil vetra

Osrednjena brzina vetra svojom promenom po visini izražava uticaj trenja u graničnom sloju na razvoj vazdušnog strujanja. Kako će izgledati profil vetra najviše zavisi od parametara koji opisuju hrapavost terena, kao i od vremena osrednjavanja brzine.

Osrednjena brzina vetra na visini z [m] iznad terena određena je narednim izrazom:

$$v_{m,T,z} = v_{m,T,z_{ref}} \cdot K_Z \quad [\text{m/s}] \quad (2)$$

Profil (osrednjene brzine) vetra definisan je u obliku eksponencijalnog zakona:

$$K_Z = \sqrt{b} \cdot \left(\frac{z}{z_{ref}} \right)^\alpha \quad (3)$$

b , α - parametri hrapavosti terena; z_{ref} [m] - referentna visina (uglavnom 10m); z_g [m] - gradijentna visina;

3.3. Uticaj topografije terena na osrednjenu brzinu vetra

Prebacivanje vazdušnih masa u struji vetra preko topografske prepreke ima za posledicu zgušnjavanje vazdušnih strujnica iznad prepreke, a odatle i lokalno povećanje (osrednjene) brzine vetra. JUS navodi jedan praktičan metod u kojoj meri uzeti ovaj fenomen u praktičnom projektantskom radu. Razumljivo, i ovaj, i svaki drugi sličan metod može samo da da grubo približne vrednosti ponderacije osrednjene brzine vetra na prepreci, obzirom na sve moguće varijetete Zemljinog reljefa. Topografski faktor S_Z definiše se kao odnos osrednjenih brzina vetra na prepreci i na ravnom terenu. Grube najveće vrednosti dostižu 1,5.

3.4. Dinamički koeficijent

U izrazu za aerodinamički pritisak vetra:

$$q_{g,T,z} = q_{m,T,z} \cdot G_Z \quad [\text{kN/m}^2] \quad (4)$$

dinamički koeficijent G_Z ima odlučujući uticaj.

Dinamički koeficijent G_Z , se određuje na osnovu standarda JUS U.C7.111 u kome su definisani kriterijumi za ocenu konstrukcija prema krutosti, na osnovu kojih se prema odgovoru na dejstvo vetra dele na krute i vitke. Pri tome se pod pojmom "konstrukcija" podrazumeva obloga objekta, deo konstrukcije, glavni noseći sistem konstrukcije ili statički sistem objekta u celini. Na osnovu kriterijuma konstrukcije se razvrstavaju na male krute konstrukcije, velike krute konstrukcije i vitke konstrukcije i za svaku od navedenih grupa se na različit način sprovodi određivanje dinamičkog koeficijenta G_Z , i aerodinamičkog pritiska vetra $q_{g,T,z}$.

4. OPTEREĆENJE VETROM PREMA EUROCODE-U 1991-1-4:2005

Opseg primene Eurocode propisa za vetar je mnogo širi u odnosu na neke stare nacionalne standarde, u ovom slučaju na JUS U.C7.110-113. Specifikacija dejstva vetra

na visoke zgrade i objekte podložne oscilacijama usled dejstva vetra su vrlo detaljno opisane.

Tabela 1. Opseg primene EC1 1991-1-4

Objekat	Ograničenja EC1 1991-1-4
Zgrade	Visina: max 200 m
Vijadukti	Raspon: max 200 m
Mostovi	Pojedinačna istraživanja
Pešački mostovi	Raspon: max 30 m

Za ovako širok opseg primene, mora biti obezbeđen obiman skup koeficijenata pritiska i koeficijenata sila, kao i dovoljno tačan opis prirodnih karakteristika vetra. Zbog toga ove prednosti dovode do mnogo kompleksnijeg načina primene proračuna opterećenja vetrom po Eudrocode-u u odnosu na stare nacionalne standarde.

4.1. Opšti principi

Po Eudrocode-u dejstva na objekte bi trebala biti klasifikovana u zavisnosti od varijacija u vremenu, prostornih varijacija, porekla i prirode i/ili odgovora konstrukcije. Uzimajući u obzir njihove varijacije u vremenu i prostoru, dejstva vetra se klasifikuju kao promenljiva fiksna dejstva, to znači da nisu stalno prisutna i imaju za, svaki razmatrani pravac, ustaljenu raspodelu uticaja. Podela porekla dejstva vetra može biti direktna i posredna: direktna za spoljne površine i unutrašnje kod otvorenih objekata, i indirektna za unutrašnje površine zatvorenih objekata.

Poslednja podela dejstva vetra je u zavisnosti od prirode i/ili odgovora konstrukcije. Ova podela zavisi od odgovora konstrukcije i može biti kvazi-statički i dinamički i aeroelastični odgovor.

Kod konstrukcija, kod kojih je najniža prirodna frekvencija toliko visoka da su dejstva vetra u rezonanciji konstrukcije zanemarljiva, dejstva vetra nazivamo kvazi-statička. Dinamički odziv je značajan za konstrukcije ukoliko je turbulencija vetra u rezonanciji sa prirodnom frekvencijom konstrukcije, dok se aeroplastični odziv javlja kao interakcija između pomeranja određenog dela konstrukcije i postojanja cikličnog toka vetra.

4.2. Brzina vetra i pritisak vetra

Jedan od glavnih parametara pri određivanju dejstva vetra na konstrukcije je referentni pritisak srednje brzine vetra q_{ref} . Ovaj parametar je u suštini karakteristični pritisak vetra i on je uslovljen regionalnim podnebljem vetra, lokalnim faktorima (hrapavosti terena i topografijom) i posmatranom visinom iznad terena.

Referentna brzina vetra, v_{ref} definisana je kao 10 minutna srednja brzina vetra na visini od 10 m iznad tla, na terenu II kategorije, koja ima godišnju verovatnoću prekoračenja 0,02 (obično se odnosi na srednji povratni period od 50 godina).

$$v_{ref} = C_{DIR} \cdot C_{TEM} \cdot C_{ALT} \cdot v_{ref,o} \quad (5)$$

$v_{ref,o}$ - osnovna vrednost referentne brzine vetra; C_{DIR} - koeficijent pravca; C_{TEM} - koeficijent privremenosti (sezonski koeficijent); C_{ALT} - koeficijent nadmorske visine.

Veza između pritiska srednje brzine vetra i brzine vetra:

$$q_{ref} = \frac{\rho}{2} v_{ref}^2 \quad (6)$$

Osnovna vrednost brzine vetra mora biti transformisana u vrednost na referentnoj visini posmatranog objekta. Brzina na relativnoj visini i količina naleta vetra zavise od hrapavosti terena. Koeficijent hrapavosti koji opisuje varijacije brzine i visine mora biti određen kako bi se dobila srednja brzinu vetra na željenoj visini:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_t(z) \cdot v_{ref} \quad (7)$$

$v_m(z)$ - osrednjena brzina vetra; $c_r(z)$ - koeficijent hrapavosti; $c_t(z)$ - koeficijent topografije;

4.3. Pritisak vetra za utvrđivanje kvazi-statičkog dejstva

Po EC1 1991-1-4 propisima su dati, ne samo podaci za proračun spoljašnjeg pritiska vetra na oblogu konstrukcije w_e , nego i podaci potrebni za proračun pritiska unutrašnjeg vetra na oblogu otvorenih konstrukcija w_i . Oba tipa pritiska vetra zavise od geometrije posmatrane konstrukcije, uz napomenu da unutrašnji pritisak varira od propustljivosti objekta:

$$w_e = q_{ref} \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe} \quad (8)$$

$$w_i = q_{ref} \cdot c_e(z_i) \cdot c_{pi} \quad (9)$$

w_e - spoljašnji pritisak; w_i - unutrašnji pritisak; q_{ref} - referentni pritisak srednje brzine; $c_e(z)$ - koeficijent izloženosti; c_{pe} - koeficijent spoljašnjeg pritiska; c_{pi} - koeficijent unutrašnjeg pritiska; z_e ; z_i - referentna visina posmatranog objekta;

4.4. Koeficijenti pritiska

U EC1 1991-1-4 spoljašnji koeficijenti pritiska su dati kao funkcija veličine posmatrane obloge.

Za spoljašnje opterećenje vetrom, kao i za unutrašnje, termin "pritisak" podrazumeva i sišuće dejstvo: pozitivno opterećenje vetrom je pritisak a negativno opterećenje vetrom je sišuće dejstvo.

Koeficijent pritiska c_{pe} za spoljašnji pritisak mora biti određen u zavisnosti od geometrije konstrukcije, dok unutrašnji koeficijent pritiska c_{pi} se određuje u zavisnosti od oblika površine konstrukcije.

4.5. Određivanje indukativne sile vetra

Rezultujuća sila vetra može biti određena integracijom pritiska vetra preko cele površine ili primenom odgovarajućih koeficijenata sila koji su dati u EC1 1991-1-4 za različite tipove konstrukcija. Sila vetra F_w se određuje iz formule:

$$F_w = q_{ref} \cdot c_e(z_e) \cdot c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \quad (10)$$

q_{ref} - referentni pritisak srednje brzine; $c_e(z)$ - koeficijent izloženosti; c_d - dinamički koeficijent; c_f - koeficijent sile; A_{ref} - referentna površina;

6. PROJEKAT VISOKOREGALNOG SKLADIŠTA

6.1. Tehnički opis

Čelična konstrukcija hale je dvobrodna sa dvovodnim krovom nagiba 8% (5°) i oslonjena je na AB temeljnu konstrukciju.

Rožnjače su statičkog sistema proste grede raspona 13,0 m i na međusobnom rastojanju od 3,26 m krovne ravni. Rožnjače su rešetkasti nosači visine 2,31 m.

Glavni rešetkasti nosači su sistema proste grede raspona 26,0 m. Gornji i donji pojasevi rešetke su paralelni i rastojanje je 2,2 m. Rešetke su postavljene simetrično na srednje stubove sa padom na jednu stranu od 5°, tako da je krov u celosti dvovodan. Međusobno rastojanje krovnih nosača je 13,0 m.

Za glavne stubove su usvojeni sandučasti zavareni profili poprečnog preseka 280x350 mm. Središnji stubovi su visine 17,2 m, a u podužnom zidu 15,1 m. Nalaze se na osovinskom rastojanju od 13,0 m u poprečnom pravcu. Stubovi su na donjem kraju uklješteni u AB temelj preko ankera, dok su na gornjem kraju zgloбно vezani sa glavnim nosačem.

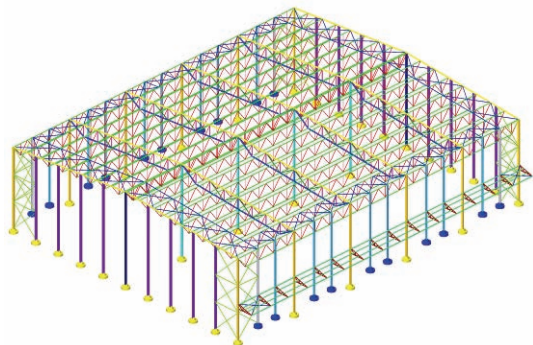
U podužnim osama A i C između glavnih stubova postavljaju se fasadni stubovi profila IPB1 300 i postavljaju se na 4,5 tj. 4,0 m.

Ramovi u osama 1 i 6 su kalkanski ramovi hale. U tim osama između glavnih postavljene su fasadni stubovi profila IPB1 360 na međusobnom rastojanju od 5,2 m.

U podužnoj osi C za glavne i fasadne stubove vezuje se rešetka nadstrešnice koja natkriva platformu na toj strani objekta. Nosač nadstrešnice je konzolna, jednovodna rešetka raspona 3,15 m i visine 1,0 m.

Temeljnu konstrukciju čine temelji samci POS T1 koji su osnove 2,15x3,00 m i visine 1,25 m i nalaze se ispod glavnih stubova, POS T2 ispod fasadnih stubova dimenzija osnove 1,85x2,15 i visine 1,25 m.

Podna ploča hale je projektovana kao armirano betonska "plivajuća" marke MB25 i armiranim čeličnim vlaknima umesto klasične armature.



Slika 2. Izometrijski prikaz modela konstrukcije

6.2. Analiza opterećenja

U analizi opterećenja na objekat, koja je sprovedena računarom uz pomoć programa za statičku i dinamičku analizu konstrukcija, analizirane su tri grupe opterećenja: osnovno, dopunsko i izuzetno.

6.3. Modeliranje konstrukcije hale

Konstrukcija čeličnog dela objekta je modelirana trodimenzionalno uz pomoć specijalizovanog softvera za analizu i proračun konstrukcija - Radimpex Tower 6. Formiran je detaljan prostorni model koji u potpunosti prati geometriju konstrukcije i kojim su predstavljeni svi njeni elementi, kao i odgovarajuća dejstva.

7. LITERATURA

- [1] JUS U.C7.110-113, 1991.
- [2] Eurocode EC1 1991-1-4, 2009.
- [3] A. Bojović "Proračun opterećenja vetrom građevinskih konstrukcija", 1993.
- [4] B. Zarić, B. Stipanić, D. Buđevac "Čelične konstrukcije u građevinarstvu", 1989.
- [5] T. Vrouwenvelder, H. Steenbergen, O. Kraus, C. Butz "Implementation of Eurocodes - Chapter III - Wind actions", 2005.

Kratka biografija:



Marko Lekić rođen je u Novom Sadu 1993. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva - Metalne konstrukcije odbranio je 2011. godine.



Srđan Kisin rođen je u Sarajevu 1952. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Sarajevu 1985. god, a od 1997. ima zvanje redovni profesor. Oblast interesovanja su mu građevinske konstrukcije.

PROJEKAT SKLADIŠNO-POSLOVNE ČELIČNE HALE

PROJECT OF A STORAGE-OFFICE STEEL HALL

Aleksandar Popara, Srđan Kisin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi problemom protivpožarne zaštite čeličnih konstrukcija, i daje detaljan uvid u propisane debljine protivpožarnog zaštitnog sloja. U ovom radu su takođe prikazani rezultati analize opterećenja i dimenzionisanja skladišno-poslovne čelične hale.

Abstract – This paper deals with the issue of fire protection of steel constructions, and gives detailed insight into calculation of the thickness of fire protective coating. This paper also gives us results of load analysis and design of a storage-office steel hall.

Ključne reči: čelična skladišno-poslovna hala, protivpožarna zaštita.

1. GENERALNI KONCEPT ZAŠTITE OD POŽARA

Pod pojmom požar se podrazumjeva nekontrolisano gorenje čijom se vatrom ugrožavaju materijalne vrijednosti i ljudski životi. Dejstvo požara je stihijsko i zavisi od velikog broja parametara. Potreba za istraživanjem ponašanja konstrukcija u požaru i iznalaženjem najbolje zaštite od požara je velika, na šta ukazuje stalno uvećanje broja i štetnih posledica od požara u inostranstvu, a posebno u našoj zemlji. Dobar i prikladan koncept sigurnosti od požara podrazumjeva primjenu kako sistema aktivne zaštite (npr. rano otkrivanje požara, gašenje požara i sl.), tako i sistema pasivne zaštite (npr. obezbjeđenje zahtevane požarne otpornosti konstrukcije, pregrađivanje objekta na posebne požarne sektore itd.). Izbor sistema požarne sigurnosti zavisi od vjerovatnoće pojave požara i od rizika po ličnu sigurnost korisnika objekta.

2. DEJSTVO POŽARA NA KONSTRUKCIJE

2.1 Požarna otpornost, klase požarne otpornosti

Požarna otpornost građevinske konstrukcije, ili dijela konstrukcije, definiše se kao vremenski period tokom koga ona ispunjava postavljene funkcionalne zahtjeve. Ti zahtjevi mogu se postaviti u pogledu:

- funkcije nosivosti (element nosi opterećenje),
- funkcije cjelovitosti (element ne dozvoljava prolaz požaru) i
- funkcije izolacije (element usporava širenje toplote provođenjem).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Srđan Kisin, red.prof.

Dostizanje graničnog stanja pri dejstvu požara zapravo predstavlja trenutak kada konstrukcija ili njen element više ne zadovoljava jednu od nevedene tri funkcije, što je posledica promjene mehaničkih svojstava materijala ugrađenih u elemente konstrukcije. U većini zemalja, požarna otpornost konstrukcija se definiše preko otpornosti pojedinih elemenata. Dokazivanje otpornosti konstrukcije, odnosno elementa konstrukcije pri dejstvu požara može se predstaviti kroz zadovoljenje sledećeg uslova:

$$t_z \leq t_u$$

gdje je:

t_z zahtevano vrijeme požarne otpornosti (klasa požarne otpornosti),

t_u utvrđeno vrijeme požarne otpornosti, koje može biti određeno eksperimentalnim putem, primjenom analitičkih metoda ili primjenom tabela, dijagrama ili empirijskih formula. Zahtevana požarna otpornost za noseće konstrukcijske elemente definisana u propisima većine zemalja predstavljena je u jedinicama vremena (1/2, ..., 3h i više) i predstavlja propisano minimalno vreme u kome konstrukcija ili njen element ne smije dostići granično stanje u uslovima standardnog požara. Prema veličini zahtevane požarne otpornosti, konstrukcije, odnosno elementi konstrukcija, svrstavaju se u odgovarajuće klase požarne otpornosti (F30, ..., F240).

Klase požarne otpornosti	Trajanje otpornosti prema požaru (min)	Oznaka
F 30	≥ 30	Zadržava požar
F 60	≥ 30	Otporan na požar
F 90	≥ 30	
F 120	≥ 30	Visokootporan na požar
F 180	≥ 30	

Tabela 1. Klase požarne otpornosti

3. FAKTOR PRESJEKA

Brzina porasta temperature čeličnog elementa zavisi od njegove mase i obimne površine, pa se tako laki elementi kao što su rožnjače ili rešetkasti nosači mnogo brže zagrijavaju od teških stubova. Stopa zagrijavanja datog presjeka opisuje se njegovim faktorom presjeka A/V , koji predstavlja odnos parametra površine A izložene zračenju i konvekciji, i mase koja direktno zavisi od površine poprečnog preseka V . U tabeli 2. dat je pregled vrijednosti faktora preseka za najčešće tipove poprečnih presjeka.

	$\frac{A}{V} = \frac{2h + 4b - 2t_w}{V}$		$\frac{A}{V} = \frac{2h + 2b}{V}$
	$\frac{A}{V} = \frac{2h + 2b}{V}$		
	$\frac{A}{V} = \frac{2h + 3b - 2t_w}{V}$		$\frac{A}{V} = \frac{2h + b}{V}$
	$\frac{A}{V} = \frac{2h + b}{V}$		$\frac{A}{V} = \frac{b}{b \cdot t} = \frac{1}{t}$
	$\frac{A}{V} = \frac{2h + 4b - 2t_w}{V}$		$\frac{A}{V} = \frac{2h + b}{V}$

Tabela 2. Faktor preseka

4. PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Najčešće korišćeni sistemi za postizanje zaštite od požara obuhvataju upotrebu:

Nezaštićenih (izloženih) čeličnih elemenata velike masivnosti ili izražene otpornosti, čeličnih profila integrisanih u tavanice ili zidove objekta, izolacije, spregnutih elemenata od čelika i betona i sistema hlađenja vodom.

Izbor sistema zaštite od požara zavisi, prije svega, od tipa objekta i konstruktivnog sistema.

4.1. Nezaštićeni čelik

Sa porastom temperature dolazi do pada mehaničkih svojstava čelika. Za računске svrhe, definisana je temperatura od 1200 °C za koju se uzima da odgovara efektivnoj granici razvlačenja koja je jednaka nuli. U stvarnosti, granica razvlačenja ne pada do nule sve do temperature topljenja čelika (1500 °C), a takva temperatura se na javlja prilikom požara.

Požarna otpornost čeličnog elementa zavisi od njegovog faktora preseka. Element sa nižim odnosom A/V će se zagrijati sporije od elementa sa većom vrijednošću ovog faktora, pa će zahtjevati manje izolacije za postizanje iste požarne otpornosti. Teški profili imaju tako niske odnose A/V da do loma ne dolazi u okviru $\frac{1}{2} h$ u uslovima standardnog testa, čak i kada su nezaštićeni. Stubovi koji se zagrijevaju na sve četiri strane i koji imaju $A/V < 50 \text{ m}^{-1}$, mogu se koristiti bez dodatne izolacije za klasu požarne otpornosti $\frac{1}{2} h$. Grede koje se zagrijevaju na tri strane, mogu se koristiti nezaštićene za klasu $\frac{1}{2} h$ kada je njihov faktor preseka $A/V < 110 \text{ m}^{-1}$.

4.2. Izolacija

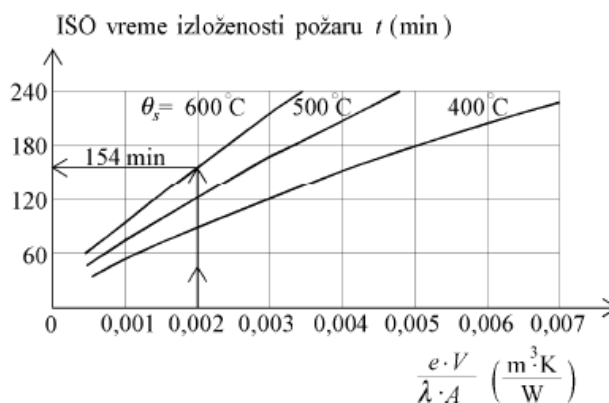
Izolacija čeličnih elemenata je trenutno najčešće korišćeni način zaštite od požara. Kada konstrukcioni čelični elementi treba da zadovolje stroge zahtjeve požarne otpornosti, mogu se zaštititi slojem izolacionog materijala, tako da čelik nije direktno izložen požaru. Takav materijal treba da ima visok izolacioni kapacitet,

poželjno je da bude nezapaljiv i da ostane neporemećen tokom normalne eksploatacije, a prije svega, tokom cijelog perioda zagrijavanja.

Materijal za izolaciju od požara treba da ima sledeća svojstva:

1. da ne proizvodi dim i toksične gasove na povišenim temperaturama,
2. dokazane izolacione karakteristike, nisku toplotnu provodljivost i toplotni kapacitet,
3. otpornost na atmosferske uticaje,
- odgovarajuću mehaničku otpornost kako na sobnoj, tako i na povišenim temperaturama,
4. otpornost na udar i
5. mogućnost dobrog vezivanja ili prijanjanja za čelični element.

Razvoj temperature čelika kod zaštićenih čeličnih profila, osim od faktora preseka, zavisi i od termičke provodljivosti λ i debljine izolacionog materijala e . Na slici 6. prikazana je zavisnost vremena t potrebnog za dostizanje različitih temperatura od ovih faktora i faktora preseka.



Slika 1. Zavisnost vremena t potrebnog za dostizanje određene temperature od faktora $eV/\lambda A$

Materijali za izolaciju od požara se mogu podijeliti na: izolacione table, sprej-obloge, protivpožarne premaze, spuštene plafone, zidne panele i štitove od toplotnog zračenja.

Izolacione table mogu biti od mineralnih vlakana, gipsa, lakih agregata kao što su perlit i vermikulit i silikatnih vlakana. Izolacione table se fiksiraju za čelične elemente ljepljenjem, spojnicama ili zašrafovljivanjem. Cijena im je prilično visoka, obzirom na potreban rad za njihovo pričvršćivanje.

Sprej obloge predstavljaju malter na bazi mineralnih vlakana, gipsa ili lakih agregata. Njihovo nanošenje je brzo i pogodno prekrivanje kompleksnih oblika i spojeva. Nanose se u vlažnom stanju, što može predstavljati problem u zimskom periodu. Nanošenje sloja se može vršiti direktno na površinu čelika, ili na metalnu mrežu fiksiranu za čelik. Cijena im je i do 50% niža u odnosu na izolacione table.

Protivpožarni premazi predstavljaju supstance slične bojama koje se nanose u tankom sloju, debljine od oko 1 mm, pa su pogodni za zaštitu vidljivih i istaknutih elemenata od čelika. Na nižim temperaturama su inertni, ali sadrže komponentu koja na temperaturama od oko 150-300 °C oslobađa gas. Ovaj gas naduvava premaz u

debelu karbonsku pjenu, debljine i do nekoliko centimetara, koja obezbjeđuje toplotnu izolaciju čelika koji se ispod nje nalazi.

Osnovni premaz ovog sistema zaštite se nanosi preko premaza za pripremu površine koji obezbjeđuje dobru adheziju osnovnog premaza za čelik, kao i antikorozivnu zaštitu čelika. Preko osnovnog premaza nanosi se pokrivni premaz koji štiti sistem od vlage tokom eksploatacionog vijeka konstrukcije. Protivpožarni tanki premazi, debljine do 5 mm, na bazi rastvarača ili vode, obezbjeđuju požarnu otpornost od 30 min i više, mada se najčešće primenjuju za vatrootpornosti do 60 min. Primjena većine ovakvih premaza je ograničena na unutrašnje elemente.

Protivpožarni debeli premazi, debljine od 3 do 5 mm, na bazi epoksidnih smola, prevashodno se koriste kod hidrokarbonskih požara (sa hidrokarbonskim tipom goriva), sa mnogo oštrijim režimom zagrijavanja. Primjenu nalaze i u uslovima povećane vlažnosti (kod bazena), s obzirom da su vodootporni. Obezbeđuju požarnu otpornost do 2h. Mana im je velika debljina i visoka cijena.

Primjena ovog sistema zaštite, s obzirom da se može u potpunosti nanijeti u radionici, omogućava znatne uštede u vremenu izgradnje objekta.

Spušteni plafoni i zidni paneli služe kao štiti i izolacija za grede, tavanice i stubove od ekstenzivnog zagrijavanja. Istovremeno obezbjeđenje sigurnosti protiv požara i drugih funkcija, kao što su toplotna, zvučna izolacija i estetska funkcija, rezultuje znatnim smanjenjem troškova i predstavlja prednost primjene ovakvih elemenata.

Štitovi od toplotnog zračenja mogu biti tanki čelični paneli i betonski štitovi koji se primjenjuju za zaštitu spoljnih elemenata konstrukcija. Svoju zaštitnu funkciju ostvaruju na taj način što smanjuju izloženost ovih elemenata zagrijavanju iz unutrašnjosti objekta zahvaćenog požarom.

5. PROJEKAT SKLADIŠNO-POSLOVNOG OBJEKTA

5.1. Tehnički opis

Izvođenje skladišno-poslovne čelične hale je predviđeno u Subotici. Objekat se sastoji se od upravne zgrade P+1 površine u osnovi 200m² i skladišta površine 1200m², pa su dimenzije u osnovi 20x70 m, i to skladište 20x60 m, a upravna zgrada 20x10 m. Vertikalna komunikacija unutar upravne zgrade omogućena je dvokrakim stepeništem. Projektnim zadatkom je, takođe, traženo da korisnu visinu u skladištu bude 8.0 m, a ta visina je u upravnoj zgradi podjeljena međuspratnom tavanicom na jednake dijelove.

Objekat je zamišljena kao jednobrodna hala sa krovom na dve vode nagiba 10% (6°) i kotom slemena na 10.60 m od kote poda.

Glavna noseća konstrukcija hale je dvozglobni ram kod koga su stubovi uklješteni u temeljnu AB konstrukciju, a glavni krovni nosač je, na svojim krajevima, zglobno vezan na stubovima. U podužnom pravcu, dvozglobni ramovi su na međusobnom razmaku od 10.0 m i 8 takvih ramova čini ukupnu zahtevanu dužinu hale od 70 m.

Glavni stubovi su predviđeni kao kutijasti HOP profili.

Glavni krovni nosač je autostabilna rešetkasta prosta greda raspona 20.0 m i visine u temenu 2.25 m sa gornjim pojasom u nagibu od 10%. Sastavljen je od kutijastih profila HOP 150x150x5 kao pojasnih štapova i kutijastih profila HOP 80x80x3.5 kao štapova ispune međusobno povezanih zavarivanjem.

Rožnjače su statičkog sistema kontinualne grede, raspona 10m, koje prate visinu glavnog nosača, čime se njihova visina mijenja na svakih 2.5m, koliko je i njihovo međusobno rastojanje. Rožnjače hale se u sredini raspona prihvataju zategama. Rožnjače su rešetkaste, kutijastih profila HOP 80x60x3.5, kao i njihova ispuna, koja je HOP 50x50x3.5.

Spreгови koji su predviđeni u konstrukciji hale su poprečni krovni spreгови, podužni krovni spreгови, vertikalni spreгови u podužnim i poprečnim zidovima.

Međuspratna konstrukcija u stambenom dijelu objekta izvedena je putem profilisanih trapezastih čeličnih limova ispunjenih betonom, čime se dobija automatska oplata. Ovako dobijena ploča spregnuta je moždanicima u vidu čepova sa glavom za međuspratni roštilj, obrazovan od glavnih podužnih horizontalnih greda IPE 270 i poprečnih sekundarnih nosača IPE 180.

Vertikalna komunikacija obezbijedena je dvokrakim stepeništem, čija se gazišta od rebrastog lima oslanjaju na obrazne grede od HOP U profila. Oba kraka čine po dvije obrazne grede koje se jednim krajem oslanjaju na podest a drugim na grede međuspratne konstrukcije i podnu ploču. Veze elemenata su pretežno ostvarene zavrtnejevima, dok je podestni roštilj sa okvirom zavaren za stubove.

Projektnim zadatkom je definisana nosivost tla od 0.20 MPa na dubini od D_f = -1.5 m i predviđeno je fundiranje objekta na temeljima samcima.

Temelji samci POS TS1 se nalaze ispod glavnih stubova. Oni prihvataju i prenose opterećenje preko temeljne stope dimenzija 3.0x2.0 m. Marka betona temelja samaca je MB 30 i armiraju se sa GA 240/360. Temelji samci međusobno su povezani temeljnim AB gredama dimenzija 120x40 cm.

Temelji samci POS TS2 se nalaze ispod fasadnih stubova u kalkanskim zidovima i ispod fasadnih stubova u podužnim ravnima, dimenzija 1.6x2.4 m, dubina fundiranja im je -1.5 m i međusobno su povezani AB temeljnim gredama dimenzija 120x40 cm. U podužim ravnima samo ispod tavanice imamo temelje samce a dalje se fasadni stubovi oslanjaju na temeljnu gredu. Marka betona temelja samaca ispod fasadnih stubova je MB 30 i armiraju se sa GA 240/360.

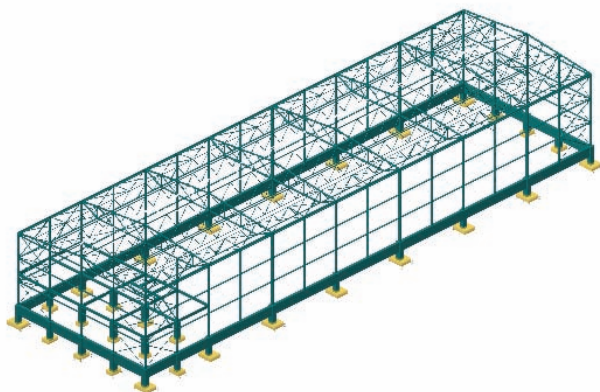
Temelji samci POS TS3 se nalaze ispod stubova međuspratne tavanice, dimenzija 1.5x1.5 m, dubina fundiranja im je -1.5 m i međusobno su povezani AB temeljnim gredama dimenzija 120x40 cm. Marka betona i armatura su im iste kao kod POS TS1 i POS TS2. Temeljna greda (POS TG) je dimenzija 120x40 cm u poprečnom presjeku, a dužina zavisi od položaja u konstrukciji.

Ispod temeljnih stopa se izvodi tampon sloj šljunka debljine 20 cm i sloj mršavog betona debljine 5 cm, dok

se ispod temeljne grede izvodi samo tampon sloj od šljunka debljine 15 cm.

Podna konstrukcija hale je projektovana kao armirano-betonska plivajuća ploča debljine $d=20.00\text{cm}$, marke betona MB 25 i armirana je mrežastom armaturom.

U kalkanskim zidovima hale za ulaz se predviđaju otvori i to za skladište $4.1\times 4.9\text{m}$, a za upravnu zgradu $2.4\times 1.80\text{m}$.



Slika 2. Izometrijski prikaz konstrukcije čeličnog skladišno-poslovnog objekta

U podužnim i kalkanskim zidovima, kao i u krovnoj ravni se nalaze zastakljene površine koje omogućavaju da se radni procesi obavljaju pod prirodnim osvetljenjem bez angažovanja vještačkog osvetljenja.

5.2. Analiza opterećenja

U analizi opterećenja na objekat, pretpostavljeno je da će se pojaviti nekoliko tipova opterećenja koje se mogu grupisati u tri vrste opterećenja na građevinske konstrukcije: osnovno, dopunsko i izuzetno.

U osnovno opterećenje ušla je sopstvena težina elemenata konstrukcije (automatski sračunata u programu za analizu konstrukcija), težina krovnih i zidnih panela, težina AB ploče, dodatno stalno, korisno opterećenje i snijeg na krovnu površinu u tri karakteristična slučaja.

U dopunska opterećenja je ubrojan vjetar upravan i paralelan sljemenu спреда i od nazad kao i pod uglom od 45° .

U izuzetno opterećenje je ušlo seizmičko dejstvo na konstrukciju u dva međusobno upravna pravca i to Y-podužni pravac i X- poprečni pravac.

5.3. Modeliranje konstrukcije hale

Konstrukcija čeličnog dijela objekta je modelirana trodimenzionalno uz pomoć specijalizovanog softvera za analizu i proračun konstrukcija-Radimpex Tower 6.0. Formiran je detaljan prostorni model koji u potpunosti prati geometriju konstrukcije i kojim su predstavljeni svi njeni elementi, kao i odgovarajuća dejstva. Elementi čelične konstrukcije su modelirani kao liniski (stubovi, grede) sa odgovarajućim karakteristikama poprečnih preseka i mehaničkim karakteristikama materijala.

Armiranobetonski elementi objekta (podna ploča, temeljna greda i armiranobetonski temelji glavnih i fasadnih stubova) urađeni su odvojeno od čelične konstrukcije kao posebne cjeline. Uticaji koji se javljaju u čeličnoj konstrukciji (reakcije oslonaca glavnih i fasadnih stubova) preneti su na te elemente i urađeni su „ručno“.

Veza objekta i podloge je modelirana pomoću elastičnih opruga po Vinklerovom (Winkler) modelu. Krutost opruge je definisana kao proizvod koeficijenta posteljice tla izraženog u jedinicama KN/m^3 (napon po dužnom metru) i pripadajuće površine tla koga opruga zamenjuje. Usvojena krutost posteljice je $40\,000\text{ KN/m}^3$.

6. ZAKLJUČAK

Projekat konstrukcije skladišno-poslovne čelične hale je vrlo kompleksan i ozbiljan posao koji zahteva primjenu i poštovanje svih važećih propisa i standarda, čime se obezbjeđuje sigurnost ljudi i opreme unutar objekta. Požari su u prošlosti bili uzročnici velikih tragedija i havarija, pa se pri projektovanju čeličnih objekata posebna pažnja mora obratiti na protivpožarnu zaštitu čeličnih konstrukcija.

7. LITERATURA

- [1] Evrokod 4- Proračun spregnutih konstrukcija od čelika i betona EN 1994-1-1: 2004, Građevinski fakultet Beograd 2006.
- [2] Dragan Buđevac, Zlatko Marković, "Metalne konstrukcije- osnove proračuna i konstruisanje", Građevinski fakultet Beograd, 1999.
- [3] Dragan Buđevac "Metalne Konstrukcije u zgradarstvu", GK Beograd, 2006.
- [4] J. Sklena, N. Vujadinović; "Proračun temelja", 1998

Kratka biografija:



Aleksandar Popara rođen je u Dubrovniku 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Metalne konstrukcije odbranio je 2011. god.



Srđan Kisin rođen je u Sarajevu 1952. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Sarajevu 1985. god, a od 1997. ima zvanje redovni profesor. Oblast interesovanja su mu građevinske konstrukcije.

PROJEKAT KONSTRUKCIJE VIŠESPRATNE ARMIRANOBETONSKE STAMBENE ZGRADE U NOVOM SADU**DESIGN OF RESIDENTIAL MULTISTORY REINFORCED CONCRETE BUILDING STRUCTURE IN NOVI SAD**

Dalibor Krunić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast-GRAĐEVINARSTVO

Sadržaj- U radu je prikazan projekat konstrukcije višespratne AB stambene zgrade S+Pr+4+Pk, kao i uporedna analiza proračuna graničnog stanja prsline prema PBAB 87 i EC 2.

Abstract- The design of residential multistory reinforced concrete building structure and a comparative analysis of limit state to crack by PBAB 87 i EC 2.

Ključne reči: armiranobetonska zgrada, skeletni sistem, prsline.

1. UVOD

Projektnim zadatkom predviđeno je projektovanje stambene zgrade spratnosti suteran + prizemlje + četiri sprata + potkrovlje sa dupleksima. Zgrada je u osnovi pravugaona, definisani su gabariti, rasteri stubova, namešta na pojedinih površina, lokacija i konstruktivni sistem.

2. OPIS PROJEKTA**2.1. Projektni zadatak i arhitektonsko rešenje**

Zgrada se izvodi kao skeletni sistem sa platnima za ukrućenje. Položaj konstruktivnih elemenata definisan je sa četiri podužne i šest poprečnih osa. U „X“ pravcu nalaze se ose A-A, B-B, C-C i D-D. Međusobni rasponi između osa su 3,5 m i 4,5 m. Ose 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5 i 6-6 se pružaju u „Y“ pravcu i njihovi međusobni rasponi su 3,75 m i 4,8 m. Objekat je projektovan kao stambeni, sa ulaznim holom, stepeništem i liftom i četiri stambene jedinice u prizemlju. U suteranu su projektovane ostave za stanove i potrebne tehničke prostorije. Na I, II, III i IV spratu nalazi se po pet stambenih jedinica, a u potkrovlju je projektovano još pet stanova od kojih su dva projektovana kao „dupleks“ stanovi. U zgradi projektovano je ukupno 29 stambenih jedinica. Spratna visina suterana je 2,72 m, a ostalih etaža je 2,97m.

Zidovi sa unutrašnje strane i plafoni se malterišu produžnim malterom $d=1,5\text{cm}$ i boje polu-disperznom bojom. U sanitarnim prostorijama i kuhinjama zidovi se oblažu keramičkim pločicama, u kupatilima od poda do plafona, a u kuhinjama od 1,50 m.

Podovi u sobama, trpezarijama i hodnicima su od klasičnog parketa $d=2,2\text{ cm}$, a u kupatilima i kuhinjama od keramičkih pločica. Podovi na terasama su od mrazootpornih pločica $d=1,0\text{ cm}$. U kupatilima i terasama na

konstrukciju treba postaviti hidroizolaciju. Stepeništa i hodnici obrađuju se keramičkim pločicama $d=1,0\text{ cm}$.

Fasadni zidovi su sendvič zidovi debljine $d=36,0\text{ cm}$ (giterblok $19,0\text{ cm}$ + izolacija $5,0\text{ cm}$ + opeka $12,0\text{ cm}$) i $d=25,0\text{ cm}$ (giterblok $20,0\text{ cm}$ + izolacija $5,0\text{ cm}$). Unutrašnji zidovi su od pune opeke debljine $d=25,0$ i $d=12,0\text{ cm}$. Tavanice iznad negrejanih prostorija oblažu se stiroporom $d=5,0\text{ cm}$, a tavanice prema tavanu i konstrukcija kosog krova koji ograđuje stambeni prostor izvode se sa slojem termoizolacije $d=10,0\text{ cm}$.

2.2. Konstruktivni sistem zgrade

Objekat je projektovan kao skeletna armirano-betonska konstrukcija sa AB platnima za ukrućenje objekta [3].

Međuspratna konstrukcija je projektovana kao sistem grede i kontinualnih krstasto armiranih ploča u oba pravca. Spratne ploče su debljine $16,0\text{ cm}$, primaju gravitaciono opterećenje jednog sprata i prenose ga na grede objekta. Pored toga međuspratna konstrukcija ukružuje sistem u horizontalnom pravcu i prima horizontalne sile i prenosi ih dalje na vertikalne noseće elemente.

Glavno stepenište u objektu se sastoji iz dve kose ploče i horizontalnog međupodesta. Stepenište se u nivou spratova oslanja na horizontalne grede. Korišćen je beton MB 35.

Dimenzije greda u podužnom i poprečnom pravcu su $30/40\text{cm}$. Armiranje greda se vrši armaturom RA 400/500 u skladu sa PBAB 87 [2] i pravilnikom za seizmiku [1].

Dimenzije stubova su: u suteranu i prizemlju $45/45\text{ cm}$, a na ostalim etažama $40/40\text{ cm}$. Projektovani su tako da zadovoljavaju propisane uslove iz pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju u seizmički aktivnim područjima. Betoniraju se betonom MB40 u suteranu i prizemlju, a na gornjim etažama betonom MB35. Armiranje stubova vrši se armaturom RA 400/500.

Zidovi za ukrućenje postavljajući su u oba ortogonalna pravca i njihova uloga je da prime i prenesu na temelje horizontalna seizmička opterećenja i doprinesu celokupnoj krutosti zgrade. Zidna platna su u poprečnom i podužnom pravcu dimenzija $d=20,0\text{ cm}$, a zidovi liftovskog okna su takođe debljine $d=20,0\text{ cm}$. Zidovi za ukrućenje su projektovani tako da zadovoljavaju propisane uslove iz pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima. Korišćena je marka betona MB35, a armiranje zidova vrši se armaturom RA 400/500.

U suteranu su projektovani armiranobetonski zidovi debljine $d=20,0\text{cm}$. Njihova primarna uloga je da prime bočne potiske od tla. Fundiranje objekta je izvršeno na AB temeljnoj ploči debljine $d=50,0\text{ cm}$ [4]. Ispod te-

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Đorđe Ladinović, vanr. prof.

meljne ploče nasipa se tampon sloj šljunka debljine $d=15,0$ cm i sloj mršavog betona debljine $d=7,0$ cm. Preko sloja mršavog betona se postavlja hidroizolacija koja je sa gornje strane zaštićena slojem nearmiranog betona debljine $d=7,0$ cm. Korišćena je marka betona MB35 i armatura RA 400/500. Dozvoljeni napon u tlu je dobijen u geomehničkom elaboratu i on iznosi $\sigma_{\text{doz}}=250,0 \text{ kN/m}^2$.

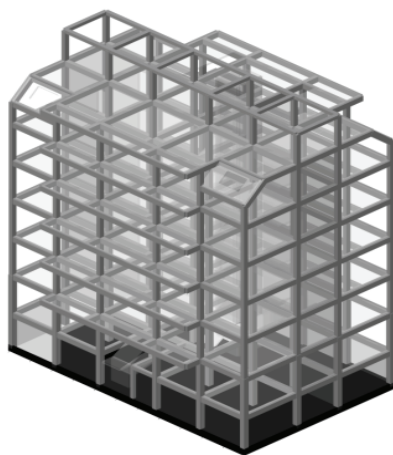
Krovná konstrukcija je prosta drvena. Pored uticaja od sopstvene težine, konstrukcija je proračunata i na dejstvo vetra i snega. Opterećenje od krovne ravni preuzimaju drveni rogovi. Maksimalni osovinski razmak rogova je $e=90,0$ cm. Rogovi su dimenzija $b/d=12/14$ cm. Opterećenje sa rogova prenosi se na venčanice i rožnjače, koje su dimenzija $b/d=14/14$ cm. Opterećenje sa pojedinih rožnjača se prenosi na stubove, dimenzija $12/12$ cm, dok se opterećenje sa ostalih rožnjača i venčanica prenosi na betonsku konstrukciju. Dimenzionisanje je izvršeno metodom dozvoljenih napona. Celokupnu drvenu krovnu konstrukciju treba izvesti od četinara II klase maksimalne vlažnosti 18%.

2.3. Analiza opterećenja

Analizirani su sledeći slučajevi opterećenja: stalno opterećenje, prema SRPS U.C7.123/1988, čine sopstvena težina konstrukcije (stubovi, grede, zidna platna, tavanice) i težine nenosivih elemenata (zidovi ispune, podovi, krovne obloge); korisno opterećenje, u funkciji namene prostorija, prema SRPS U.C7.121/1988; opterećenje snegom iznosi $0,75 \text{ kN/m}^2$ osnove krova (Sl. list SFRJ 61/48); opterećenje vetrom je računato prema važećim standardima SRPS U.C7.110, 111 i 112; seizmičko opterećenje je analizirano metodom statički ekvivalentnog opterećenja saglasno Pravilniku [1] (II kategorija objekta, II kategorija tla, VIII seizmička zona).

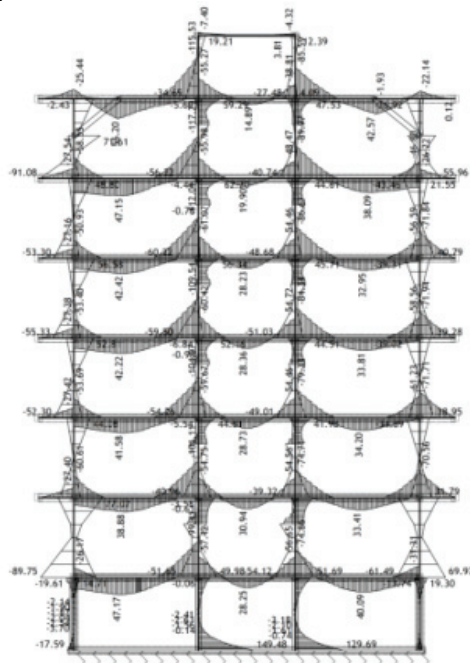
2.4. Statički i dinamički proračun

Konstrukcija je modelirana prostorno u programskom paketu Tower 6.0, korišćenjem linijskih i površinskih konačnih elemenata. Korišćena su dva modela, model krovne konstrukcije i model armiranobetonske konstrukcije. Razlog ovome leži u većem odstupanju rezultata dinamičke analize unificiranog modela (i drvena i betonska konstrukcija modelirani zajedno) od realnih očekivanih rezultata, kao što je na slici br 1.



Slika 1: 3D izgled konstrukcije

Opterećenja su aplicirana kao linijska i površinska, saglasno analizi opterećenja, a posebno za svaki slučaj osnovnog opterećenja. Pri formiranju proračunskog modela korišćena je gusta mreža konačnih elemenata (stranica elementa $0,2$ m) prikazano na slici 2. Tlo je modelirano pomoću Vinklerovog (Winkler) modela podloge – elastične opruge koje odgovaraju koeficijentu posteljice od 20 MN/m^3 .



Slika 2: Ram 2-2, anvelopa momenta M_3

Analiza konstrukcije na horizontalna dejstva, kao i modalna analiza, sprovedena je uz pretpostavku nedeformabilnosti tavanice konstrukcije u svojoj ravni. Statički i dinamički proračun sproveden je na modelu kod koga su kombinovani linijski i površinski elementi. Modalna analiza je sprovedena sa realnim rasporedom masa bez redukovanja faktora krutosti i modula elastičnosti seizmičkih zidova, što omogućuje realniji prikaz sadejstva ploča i seizmičkih zidova.

2.5. Dimenzionisanje i armiranje elemenata

Za stubove suterena i prizemlja korišćen je beton MB40, a za sve ostale elemente konstrukcije korišćen je beton MB35. Pri dimenzionisanju elemenata, i za podužnu i za poprečnu armaturu, usvojena je rebrasta RA 400/500. Svi elementi su dimenzionisani saglasno važećim propisima [2], prema uticajima merodavnih graničnih kombinacija opterećenja, za šta je iskorišćena opcija korišćenog softvera. Grede su dimenzionisane kao jednostruko armirane, dok su stubovi dimenzionisani kao koso savijani, obostrano simetrično armirani. AB zidovi su dimenzionisani saglasno Pravilniku [1] i [2]. Dimenzionisanje svih krovnihih pozicija je izvršeno metodom dozvoljenih napona. Kontrola napona pritisaka u stubovima i zidovima je sprovedena, kao i provera ploča na probijanje.

3. PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PRSLINA PREMA PBAB 87 I EC2

3.1. Opšte

Proračunom prema graničnim stanjima nosivosti nije istovremeno obezbeđeno da se elementi konstrukcije na želje-

ni način ponašaju i u različitim fazama eksploatacije, pri dejstvima znatno manjeg inteziteta od onih koja bi izazvala lom, odnosno dovela konstrukciju u stanje granične ravnoteže. Da bi se obezbedilo zahtevano ponašanje elemenata konstrukcije u eksploataciji, mora se posebno dokazati da nisu prekoračena ni granična stanja upotrebljivosti.

Pod graničnim stanjima upotrebljivosti se podrazumevaju naponsko-deformacijska stanja konstrukcije ili elemenata pri kojima je, pod uticajem najnepovoljnije kombinacije dejstva u eksploataciji, dostignut neki od propisanih ili konvencijalno utvrđenih kriterijuma o pogodnosti konstrukcije za upotrebu. U slučaju prekoračenja tako utvrđenog graničnog stanja upotrebljivosti, konstrukcija ili konstrukcijski element se više ne smatraju podobnim za projektovanu namenu.

Za razliku od graničnih stanja nosivosti, za granična stanja upotrebljivosti ne propisuju se koeficijenti sigurnosti jer ta stanja u normalnoj eksploataciji mogu biti dostignuta, ali ne smeju biti prekoračena.

U armiranobetonskim elementima, u toku gradnje i u toku eksploatacije, kao posledica veoma različitih uzroka, javljuju se prslina. Relativno vrlo niska čvrstoća betona pri zatezanju osnovni je uzrok njihove pojave. Oblik, širina, dužina i dubina prslina, njihov položaj, pravac prostiranja, međusobno rastojanje i ukupan broj, kao i trenutak pojave prslina i njihove promene u toku vremena, veoma su različiti i zavise od čitavog niza faktora.

U toku građenja, prslina u armiranobetonskim elementima mogu se pojaviti još pre očvršćavanja betona. Pravilno spravljanje, ugradnja i negovanje betona najbolje su mere protiv njihove pojave. Posle ugradnje betona prslina se mogu pojaviti usled plastičnog sleganja, plastičnog skupljanja, hidratacije cementa, sprečenosti slobodnih dilatacija itd.

U armiranobetonskom elementu, izloženom složenom savijanju, kada naponi zatezanja u betonu dostignu čvrstoću betona pri zatezanju savijanjem f_{bzs} , pojavljuje se prva prslina. Ona se pojavljuje na delu elementa sa najvećim naponima zatezanja ili u preseku sa izraženom koncentracijom napona zbog prekidanja i sidrenja znatne količine podužne armature, položaja uzengija i poprečnih rebara armature.

U armiranobetonskim elementima, izloženim zatezanju ili savijanju, praktično je nemoguće izbeći da naponi u betonu ne dostignu čvrstoću pri zatezanju, jer bi ovi elementi bili potpuno neracionalni. Pojava prslina je, prema tome, neizbežna a njenu širinu je potrebno ograničiti.

3.2 Proračun graničnog stanja prslina prema PBAB87

Graničnu širinu prslina a_u neophodno je utvrditi pre izrade statičkog proračuna. U Pravilniku BAB 87, data je samo najveća vrednost, koja ne sme biti prekoračena. Međutim, na osnovu zahteva iz projektnog zadatka ili tehnološkog, hidrotehničkog i drugog projekta, može se usvojiti i manja vrednost. Usvajanje granične širine prslina zavisi od zahteva u odnosu na trajnost i funkcionalnost konstrukcije, vodeći računa i o estetici i nepovoljnim psihološkim utiscima. Najveća vrednost granične širine prslina, data u PBAB87, kreće se od 0,05 do 0,4 mm, a zavisi od trajanja dejstva, od agresivnosti sredine i od zaštitnog sloja betona, odnosno od parametara koji utiču na koroziju armature.

Proračun prema graničnim stanjima prslina, potrebno je dokazati, da karakteristična širina prslina $a_k(t)$ elementa, usled najnepovoljnije kombinacije u toku eksploatacije, u proizvoljnom trenutku vremena t , nije veća od granične vrednosti širine prslina a_u :

$$a_k(t) \leq a_u \quad (1)$$

Pojam karakteristične širine prslina $a_k(t)$ u proizvoljnom trenutku vremena t , uveden je radi uzimanja u obzir neujednačenosti stvarnih širina pojedinih prslina. Karakteristična širina prslina $a_k(t)$ definisana je kao vrednost koja je za 70 % veća od vrednosti srednje širine prslina $a_s(t)$:

$$a_k(t) = 1.7 a_s(t) \quad (2)$$

Srednja širina prslina $a_s(t)$ u trenutku vremena t , predstavlja izduženje, koje odgovara srednjem rastojanju prslina l_{ps} i relativnoj srednjoj dilataciji donje zone zategnute armature $\varepsilon_{a1s,R}(t) < 0$, u odnosu na zategnuti beton u njenoj neposrednoj okolini, uzimajući u obzir uticaj skupljanja betona preko slobodne dilatacije skupljanja betona $\varepsilon_s(t, t_0)$:

$$a_s(t) = l_{ps} [-\varepsilon_{a1s,R}(t) + \varepsilon_s(t, t_0)] \quad (3)$$

Relativna srednja dilatacija donje zategnute armature $\varepsilon_{a1s,R}(t)$ se izračunava iz sledećeg izraza:

$$\varepsilon_{a1s,R}(t) = \zeta \varepsilon_{a1}''(t) = \zeta \frac{\sigma_{a1}''(t)}{E_a} \quad (4)$$

Koeficijent ζ zavisi od sadejstva zategnutog betona između prslina. Za armiranobetonske elemente izložene čistom savijanju momentom M , ovaj koeficijent je dat izrazom:

$$\zeta = 1 - \beta_1 \beta_2 \left[\frac{\sigma_{a1}''(t)}{E_a} \right]^2 \geq 0,4 \quad (5)$$

Preko koeficijenta β_1 uvodi se uticaj prijanjanja između armature i betona, a preko koeficijenta β_2 uticaj reoloških karakteristika betona u toku vremena.

Srednje rastojanje prslina l_{ps} određuje se na osnovu analize formiranja stabilizovane slike prslina. Prema modelu propisa CEB-FIP, određuje se na sledeći način:

$$l_{ps} = 2 \left(a_0 + \frac{e_\phi}{10} \right) + k_1 k_2 \frac{\phi}{\mu_{1z,ef}} \quad (6)$$

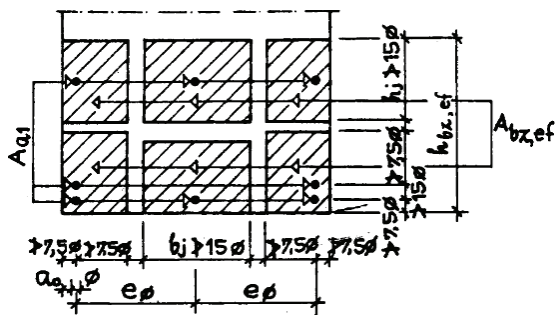
Koeficijent armiranja $\mu_{1z,ef}$, koji ulazi u izraz za određivanje srednjeg rastojanja prslina l_{ps} , predstavlja odnos površina donje zategnute armature A_{a1} i efektivne površine zategnutog betona $A_{bz,ef}$:

$$\mu_{1z,ef} = \frac{A_{a1}}{A_{bz,ef}} \quad (7)$$

Efektivna površina zategnutog betona $A_{bz,ef}$ deo je površine zategnute zone betona u neposrednoj okolini šipki donje armature, (prikazano na slici 3), koji između susednih prslina efektivno prenosi napone zatezanja. Određuje se kao zbir efektivnih površina pojedinih šipki donje zategnute armature, širine b_j i visine h_j :

$$A_{bz,ef} = \sum_j b_j h_j \quad (8)$$

Visina efektivne površine zategnutog betona $h_{bz,ef}$ ne može biti veća od visine zategnute zone $h_{bz,ef} = d - x_r^I$, pri čemu je x_r^I rastojanje od gornje ivice do neutralne linije, neposredno pre pojave prslina u preseku.



Slika 3: Efektivna površina zategnutog betona $A_{bz,ef}$

3.3 Proračun graničnog stanja prslina prema EC2

Treba da se usvoji granična vrednost računске širine prsline w_{max} , vodeći računa o predviđenoj nameni i prirodi konstrukcije kao i o koštanj u ograničenju prsline. EC2 [5] preporučuje da vrednosti za w_{max} , u zavisnosti od klase izloženosti, budu 0,3 – 0,4 mm.

Karakteristična širina prsline w_k može se sračunati iz izraza:

$$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) \quad (9)$$

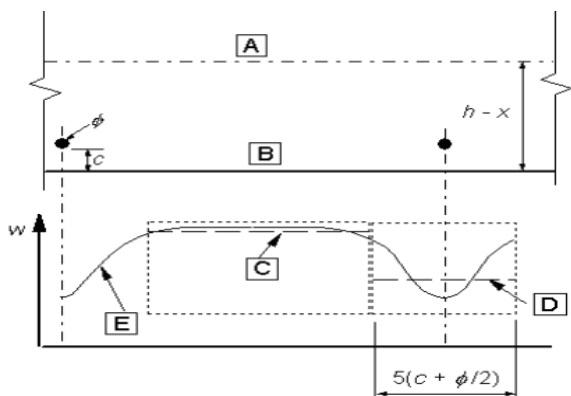
gde je: $s_{r,max}$ - maksimalno rastojanje prslina; ϵ_{sm} - srednja vrednost dilatacije armature za merodavnu kombinaciju opterećenja, uključujući uticaj prinudnih deformacija i sadejstvo zategnutog betona; a ϵ_{cm} - srednja vrednost dilatacije u betonu između prslina.

U slučajevima kada je armatura koja prijanja sa betonom raspoređena u zoni zatezanja na dovoljno malim rastojanjima, $\leq 5(c + \phi/2)$, maksimalno konačno rastojanje prsline može da se sračuna prema sledećem izrazu:

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{p,eff}} \quad (10)$$

Kada je međusobno rastojanje armature sa prijanjanjem veće od $5(c + \phi/2)$ ili kada u zategnutoj zoni nema armature sa prijanjanjem, gornja granica širine prsline može se odrediti pretpostavljajući maksimalno rastojanje prsline:

$$s_{max} = 1,3 (h - x) \quad (11)$$



Slika 5: Širina prsline w na površini betona, u zavisnosti od rastojanja od armature

4. ANALIZA REZULTATA

Karakteristična širina prsline u toku vremena, na sredini raspona grede, dobijena proračunom prema PBAB 87 je $a_k(t_0) = 0,1989$ mm. Karakteristična širina prsline za isti presek prema EC2 je $w_k = 0,15$ mm. Različiti rezultati se

moгу objasniti analizirajući formule po kojima se računaju karakteristične vrednosti širine prsline.

Prema PBAB87 karakteristična širina prsline se definiše kao vrednost koja je za 70 % veća od vrednosti srednje širine prsline, a ona se računa kao proizvod srednjeg rastojanja prsline i srednje dilatacije donje zategnute armature. Prema EC2 vrednost karakteristične širine prsline se dobija kao proizvod maksimalnog rastojanja prsline i razlike srednjih vrednosti dilatacija u armaturi i betonu.

Prema PBAB87 srednje rastojanje prsline se dobija kao zbir dva člana. U prvom članu figuriše zaštitni sloj betona do armature a_0 i prečnik podužne armature ϕ podeljen sa 10, a njihov zbir se množi koeficijentom 2. U drugom članu figurišu koeficijent koji uzima u obzir prionljivost betona i armature k_1 , koeficijent kojim se uzima u obzir dijagram dilatacija k_2 , prečnik podužne armature ϕ i koeficijent armiranja donje zategnute armature $\mu_{1z,ef}$.

Prema EC2 maksimalna vrednost se, takođe, računa kao zbir dva člana. U prvom članu, za razliku od PBAB-a figuriše samo zaštitni sloj betona do armature a_0 , ali se on množi sa većim koeficijentom (preporučena vrednost je $k_3 = 3,400$). U drugom članu dodaje se još i koeficijent k_4 (preporučena vrednost je $k_4 = 0,425$). Razlikuju se i vrednosti koeficijenata k_1 i k_2 . Prema EC2 se vrednosti za koeficijent k_1 propisuju duplo veće nego prema PBAB87. Za koeficijent k_2 vrednosti se razlikuju četiri puta.

Razlike između PBAB87 i EC 2 je i u načinu proračuna efektivne površine zategnutog betona. Na različite načine se uzima vrednost efektivne visine zategnutog betona. Prema PBAB-u se dobija veća vrednost.

5. ZAKLJUČAK

Prema PBAB 87 dobijaju se manje vrednosti srednjih rastojanja prsline nego prema EC2, dok se prema EC2 dobijaju manje dilatacije, pa se prema EC2 dobijaju manje konačne vrednosti karakteristične širine prsline. EC2 daje veće gornje granične vrednosti karakteristične širine prsline nego PBAB87.

6. LITERATURA

- [1] B. Petrović: *Odabrana poglavlja iz zemljotresnog građevinarstva*, Građevinska knjiga, Beograd, 1989.
- [2] Grupa autora: *Beton i armirani beton* prema BAB 87, knjiga 1 i 2, Univerzitetska štampa, Beograd, 2000.
- [3] Ž. Radosavljević, D. Bajić: *Armirani beton 3*, Građevinska knjiga, Beograd, 2007.
- [4] S. Stevanović: *Fundiranje I*, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [5] Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, Management Centre, Brussels, december 2004.

Kratka biografija:



Dalibor Krnić rođen je u Vrbasu 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo - konstrukcije odbranio je 2011. godine.

PROCENA STANJA I DOGRADNJA PREDŠKOLSKE USTANOVE "VEVERICA" U NOVOM SADU**ASSESSMENT AND OVERBUILDING OF PRE-SCHOOL INSTITUTION "VEVERICA" IN NOVI SAD**

Tanja Kenjić, Vlastimir Radonjanin, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Rad se sastoji od teorijskog i stručnog dela. U teorijskom delu analizirani su krovovi: oblici i elementi krovova, krovne konstrukcije i krovni pokrivači. U stručnom delu rada analizirano je stanje noseće konstrukcije jedne predškolske ustanove. Sproveden je statički proračun i utvrđene su količine potrebne armature za postojeće stanje objekta. Prikazani su rezultati vizuelnog pregleda objekta, procena njegovog stanja i mere sanacije. Zatim je projektovana dogradnja jedne etaže, uključujući proračun, dimenzionisanje nove AB konstrukcije i predmer sanacionih radova.

Abstract – The paper consists of theoretical and practical part. The theoretical part analyses roofs: shapes and elements of roofs, roof structures and roof coverings. The practical part analyses the state of bearing structure of one pre-school institution. The static design is carried out and the necessary quantity of reinforcement for the present state of the building is determined. Then, the survey of the building is shown, as well as the assessment and repair measures. In the end, one floor overbuilding is designed and new calculation and sizing of elements of RC structure are done. The bill of repair quantities is done, also.

Ključne reči: Predškolska ustanova, AB konstrukcija, drvena krovna konstrukcija, vizuelni pregled, proračun, dogradnja, ojačanje.

1. UVOD

U teorijskom delu analizirani su kosi krovovi i krovne konstrukcije, koje u zavisnosti od materijala izrade mogu biti: drvene, metalne i betonske. Teorijski deo sadrži i detaljnu analizu krovnih pokrivača sa posebnim naglaskom na zelene krovove.

U stručnom delu rada analizirana je AB konstrukcija predškolske ustanove „Veverica“, koja se nalazi u Novom Sadu. Analiziran je konstruktivni sistem i upotrebljeni materijali. Sproveden je statički proračun objekta i utvrđene su potrebne količine armature, zbog nepostojanja dokumentacije.

Urađena je procena stanja objekta i izveden je zaključak o stanju objekta, a na osnovu toga predložene su odgovarajuće mere sanacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Vlastimir Radonjanin.

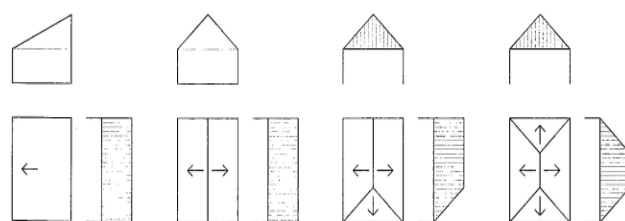
Posebno je projektovana dogradnja još jedne etaže na objektu. Proračun i dimenzionisanje nove AB konstrukcije dograđenog sprata u celini je sproveden prema važećim standardima i propisima za AB konstrukcije. Zbog povećanja opterećenja usled dogradnje, predložene su mere za ojačanje pojedinih elemenata konstrukcije. Za sve radove na dogradnji, kao i na sanaciji konstrukcije, urađen je predmer.

2. KROVOVI I KROVNE KONSTRUKCIJE

Krov predstavlja završni funkcionalni, oblikovni i konstruktivni element zgrade. On je od svih građevinskih elemenata najjače izložen uticaju atmosferilija i okoline.

2.1. Oblici i elementi krovova

Oblik krova zavisi od nagiba, broja i oblika krovnih ravni i oblika osnove nad kojom je projektovan. Osnovna podela krovova je prema: slivnim ravnima, nagibu i konstruktivnom sklopu. Prema slivnim ravnima krovovi se mogu podeliti na: jednu, dve ili više voda (slika 1). Prema nagibu podela se vrši u zavisnosti od vrste krovnog pokrivača i klimatskih uslova na: ravne, kose ili krivolinijske.



Slika 1: Podela kosih krovova prema broju slivnih ravni

2.2. Podela krovnih konstrukcija prema materijalu

Danas se podela krovnih konstrukcija prema materijalu vrši na tri velika tipa: drvene, metalne i betonske krovne konstrukcije.

2.3. Drvene krovne konstrukcije

Drvene krovne konstrukcije se mogu podeliti u dve grupe: tradicionalne i savremene (industrijski proizvedene) drvene krovne konstrukcije.

2.3.1. Tradicionalne drvene krovne konstrukcije

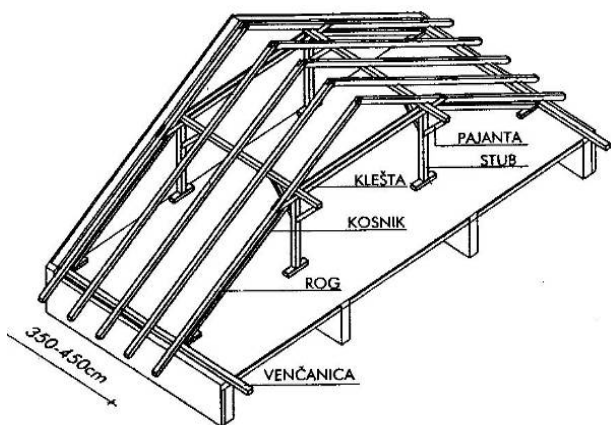
Razvoj ovih konstrukcija je prevashodno zasnovan na iskustvu, koje se može pratiti tokom cele istorije građenja. Njihove osnovne koncepcije formirane su još u srednjem veku, dok u XIX veku se uvode računске metode i usavršavaju alati za obradu drveta, tako da dolazi do

smanjivanja dimenzija nosećih elemenata, novih spojeva i transformacije postojećih. Tada su definisani i osnovni principi koji su i do danas ostali skoro nepromenjeni.

Prema konstruktivnom sklopu se mogu podeliti na:

- Konstrukcije sa rogovima (prosti krovovi),
- Konstrukcije sa raspinjačama,
- Konstrukcije sa rožnjačama (slika 2),
- Konstrukcije sa vešaljka i
- Konstrukcije sa rešetkastim nosačima.

Složene krovove karakteriše spajanje više kosih krovova u jednu celinu. Usled velike mogućnosti kombinovanja različitih tipova konstrukcija nemoguće je definisati univerzalna pravila za rešavanje konstrukcija složenih krovova. Jedan oblik složenih krovova je mansardni krov čije je obeležje prelomljen oblik krovnih ravni kako bi se dobila veća korisna visina potkrovnog prostora ili dvoetažni prostor.



Slika 2: Aksonometrijski prikaz tradicionalne konstrukcije krova sa rožnjačama

2.3.2. Savremene drvene krovne konstrukcije

Ove konstrukcije predstavljaju sublimaciju unapređenja industrijske proizvodnje, tehnologije kao i samog razvika nauke, a zasnovane su na principima tradicionalnih drvenih konstrukcija. Time je omogućen dalji razvoj drvenih krovnih konstrukcija čime je njihova implementacija u modernom graditeljstvu izuzetno značajna i ogleda se kroz: savlađivanje većih raspona uz manji utrošak materijala, izradu konstrukcije konstantnog kvaliteta u svim njenim delovima, bolju prethodnu zaštitu drveta od vlage, insekata, otpornost na visoke temperature, prefabrikaciju nosača i njegovih elemenata, odnosno prenošenje velikog dela rada sa gradilišta u fabričku halu, tj. smanjivanje uticaja vremenskih prilika, produžavanje građevinske sezone, itd.

2.4 Metalne krovne konstrukcije

Ovaj tip konstrukcije odlikuje premošćavanje mnogo većih raspona, a veza među elementima je jednostavnija, preciznija, homogenija, pa se i broj elemenata u konstrukciji smanjuje (slika 3).



Slika 3: Primer metalnih krovnih konstrukcija

Najveći nedostatak metalnih konstrukcija jeste njihova slaba otpornost na visoke temperature. Čelik gubi noseće karakteristike već na 200°C, odnosno nakon 15 min dejstva vatre. Otpornost na požar se postiže primenom protivpožarnih ekspandirajućih premaza.

2.5 Betonske krovne konstrukcije

Linijski betonski elementi za ramovske AB krovne konstrukcije izrađuju se najčešće kao prednapregnuti betonski nosači. Uglavnom se proizvode u pogonima za prefabrikaciju u obliku prostih greda ili rešetki. Betonski krovovi mogu biti rađeni i kao AB ploče: sitnorebraste tavanice, pune AB ploče, ošupljene AB ploče i ljuske.

2.6 Krovni pokrivači

Krovni pokrivači se postavljaju tako da omoguće vodonepropusnost i što brže odvodnjavanje atmosferske vode sa krova. Mogu se praviti od različitih materijala: organskih materijala (slama, trska, drvo-šindra), kamena, gline (ravan-biber crep, falcovani crep i ćeramida), azbest-cementnih proizvoda, ugljovodoničnih veziva (traka na bazi bitumena), metala, stakla (crepovi i table), plastike (valovite plastične table). Krovni pokrivač, materijalom i načinom polaganja, preklapanjem elementa obloge, uslovljava svoj položaj (nagib) i za različite nagibe uslovljava uslove primene koji su definisani pravilnikom.

2.7 Zeleni krovovi

Zeleni krov predstavlja pretvaranje krovne površine u krovne bašte (slika 4) i parkove, odnosno obogaćivanje krovne površine vegetacijom koje imaju višestruku namenu. Osnovne komponente zelenih krovova su vegetacija i supstrat. Pored ove dve komponente, važnu ulogu imaju drenažni i izolacioni sloj jer ova dva sloja štite krovnu ploču od prodora korenskog sistema i vlage. Dve su osnovne mogućnosti korišćenja zelenog krova:

1. Ekstenzivni krovovi: krov se ne koristi kao prostor za boravak, već samo njegove tehničke i estetske prednosti

2. Intenzivni krovovi: pružaju mogućnost korišćenja kao i bilo koja zelena površina u prirodi i time, zahteva isto održavanje kao i parkovi posađeni na zemlji.



Slika 4: Primer zelenog krova u Japanu



Slika 5: Izgled vrtića "Veverica"

3. PROCENA STANJA AB KONSTRUKCIJE VRTIĆA "VEVERICA" U NOVOM SADU

3.1 Uvod

Proceni stanja objekta prethodilo je obezbeđivanje postojeće projektno - tehničke dokumentacije objekta, na osnovu koje je i izvršeno upoznavanje sa objektom (konstruktivni sistem i upotrebljeni materijali) pre izlaska na teren. Usled nemogućnosti nalaženja proračuna elemenata konstrukcije u sklopu tehničke dokumentacije pristupilo se proračunu u Tower 6 programu uz poznate dimenzije kao i upotrebljene materijale u konstrukciji. Zatim je usledio „terenski rad“, izlazak na sam objekat, registrovanje izvedenog stanja i upoređenje sa onim što je navedeno u projektnoj dokumentaciji, kao i registrovanje ispoljenih oštećenja i defekata. Na osnovu analize svih prikupljenih podataka urađena je ocena stanja objekta.

3.2. Opis objekta

Vrtić je građen 70-tih godina XX veka. Objekat se sastoji od tri etaže: prizemlje, prvi sprat i tavanjski prostor (slika 5). Projektovan je kao AB skelet. Materijal od koga su zidovi zidani je opeka i "siporeks". Fasadni zidovi debljine 38cm su izvedeni od opeke, a debljine 25 cm su izvedeni od "siporeksa". Unutrašnji zidovi su takođe formirani od opeke i debljine su 12 cm, 25 cm i 38 cm i od "siporeksa" debljine 10 i 25 cm. Prema projektu fundiranje je izvršeno na trakastim temeljima. Između prizemlja i prvog sprata je polumontažna međuspratna tavanica tipa „Avramenko“, debljine 30 cm.

Tavanica iznad prvog sprata je od "siporeks" armiranih ploča, debljine 20 cm. Centralno stepenište je izvedeno kao AB ploča sa gredama. Stepenište je jednokrako sa dva međupodesta, tako da su stepenišni krak i međupodest konstruisani u vidu kolenaste ploče. Konstrukcija poda prizemlja sastoji se od donjeg sloja nabijenog betona MB15 debljine 6cm, koji služi kao podloga za hidroizolaciju i gornje AB ploče d=8cm, MB 20. Krov se sastoji iz ravnog dela i kosih jednovodnih ravni. Konstrukcija kosih krovova su drveni rešetkasti nosači, dok ravni deo čini armirana "siporeks" ploča. Krovni pokrivač je "salonit".

U dostupnoj projektno-tehničkoj dokumentaciji nije pronađen statički proračun ni planovi armature objekta. Zbog nepostojanja ove dokumentacije urađen je kompletan proračun postojeće konstrukcije, tako da je potrebna armatura, koja je dobijena ovim proračunom, uzeta kao da je ugrađena.

3.3 Detaljan vizuelni pregled i registrovanje defekata i oštećenja

Detaljnim vizuelnim pregledom objekta registrovane su prsline u fasadi objekta. Unutar korisnog prostora objekta nisu registrovani defekti i oštećenja. Zbog same prirode objekta (vrtić) nije bilo mogućnosti da se primjenjuju neke destruktivne metode ispitivanja jer bi se time narušila funkcionalnost objekta.

Detaljnim vizuelnim pregledom objekta registrovani su sledeći defekti i oštećenja:

- betonska gnezda,
- geometrijske imperfekcije AB stuba,
- prsline u uglovima otvora, kao posledica koncentracije napona u uglovima,
- prsline izazvane temperaturnim promenama,
- prsline usled smicanja,
- prisustvo vlage,
- prsline između sokle i fasadnih zidova,
- pukotine između spoljašnjih stepenica i objekta,
- odvajanje trotoara od objekta,
- početak biološke korozije betona,
- zaprljana fasada usled atmosferskih uticaja,
- prisustvo buđi i mahovine u uglovima (slika 6),
- prsline usled plastičnog skupljanja,
- prsline na kontaktu fasadne opeke i siporeksa prouzrokovane različitim termičkim koeficijentom linearnog izduženja opeke i siporeksa.



Slika 6: Buđ i mahovina u donjem delu zida

4. ZAKLJUČAK O STANJU KONSTRUKCIJE

Zaključak o stanju objekta izveden je na osnovu analize registrovanih defekata i oštećenja. Detaljnom analizom je

utvrđeno da su defekti i oštećenja lokalnog karaktera i da su takvog intenziteta da ne ugrožavaju funkcionalnost objekta i nosivost konstrukcije. Trajnost objekta je samo delimično narušena.

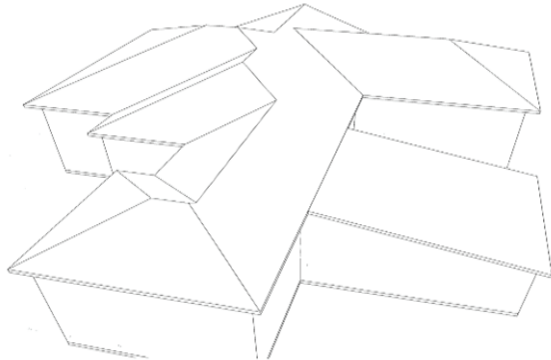
5. PREDLOG SANACIONIH MERA

Sanaciju prslina i pukotina fasade je neophodno izvesti kako bi se sprečila dalja detrioracija objekta. U prvoj fazi sanacije neophodno je izvršiti pranje i čišćenje fasade od biološke korozije. Zaptivanje prslina se izvodi premazom "Polychem"-a, a pukotine se obrađuju reparatur malterom sa korišćenjem staklenih vlakana. Prilikom sanacije fasade predloženo je da se uradi "Demit" fasada sa stiroporom debljine 3 cm.

Usled odvajanja i ulegnuća trotoara od objekta potrebno je izvršiti njegovu sanaciju. Sanacija će se izvršiti tako što će se polomljeni delovi trotoara ukloniti. Zatim će se pristupiti izradi kompletnog trotoara, visine 10 cm i širine 80 cm. Potrebno je postaviti oplatu, armaturnu mrežu Q-188, a betoniranje izvesti betonom marke MB 20.

6. DOGRADNJA VRTIĆA „VEVERICA“

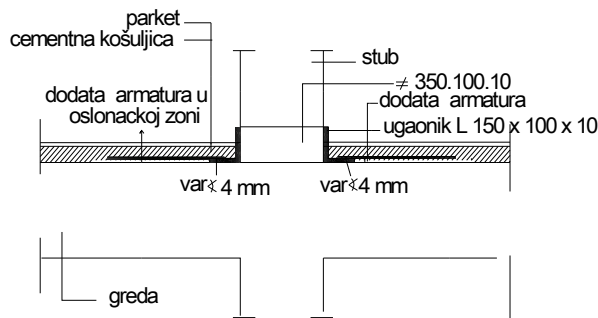
Predmetni zadatak ovog rada je izgradnja još jedne etaže iznad objekata vrtića „Veverica“, odnosno postojeća spratnost P+1 pretvorena je u P+2. Raspored prostorija i upotrebljeni materijali su zadržani kao i na drugoj etaži. Svi zidovi u dograđenoj etaži su zidani od "siporeks" blokova. Debljina zidova je 25 cm i 10 cm, visina stubova je 3m, a raspored i poprečni preseći stubova su zadržani kao na drugoj etaži; ploča iznad treće etaže je formirana od montažnih siporeks ploča, debljine 20 cm. Stepenište koje povezuje drugu i treću etažu je AB ploča sa gredama. Postojeći krovni pokrivač su ploče od azbest cementa, koje su stare više od 30 godina pa je zbog mogućeg kancerogenog svojstva, koje se javlja sa starenjem ovog materijala, predloženo da bude u potpunosti zamenjen, kao i sama krovna konstrukcija. Za pokrivanje objekta upotrebljen je biber crep sa nagibom krovne ravni od 20° (slika 7). Proračun dogradnje sproveden je u programu Tower 6 nakon čega se pristupilo dimenzionisanju novih konstruktivnih elemenata, kao i upoređenje količina potrebne armature pre i posle dogradnje na konstruktivnim elementima prve i druge etaže.



Slika 7 : Aksonometrijski prikaz krova dogradnje

Predložene su mere ojačanja pojedinih AB greda, pri čemu su za ojačanje u polju korišćene karbonske trake „SIKA CARBO DUR“, a u zonama oslonaca dodatna armatura (slika 8).

Nadograđeni stubovi treće etaže povezani su sa postojećim stubovima objekta sistemom ankerovanja, odnosno u prethodno izbušene rupe u postojećoj AB konstrukciji ugrađeni su čelični ankeri. Kao ankeri su korišćene armaturne šipke, a athezija se ostvaruje pomoću epoksidne smole.

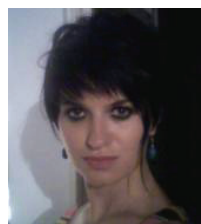


Slika 8: Dodatna armatura greda u oslonackoj zoni (presek)

7. LITERATURA

- [1] V.Radonjanin, M.Malešev: "Skripta sa predavanja iz predmeta Praćenje, procena stanja i održavanje građevinskih objekata", Novi Sad, 2009.
- [2] V.Radonjanin, M.Malešev: "Materijali i tehnike sanacije građevinskih objekata", Novi Sad, 2009.
- [3] Žegarac, Branislav: "Tradicionalne i savremene drvene krovne konstrukcije"
- [4] Brennecke, W., H.Folkerts, F.Haferland, F.Hart: "Atlas krovnih konstrukcija"
- [5] Živorad Radosavljević, Dejan Radosavljević: "Armirani beton 3"

Kratka biografija:



Tanja Kenjić rođena je u Sarajevu 1985. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – Smer za procenu stanja i sanaciju objekata, odbranila je 2011. god.



Vlastimir Radonjanin je rođen u Skoplju. Doktorirao je na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2003 god., a od 2008. god. je vanredni profesor na FTN. Uže oblasti profesionalnog rada su: procena stanja i sanacija betonskih konstrukcija, materijali u građevinarstvu, tehnologija betona i ispitivanje konstrukcija.

**ARMIRANOBETONSKI ZIDOVI ZA UKRUĆENJE,
POREĐENJE REZULTATA DOBIJENIH PRORAČUNOM PREMA YU81 I EC8
REINFORCED-CONCRETE BRACING WALLS, COMPARISON OF RESULTS
OBTAINED ACCORDING TO YU81 AND EC8 STANDARDS**

Velibor Radan, *Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U prvom delu rada objašnjena je svrha armiranobetonskih (AB) zidova za ukrućenje i ukratko dato objašnjenje ponašanja zidova za ukrućenje pri dejstvu horizontalnog seizmičkog opterećenja. U drugom delu prikazani su rezultati proračuna jednog zida za ukrućenje kod zgrade skeletnog sistema sa zidovima za ukrućenje. Proračun je izvršen prema standardu YU81 i EC8. Izvršeno je poređenje rezultata dobijenih proračunom prema ova dva standarda i objašnjene razlike.

Abstract – The first part of the paper explains the purpose of the reinforced concrete (RC) bracing wall and it briefly describes bracing walls behaviour during the horizontal seismic forces. The second part of the paper shows the results of calculation for one braced wall in the frame system building with braced walls. The calculation was done according to YU81 and EC8 standards. Results obtained by these two standards are compared and the differences are explained.

Ključne reči: AB zidovi za ukrućenje, YU81, EC8.

1. UVOD

Zidovi od armiranog betona zauzimaju posebno mesto među konstrukcijama izloženim zemljotresima. Armiranobetonski (AB) zidovi mogu biti konstrukcijski elementi kojima se poveravaju sva opterećenja, kako horizontalna tako i gravitaciona, što je slučaj kod panelnih zgrada. Međutim, AB zidovi mogu biti i konstrukcijski elementi projektovani da primarno prihvataju horizontalna opterećenja i kao sistem za bočno ukrućenje fleksibilnih skeletnih zgrada, kod kojih se okvirima, za uzvrat, poverava najveći deo gravitacionog opterećenja.

Konstrukcijski sistem AB zidova, koji su uobičajeno raspoređeni u jednom ili oba glavna pravca zgrade, u praksi predstavlja veoma čest sistem za bočno ukrućenje zgrada. Sa stanovišta seizmičke otpornosti, ovaj sistem se može smatrati veoma povoljnim rešenjem, pod uslovom da se obezbedi korektan raspored zidova u osnovi zgrade i ukoliko su AB zidovi projektovani tako da poseduju dovoljnu nosivost i potrebnu duktilnost.

Osnovna prednost ukrućenih zgrada, u odnosu na okvirne konstrukcije, je njihova manja deformabilnost pri dejstvu poprečnog opterećenja. Zbog toga kod ovih konstrukcijskih sistema nastaju relativno male štete na nenosećim elementima pri dejstvu zemljotresa manjeg i srednjeg

intenziteta. Iskustva iz dosadašnjih zemljotresa ukazuju da su oštećenja kod AB zidova, po pravilu, manja nego kod okvirnih konstrukcija i da je njihovo ponašanje tokom snažnih zemljotresa generalno povoljnije.

2. PONAŠANJE ZIDOVE ZA UKRUĆENJE POD DEJSTVOM SEIZMIČKIH SILA

Aseizmičko projektovanje konstrukcija bitno se razlikuje od projektovanja konstrukcija izloženih dejstvu uobičajenih opterećenja. Te razlike su posledica pre svega različite prirode samih dejstava kojima su konstrukcije izložene, ali i razlika u ponašanju konstrukcija pod datim dejstvima. Proračun konstrukcija izloženih dejstvu zemljotresa ("seizmička analiza") razlikuje se od proračuna konstrukcija na uobičajena eksploataciona opterećenja ("statičkog proračuna"), ne samo zbog različitog karaktera dejstava, već i zbog različite veličine uticaja koji se javljaju i različite verovatnoće pojave u toku eksploatacije objekta.

Jaki zemljotresi su sasvim izuzetna "opterećenja", kako po veličini uticaja koje izazivaju u konstrukciji, tako i po vremenskom razmaku u kome se mogu očekivati. Odgovor konstrukcije na dejstvo zemljotresa predstavlja interaktivni proces u kome ponašanje konstrukcije zavisi od dejstva zemljotresa, a s druge strane i seizmičko dejstvo bitno zavisi od ponašanja konstrukcije [4].

Pri dejstvu zemljotresa dolazi do prinudnih horizontalnih pomeranja, pri čemu su ova pomeranja praćena pojavom inercijalnih sila koje izazivaju naprezanje konstrukcije. Pri prinudnom povećanju pomeranja, sile u presećima se približno linearno povećavaju do granice elastičnosti. Nakon dostizanja nosivosti, pri povećanju pomeranja sile rastu sve sporije, a nakon dostizanja maksimalne vrednosti, sile počinju opadati. Na kraju, uz velika horizontalna pomeranja i stalno opadanje sile, nosivost biva iscrpljena te dolazi do rušenja konstrukcije.

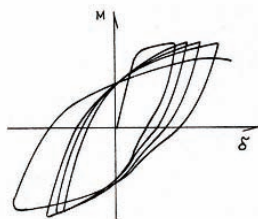
Rad zidova za ukrućenje, osim niskih zidova, odgovara konzoli, gde se maksimalni uticaji (momenti savijanja, transversalne sile) javljaju upravo na mestu uklještenja. Zidovi za ukrućenje su, po pravilu, dodatno opterećeni i pripadajućim delom gravitacionog opterećenja, što u njima izaziva i određenu aksijalnu silu (redovno ne visokog relativnog intenziteta). Kod zidova koji su napregnuti relativno malom silom pritiska, moguće je primenom odgovarajućeg načinom armiranja, ostvariti duktilno ponašanje sa dobro zaobljenom histeriznom petljom (sl. 1).

Problem prihvatanja transversalne sile je složeniji. Kao posledica dostizanja graničnog momenta savijanja M_u pojavice se horizontalna prslina pri dnu zida za ukrućenje. Pošto se u slučaju zemljotresa uvek radi o alternativnim

NAPOMENA:

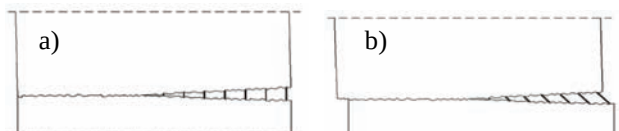
Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Đorđe Ladinović.

momentima, horizontalna prsina će zahvatiti čitav kritični presek.



Slika 1. Dobro histerizno ponašanje zida za ukrućenje [6]

Transverzalna sila se, u tom slučaju, mora preneti preko zatvorenog dela prsline trenjem betona o beton, a delom i efektom trna preko vertikalne armature (sl. 2a).



Slika 2. Zid u stanju loma

Pritisnuta zona betona, obrazovana na ovakav način, može se iskoristiti samo ako postoji dovoljno velika aksijalna sila pritiska N . Prema nekim autorima (Paulay & Priestley [4]), dovoljnom silom N smatra se sila koja proizvodi napon pritiska:

$$N/A_z \geq 0.1 \cdot f_b \quad (1)$$

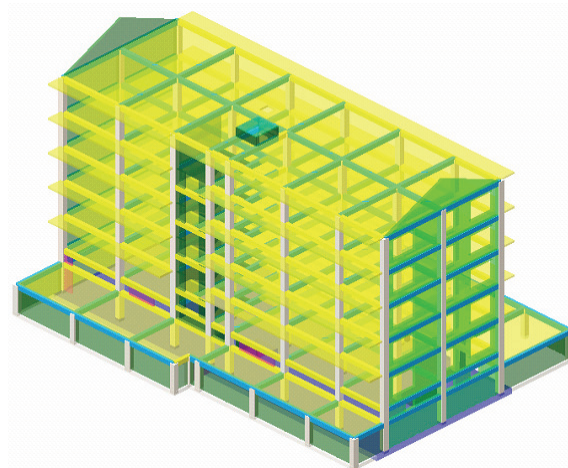
gde je A_z površina horizontalnog preseka zida, a f_b čvrstoća betonske prizme.

Sa porastom uticaja smicanja pojaviće se izraženiji efekat uštinuća histerezisne petlje [6], čime se smanjuje disipacija energije koja se tokom zemljotresa unese u konstrukciju. Uticaj smicanja postaje sve izraženiji sa smanjenjem relativne visine konzole i smanjenjem aksijalne sile pritiska u zidu. Kod kratkih zidova za ukrućenje, sa malom aksijalnom silom, sa svakim novim ciklusom opterećenja, krutost i nosivost opadaju dramatično. Razlog ovome je glačanje betonskih površina, što smanjuje trenje, kao i drobljenje betona oko vertikalne armature, što ne dopušta da se njena nosivost na smicanje, efektom trna, iskoristi. U ovom slučaju, nosivost zida se uspostavlja tek po cenu velikog horizontalnog klizanja duž prsline, kada dolazi do povijanja vertikalne armature. Zakošenje armature, izazvano ovim klizanjem, menja njen način rada: umesto smicanjem, armatura počinje da se odupire zatezanjem, pri čemu dosta brzo dostiže granicu plastifikacije (sl. 2b).

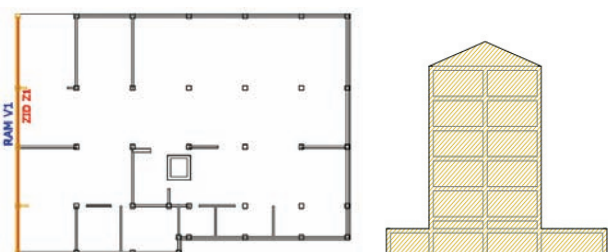
3. POREĐENJE REZULTATA PRORAČUNA ZGRADE DOBIJENIH PREMA YU 81 I EC8

Analizirana je petospratna zgrada skeletnog sistema, ukrućena zidovima za ukrućenje (sl. 3). Zgrada se nalazi u Modriči (VII seizmička zona prema [7]), fundirana na tlu kategorije II. Seizmički proračun je urađen pomoću programa Tower 6.0 [2], na prostornom modelu konstrukcije, korišćenjem linijskih i površinskih konačnih elemenata. Sopstvena težina konstrukcije i seizmičko opterećenje generisani su softverski, pri tome koristeći vrednosti sopstvenih perioda oscilovanja dobijenih modalnom analizom. Ostala opterećenja (stalno opterećenje od nenosećih elemenata i podova, sneg i korisno opterećenje) su aplicirana kao linijski i površinski raspodeljena, saglasno analizi opterećenja, posebno za svaki slučaj opterećenja. Karakteristični rezultati proračuna su prikazani za jedan izdvojeni zid – zid Z1 (sl. 4).

rakteristični rezultati proračuna su prikazani za jedan izdvojeni zid – zid Z1 (sl. 4).



Slika 3. Renderovan prikaz proračunskog modela



Slika 4. Zid Z1 u osnovi i izgled zida Z1

3.1. Proračun prema standardu YU81

Prema standardu YU81 [7], seizmički proračun je sproveden metodom ekvivalentnog statičkog opterećenja. Usvojeni su sledeći parametri za seizmički proračun: II kategorija tla, VII seizmička zona ($K_s = 0.025$) i II kategorija objekta. Od rezultata proračuna prikazani su uticaji u dnu posmatranog zida i vrednosti pomeranja zgrade u poprečnom pravcu.

Proračunom je određena granična vrednost uticaja u dnu zida Z1: $M_u = -4230.87$ kNm, $N_u = -2920.97$ kN i $T_u = 147.29$ kN, nakon čega je izvršeno dimenzionisanje preseka zida. Iz modula dimezionisanja očitane su vrednosti potrebnih i minimalnih površina armature:

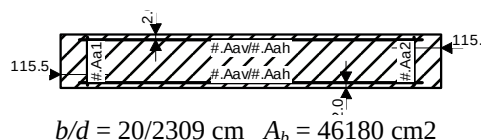
$$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2, \text{ min } A_{a1} = 69.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2, \text{ min } A_{a2} = 69.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}, \text{ min } A_{av} = \pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{ah} = \pm 0.09 \text{ cm}^2/\text{m}, \text{ min } A_{ah} = \pm 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

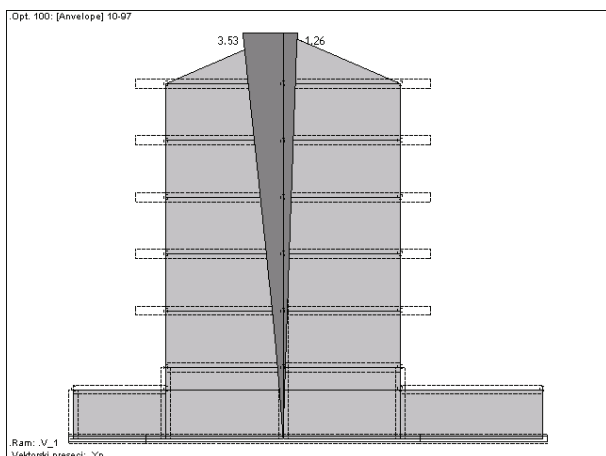
Na slici 5 prikazan je presek zida i shematski objašnjen raspored armature zida.



Slika 5. Shema armiranja preseka zida Z1

S obzirom na relativno nisku seizmičku zonu, dobijeno je da je merodavna kombinacija opterećenja i za savijanje i za smicanje, ona koja sadrži horizontalno dejstvo vetra a ne seizmičkih sila.

Pomeranja zgrade u poprečnom (y) pravcu, dobijena prema YU81, prikazana su na slici 6.



Slika 6. Pomeranja u poprečnom pravcu prema YU81

Prema pravilniku YU81, maksimalno dopušteno horizontalno pomerenje vrha zgrade za propisana seizmička opterećenja, određen po teoriji elastičnosti, iznosi:

$$f_{\text{dop}} = \frac{H}{600} = \frac{2003}{600} = 3.34 \text{ cm} \quad (2)$$

gde je H visina objekta, ne uzimajući u obzir uticaj tla. Kako je proračunom dobijeno maksimalno pomerenje vrha zgrade $f_{\text{max}} = 0.35 \text{ cm}$, sledi da noseća konstrukcija poseduje dovoljnu krutost.

3.2. Proračun prema standardu EC8

Kapacitet konstrukcija da se dejstvu zemljotresa suprotstave u nelinearnom domenu omogućava proračun njihove otpornosti na seizmičke sile koje su manje od onih koje odgovaraju linearno elastičnom odgovoru. Uzimajući u obzir kapacitet konstrukcije za disipaciju energije kroz prevashodno duktilno ponašanje njenih elemenata, u EC8 se primenjuje elastična analiza zasnovana na spektru odgovora koji je redukovano u odnosu na elastični spektar.

Redukcija seizmičkog dejstva u EC8 se ostvaruje preko faktora ponašanja q , koji je aproksimacija odnosa seizmičkih sila koje bi delovale na konstrukciju u slučaju da je njen odgovor u potpunosti elastičan sa 5% relativnog viskoznog prigušenja i sila koje mogu da se koriste u analizi sa uobičajenim linearnom elastičnim modelom, a da se pri tome obezbeđuje zadovoljavajući odgovor konstrukcije. Vrednosti faktora ponašanja q date su za različite materijale i konstrukcijske sisteme prema odgovarajućim klasama duktilnosti u odgovarajućim delovima Evrokoda 8.

Prema standardu EC8 [3], proračun je sproveden primenom multimodale spektralne metode. Usvojeni su sledeći parametri za seizmički proračun: kategorija tla B, kategorija značaja III ($\gamma = 1.0$), faktor ponašanja $q = 3.9$, koeficijent prigušenja $\xi = 0.05$, faktor tla $S = 1.2$ i karakteristične vrednosti perioda za konstruisanje elastičnog spektara: $T_b = 0.15$, $T_c = 0.50$ i $T_d = 2.00 \text{ s}$.

Uticaju u preseku u dnu zida dobijeni proračunom u programu Tower su: $M_u = -5384.09 \text{ kNm}$, $N_u = -1815.05 \text{ kN}$ i $T_u = 341.48 \text{ kN}$. Vrednosti minimalne i potrebne armature iz modula dimenzionisanja programa iznose:

$$Aa1 = 0.00 \text{ cm}^2, \text{ min } Aa1 = 69.27 \text{ cm}^2$$

$$Aa2 = 0.00 \text{ cm}^2, \text{ min } Aa2 = 69.27 \text{ cm}^2$$

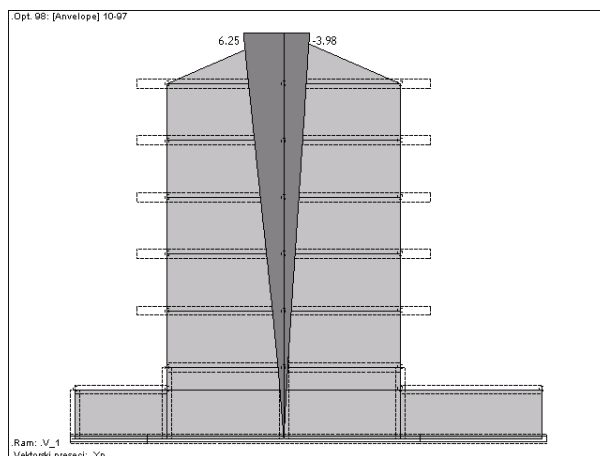
$$Aav = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}, \text{ min } Aav = \pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$Aah = \pm 0.20 \text{ cm}^2/\text{m}, \text{ min } Aah = \pm 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

U proračunu prema standardu EC8 horizontalno dejstvo seizmičkih sila je merodavno i uticaji u dnu zida dobijeni

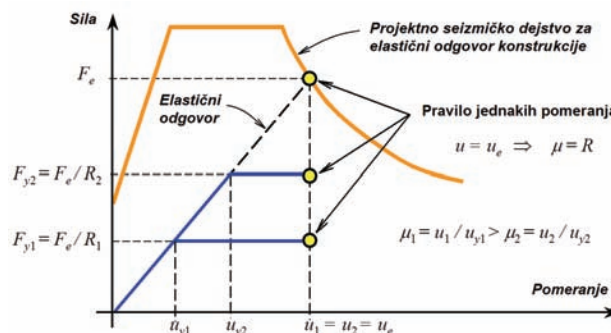
ovim proračunom su znatno veći. U oba slučaja, dobijeno je da je potrebna računaska armatura, i horizontalna i vertikalna, manja od minimalne.

Na slici 7 prikazana su horizontalna pomerenja zgrade d_e u y pravcu, dobijena linearnom analizom u skladu sa odredbama EC8.



Slika 7. Pomeranja u poprečnom pravcu prema EC8

Analiza uticaja od zemljotresa prema EC8 sprovodi se primenom linearno elastičnog modela i redukovano seizmičkog dejstva, te se ne raspolaže procenom nelinearnih efekata. Zbog toga se nelinearni efekti u većini propisa (pa i u EC8) uobičajeno uzimaju približno, pomoću duktilnosti sistema μ ($\mu = u / u_y$, u – nelinearno pomerenje, u_y – pomerenje na granici elastičnosti). Ovaj koncept proračuna zasnovan je na principu jednakih pomerenja elastičnih i neelastičnih sistema (sl. 8), iz kojeg sledi da je faktor redukcije jednak duktilnosti sistema: $R = \mu$ [4].



Slika 8. Pravilo jednakih pomerenja pri linearnom i nelinearnom odgovoru konstrukcija

Ako se prema EC8 primenjuje linearna analiza, pomerenja od seizmičkih dejstava d_s treba da se izračunaju na osnovu elastičnih deformacija konstrukcijskog sistema d_e , prema pojednostavljenom izrazu: $d_s = q_d \cdot d_e$, gde je q_d faktor ponašanja za pomerenja, koji treba uzeti da je jednak faktoru ponašanja q .

Sračunato maksimalno pomerenje $d_{s,\text{max}}$, koje odgovara seizmičkom dejstvu koje može da se dogodi jedanput u 475 godina, merodavno je za određivanje širine dilatacije između objekata, da bi se izbeglo sudaranje konstrukcija. Samu veličinu pomerenja EC8 direktno ne ograničava, ali se mora obezbediti dovoljna širina seizmičkih razdelnica između susednih objekata i/ili delova zgrade.

Osim obezbeđenja nosivosti, EC8 uzima u obzir i ponašanje konstrukcije pri dejstvu zemljotresa sa većom vero-

vatnoćom pojave. Da bi se obim oštećenja objekta pri zemljotresu sa većom verovatnoćom pojave sveo u prihvatljive granice, EC8 ograničava relativna spratna pomeranja na:

$$\begin{aligned} d_{ri} / v &\leq 0.004 h_i & \text{fleksibilne pregrade} \\ d_{ri} / v &\leq 0.006 h_i & \text{kruće pregrade} \end{aligned} \quad (3)$$

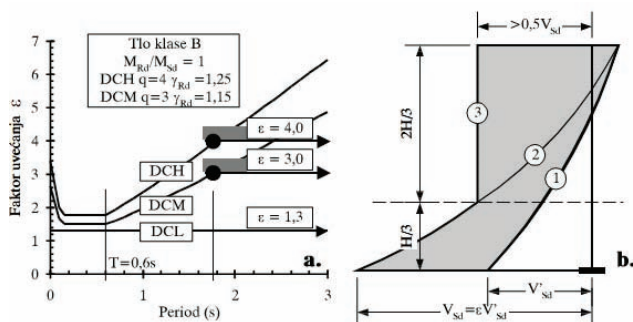
gde je: d_{ri} - relativno pomeranje sprata i , h_i - visina sprata i , v - faktor koji računski pomjeranja usled projektnog zemljotresa prevodi na slučaj zemljotresa sa kraćim povratnim periodom T_p . Za obične zgrade uzima se $v = 2$.

Vrednost odnosa d_r/h dovoljno je odrediti samo na kritičnom mestu. Kritičan nivo je prizemlje i donje etaže u slučaju okvirnih konstrukcija, odnosno najviši delovi u slučaju konstrukcija zidova. Za razmatranu konstrukciju određeno je da maksimalno relativno pomeranje susednih spratova iznosi $d_r = 0.078$ cm, iz čega sledi da je uslov (4) zadovoljen: $0.078 / 2 = 0.039$ cm $< 0.004 \cdot 280 = 1.12$ cm.

Pored svega navedenog, EC8 stavlja akcent na obezbeđivanju globalnog disipativnog i duktilnog ponašanja konstrukcije. Da bi se takvo ponašanje postiglo, mora da se izbegne krti lom ili prerano formiranje nestabilnog mehanizma. U tom smislu, u projektovanju treba da se koristi "metod programiranog ponašanja", čime se dobija hijerarhija nosivosti elemenata noseće konstrukcije.

Sušтина metode programiranog ponašanja sastoji se u tome da se unapred izaberu kritične oblasti elemenata, tj. mesta gde će se dozvoliti pojava nelinearnih deformacija. Na ovim mestima se dozvoljava pojava plastičnih zglobova, koji imaju veliku sposobnost apsorpcije i disipacije seizmičke energije a da se pri tom ne ugrožava stabilnost konstrukcije. Zone plastičnih zglobova se proračunavaju i armiraju tako da se oni postupno plastifikuju, dok ostali delovi konstrukcije ostaju u elastičnoj oblasti. Na ovaj način se ograničava nivo seizmičkog opterećenja konstrukcije. Oblast plastičnih zglobova dimenzioniše se na proračunsku vrednost momenata savijanja M_{sd} dobijenu analizom. Međutim, stvarni moment nosivosti M_{rd} određuje se na osnovu stvarno ugrađene armature preseka, kao i uz pretpostavku da su stvarne karakteristike čelika veće od nominalnih vrednosti.

U slučaju zidova, stav o obezbeđenju "elastičnog dela zida" na uticaje jednake kapacitetu nosivosti na savijanje plastičnog zgloba, uz preopterećenje čelika i efekte viših tonova, dovodi do toga da računski transversalne sile zida V'_{sd} (linija 1 na sl. 9b) treba multiplikovati faktorom uvećanja ε , čime se dobija proračunska vrednost transversalnih sila V_{sd} (linija 2) na osnovu koje se formira proračunska anvelopa (linija 3).



Slika 9. Faktor uvećanja transversalnih sila zida

Vrednost faktora uvećanja ε definisana je izrazom:

$$\varepsilon = q \cdot \sqrt{\left(\frac{\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}}{q \cdot M_{sd}} \right)^2 + 0.1 \cdot \left(\frac{S_e(T_c)}{S_e(T_1)} \right)^2} \leq q \quad (4)$$

gde je: q - faktor ponašanja, γ_{Rd} - faktor preopterećenja, M_{Rd} / M_{sd} - odnos realne i potrebne nosivosti na savijanje plastičnog zgloba, T_c - karakterističan period spektra ubrzanja za usvojenu kategoriju tla, T_1 - računski period, $S_e(T_c) / S_e(T_1)$ - odnos ordinata elastičnog spektra ubrzanja. Faktor uvećanja ε ne treba usvajati veći od vrednosti faktora ponašanja q , jer vrednost transversalne sile $q \cdot Q$ predstavlja približno elastičan odgovor konstrukcije.

Na slici 9a prikazane su vrednosti faktora uvećanja ε za tri klase duktilnosti [1]. Za periode oscilovanja, konstrukcija sa zidovima, duže od 1.6 sekundi, sračunate transversalne sile treba znatno uvećati, praktično vratiti na nivo elastičnog odgovora konstrukcije.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu uporedne analize može se zaključiti da su uticaji u zidu dobijeni proračunom prema EC8 znatno veći od onih koji su dobijeni u proračunu prema YU81. Međutim, razlika u veličini dobijenih uticaja nije jedina razlika između ova dva standarda. EC 8 uvodi novi pristup u aseizmičkom projektovanju zgrada, zasnovan na programiranom ponašanju konstrukcije. Pri tome se uzima u obzir i moguća rezerva nosivosti kritičnih preseka primarnih seizmičkih elemenata noseće konstrukcije na osnovu stvarno ugrađene armature.

5. LITERATURA

- [1] Alendar V.: Projektovanje seizmički otpornih armiranobetonskih konstrukcija kroz primere, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2004.
- [2] <http://www.radimpex.co.rs> – uputstvo za primenu programa Tower 6.
- [3] Ladinović Đ., Folić R., Brčić S., Brujić Z., Kočetov Mišulić T., Rašeta A.: Evrokod EN 1998-1: Proračun seizmički otpornih konstrukcija (prevod sa engleskog), Građevinski fakultet, Beograd, 2009.
- [4] Ladinović Đ., Folić R.: Analiza konstrukcija zgrada na zemljotresna dejstva, Materijali i konstrukcije 47, br. 3-4, Beograd, 2004, str. 31-64.
- [5] Paulay T., Priestley M.J.N.: Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [6] Petrović B.: Odabrana poglavlja iz zemljotresnog građevinarstva, Građevinska knjiga, Beograd, 1985.
- [7] Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, Službeni list SFRJ, Beograd, 31/81, 49/82, 52/90.

Kratka biografija:



Velibor Radan rođen je u Mostaru 1977. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo – konstrukcije, odbranio je 2011. godine.

ODREĐIVANJE VREMENA TRANSPORTA SVEŽE ASFALTNE MEŠAVINE PRIMENOM MONTE KARLO METODE

DETERMING THE TIME REQUIRED FOR TRANSPORT OF ASPHALT MIXTURE BY USING MONTE CARLO METHOD

Kristina Kosanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu izvršena je analiza procesa asfaltnih radova pri izgradnji puteva, sa posebnim naglaskom na transport asfaltne mešavine od mesta proizvodnje do mesta ugradnje. Primenom Monte Karlo metode formiran je i proveren model (na konkretnom primeru) za određivanje vremena transporta asfaltne mešavine.

Abstract – This paper analyzes the process of asphalt labor in road construction, with special emphasize on transport asphalt mixture from production location to construction site. The model has been formed and verified by using Monte Carlo method (on concrete example) to determine the time required for transport of asphalt mixture.

Ključne reči: Vreme transporta, asfaltna mešavina, Monte Karlo metoda.

1. UVOD

Osnovna karakteristika savremenog društva je prisustvo složenih sistema, tj. skupova elemenata, relacija između njih i njihovih karakteristika povezanih radi ostvarenja funkcije cilja odnosno promene stanja sistema. Veliki ili složeni sistemi uslovljeni su ne samo velikim brojem elemenata sa složenim međusobnim vezama već i raznolikošću elemenata, interakcija i matematičkih metoda koje se koriste za njihovo izračunavanje. Za rešavanje ovakvih problema bilo je neophodno razviti naučne principe, metode i sredstva. U slučajevima kompleksnih sistema, kao što je izvođenje građevinskih radova, simulacione tehnike mogu omogućiti posmatranje, predviđanje, modifikovanje pa i optimizaciju sistema, a primena računara čini ove tehnike lakše izvodljivim. Simulacija omogućuje eksperimentisanje sa parametrima kako bi se dobili rezultati do kojih nije moguće doći determinističkim putem, ali se ona često upotrebljava kako bi se rezultati dobijeni eksperimentom poredili sa predviđenim rezultatima. Takvo jedno poređenje je tema ovog rada. Pri simulaciji poremećaja pojedinih elemenata u posmatranom sistemu moguće je sagledati posledice prilikom njihovog nastanka u toku realizacije, tj. izvođenja radova. Analiziranjem posledica omogućava se blagovremeno planiranje reakcija koje značajno može uticati na poboljšanje rada sistema kada on bude u funkciji.

NAPOMENA:

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

2. OPERACIONA ISTRAŽIVANJA

Operaciona istraživanja obuhvataju primenu naučnih metoda za rešavanje kompleksnih problema koji nastaju prilikom upravljanja velikim sistemima.

2.1. Metode operacionih istraživanja

Problemi koji se rešavaju metodama operacionih istraživanja dele se u odnosu na mogućnost matematičke formulacije u dve grupe:

- dobro matematički struktuirani problemi (formulišu se i rešavaju determinističkim i stohastičkim metodama);
- slabo matematički struktuirani problemi (formulišu se i rešavaju heurističkim i ekspertnim metodama).

2.2. Monte Karlo metoda

Ova metoda pripada stohastičkim metodama operacionih istraživanja i bazira se na upotrebi slučajnih brojeva i statističke verovatnoće. Monte Karlo metoda predstavlja jednu od najzastupljenijih metoda numeričke simulacije u širokom spektru naučnih oblasti i tehničkih disciplina. U pojedinim situacijama kada već postoji mogućnost primene analitičke metode veoma je dobro i korisno metodu Monte Karlo primenjivati za upoređivanje dobijenih rezultata, naročito zbog prisutnosti ograničenja koja se postavljaju pri korišćenju analitičke metode. Takvim načinom kombinovanja ove dve metode često se dobijaju rezultati i analize mnogo preciznije i bolje nego što bi se dobile upotrebom samo analitičke metode.

2.3. Opšti principi Monte Karlo metode

Ne postoji univerzalna monte Karlo metoda. Termin se zapravo odnosi na veliku i široko rasprostranjenu vrstu pristupa. Opšti princip Monte Karlo metode je da se pomoću razvijenog simulacionog algoritma dolazi do rešenja postavljenog analitičkog modela na osnovu numeričkih ispitivanja, eksperimentalno na modelu određujući statističke parametre.

Ovaj opšti pristup prati sledeću šemu:

1. Definiše se domen mogućih ulaznih podataka, tj određuje se verovatnoća raspodele funkcija (Probability distribution functions – pdf's).
2. Ulazni podaci se generišu nasumično iz domena (mora postojati stalan izvor slučajnih brojeva).
3. Vršiti se deterministički proračun sa dobijenim slučajnim ulaznim podacima.
4. Sumiraju se rezultati pojedinačnih proračuna u konačan rezultat.

Dobijeni rezultati se moraju prikazati u standardnim jedinicama ili zapisima za određene prateće veličine kako bi se mogli analizirati, nakon čega se pristupa oceni greške. Ukoliko je potrebno, određuju se tehnike ili metode za smanjivanje nesklada procenjenih rešenja. Upotreba uvek drugačijeg niza brojeva u pojedinoj simulaciji ima za posledicu varijabilnost izlaznih rezultata što znači da za što tačnije rešenje treba izvršiti veći broj simulacija i analizirati dobijene rezultate primenom klasičnih statističkih metoda. Ako se primenom algoritma došlo do dobrih rezultata postoji mogućnost njihove paralelizacije i vektorizacije kako bi se omogućilo njihovo implementiranje u kompleksnije algoritme.

2.4. Određivanje ulaznih podataka

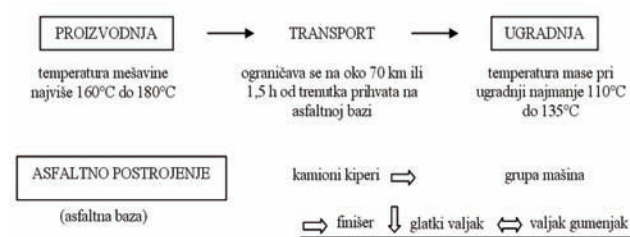
Ako pretpostavimo da bi se evolucija fizičkog sistema mogla opisati preko funkcije gustine raspodele, javlja se potreba da se na brz i efikasan način generišu slučajni promenljivi brojevi koji su uniformno raspoređeni na intervalu od 0 do 1. Problem odabira slučajnih brojeva iz date raspodele se rešava u dve etape: prvo se bira broj iz uniformne raspodele na intervalu (0, 1); zatim se pomoću tih uniformnih slučajnih brojeva generišu slučajni brojevi iz definisane gustine ili funkcije raspodele. U situacijama kada ulazni podaci daju maksimalne i minimalne vrednosti primenjuje se nešto jednostavniji postupak gde se traženoj vrednosti dodaje ili oduzima deo određen slučajnim brojem.

3. ASFALT

Asfalt predstavlja ugrađenu i zbijenu asfaltnu mešavinu. Asfaltna mešavina je mešavina mineralnog agregata definisane granulacije i bitumena kao vezivnog sredstva koji u zavisnosti od sastava mešavine, može zauzimati različito količinsko učešće. Razmatrajući varijabilnost komponenti (vrsta i količina) moguće je proizvesti asfalt koji će imati različite osobine – na taj način asfalt je moguće prilagoditi svakoj individualnoj potrebi i svakom zahtevu. Svakoj etapi proizvodnog procesa asfalta potrebno je posvetiti posebnu pažnju (na primer priprema mešavine, skladištenje, transport, ugradnja i zaptivanje).

3.1. Ugrađivanje asfaltnih mešavina po vrućem postupku

Najkritičniji postupci prilikom realizacije asfaltnih radova su prevoz vruće asfaltno mešavine od proizvodnog postrojenja do gradilišta i sam postupak ugradnje. Iz tog razloga su svi ostali postupci (izbor agregata i sastav asfaltno mešavine, projekat asfaltno mešavine, proizvodnja i skladištenje asfaltno mešavine) usmereni ka njima.



Šema 1. Tehnološki postupak izvođenja sloja od asfaltnog betona (preuzeto iz [5])

Ugrađivanje asfaltno mešavine se sastoji iz sledećih faza:

- pripreme podloge,
- transporta mešavine,
- razastiranja mešavine,
- valjanja razastrtog sloja.

Asfaltni sloj se ugrađuje na pravilno dimenzionisanu i izvedenu nosivu podlogu ili na prethodno pripremljenu postojeću podlogu. Podjednako je bitna dobra zbijenost svakog sloja nasipa, posteljice, ojačane posteljice i donjih i gornjih slojeva kolovozne konstrukcije.

Asfaltna mešavina se na gradilište transportuje kamionima kiperima i direktno izručuje u mašinu za razastiranje – finišer. Nakon prispeća mešavine u prijemni koš finišer se kreće napred i razastire mešavinu u sloju određene debljine i širine, istovremeno obavljajući početno zbijanje sloja. Odmah iza finišera, dok je mešavina još vruća, valjci vrše završno zbijanje sloja. Valjanje se nastavlja sve dok se sloj ne sabije do zahtevanog stepena ili dok temperatura mešavine ne padne u meri u kojoj bi dalje valjanje moglo izazvati štetne posledice. Nakon valjanja asfaltni sloj se hladi do temperature okoline i tek onda se pristupa ugradnji narednog sloja ili se deonica pušta u saobraćaj.

Osnovna sredstva za ugradnju asfaltno mešavine su finišeri i valjci, a koriste se i kamioni, distributer veziva, auto – cisterna za gorivo, auto – cisterna za vodu, vozilo sa rotacionom četkom, kompresor za vazduh, uređaj za zagrevanje radnih spojeva, mašina za sečenje spojeva na asfaltu, ravnjača, lopate, grabulje, grtalice, metle itd.

3.2. Transport asfaltno mešavine

Transport asfaltno mešavine od asfaltnog postrojenja do mesta ugradnje vrši se tovarnim vozilom – kamionom kiperom. Potpuni ciklus transportnog procesa obuhvata upućivanje vozila na mesto utovara, utovar, prevoz, istovar i povratak vozila.

Kontinualna dostava mešavine u finišer je preduslov za kvalitetnu ugradnju, ravnost i ujednačenost ugrađenih slojeva. Pored temperature, brzu ugradnju uslovljava i oksidacija bitumena, koja izaziva promene ugljovodoničnog veziva čime se otežava ugradnja i smanjuje kvalitet ugrađenog asfalta, tj. potrebno je omogućiti kontinualan rad finišera, odnosno na osnovu kapaciteta proizvodnje i ugradnje izabrati broj i kapacitet transportnog sredstva.

Transportni proces započinje utovarom mešavine u kamion, vaganjem i označavanjem nakon čega se vozilo odvozi direktno na gradilište gde će se asfaltna mešavina ugraditi. Veoma je bitno da se transport odvija neprekidno, pošto se jednom utovarena mešavina više ne može skladištiti. Vrsta i količina transportnog sredstva određuje se u funkciji rastojanja od gradilišta, potrebne količine i načina ugradnje. Broj kamiona planira se tako da ne dolazi do prekida rada asfaltno baze, odnosno finišera. Svaki prekid rada asfaltno baze utiče na kvalitet proizvedene mešavine, svaki zastoj finišera pogoršava kvalitet ugrađenog sloja (čak i trenutni zastoj finišera utiče na ravnost sloja a kod dužih zastoja i na zbijenost), a sve to utiče na povećanje troškova izgradnje puta.

Maksimalna količina utovarene asfaltno mešavine zavisi od nosivosti kamiona, tj. od dozvoljenog osovinskog

opterećenja na transportnom putu. Minimalna količina zavisi od proizvodnog kapaciteta asfaltne baze i udaljenosti od mesta ugradnje, pošto se manja količina mnogo brže hladi u poređenju sa većom količinom u punom košu.

Maksimalne transportne udaljenosti do gradilišta, osim ekonomskih, zavise i od vremenskih uslova, vrste asfaltne mešavine, tovanog sanduka kamiona i dr. Dozvoljena je svaka razumna transportna dužina na kojoj temperatura mešavine neće pasti ispod propisane optimalne temperature za ugrađivanje, odnosno za 10°C od temperature pri izlasku iz mešalice (okvirno oko 70 km ili 1,5 h od trenutka prihvata na asfaltnoj bazi).

4. ODREĐIVANJE VREMENA TRANSPORTA

Primer primene simulacije pomoću Monte Karlo metode razmatraće dovoženje sveže asfaltne mešavine za potrebe izgradnje habajućeg sloja leve trake autoputa na severnom kraku „Koridora 10” od Horgoša do Novog Sada na deonici od 40+000 km do 57+000 km – petlja Feketić. Na konkretnoj deonici autoputa je predviđen zastor debljine 18cm koji će se ugrađivati u tri sloja od po 6cm. U primeru će biti analizirana izrada habajućeg sloja debljine 6 cm nakon valjanja, širine 10,0m (širina dve saobraćajne trake za kretanje i jedne za mirovanje vozila).

Za izgradnju severnog dela koridora zaduženo je akcionarsko društvo „Putevi” Užice koje u svom vlasništvu poseduje asfaltnu bazu, ali zbog ograničenja transportne dužine sveže asfaltne mešavine od 70km pretpostavlja se da će snabdevanje asfaltom biti iz asfaltne baze u Subotici. U posedu „Vojvput” Subotica je asfaltna baza „Marini” M70 E160 kapaciteta 160 t/h sa silosima za skladistenje pripremljene asfaltne mešavine kapaciteta 120 t i asfaltna baza „Wibau” WSO 120 kapaciteta 120 t/h sa silosima kapaciteta 180t. Asfaltna baze se nalaze na jednoj lokaciji u blizini Subotice, Bikovački put broj 33 i odatle započinje transport do kote od koje počinje izrada habajućeg sloja i transportna dužina je 40.026m.

Preduzeće „Putevi” Užice raspolaže i sa sopstvenim transportnim sredstvima, kamionima kiperima i sa više finišera (tipovi i karakteristike kamiona i finišera preuzete su iz brošure). Postoji mogućnost razastiranja asfaltne mešavine sa samo jednim finišerom (odabran je finišer Voge S 1900) čime se izbegavaju podužni spojevi koji su uvek slaba mesta u kolovoznoj konstrukciji. Za transportno sredstvo, tj. kamion kiper usvojeno je vozilo iz voznog parka AD „Putevi” Užice Volvo FM 8x4 kapaciteta sanduka 25t.

4.1. Vreme trajanja transporta određeno determinističkim pristupom

Za utovar iz silosa asfaltne mešavine usvojen je iskustven podatak koji obuhvata utovar mešavine u kamion, vaganje, zaštitu i označavanje u trajanju od 7min.

Vreme trajanja vožnje punog vozila pri odlasku iz asfaltne baze iznosi 75,79min, a za prazno vozilo u povratku 33,41min (*Proračun brzine kretanja vršen je prema [6]*).

Vreme trajanja je usvojeno kao iskustveni podatak i predstavlja vreme potrebno za postavljanje kamiona,

podizanje koša, istovar polovine mešavine, zaustavno vreme potrebno za razastiranje mešavine u košu, istovar preostalog dela i spuštanje koša i iznosi 9,5min.

Vreme potrebno za jedan ciklus vozila dobijeno je sumiranjem ove četiri vrednosti i iznosi 2,1h.

Na osnovu proračunatog vremena za razastiranje 14t asfaltne mešavine i vremena potrebnog za istovar i ugradnju količine koja je preostala u košu, zaključuje se da je za kontinualni rad finišera potrebno 7 pristiglih kamiona po satu. Trajanje ciklusa iznosi 2h i 6min, tj. nakon 14 odlazaka u asfaltnu bazu na utovar će pristići kamion koji je prvi otišao. Preduzeće raspolaže sa 28 ovakvih kiperi pa je moguće ostvariti kontinualan rad finišera za koji je potrebno 14 vozila dnevno.

Na ovaj način se za 10 sati rada finišera ugradi 1680t asfaltne mešavine dnevno. Za izgradnju habajućeg sloja ove deonice potrebno je ugraditi 26194t asfaltne mešavine, tj. predviđeno je 16 radnih dana za izradu deonice.

4.2. Određivanje vremena trajanja transporta primenom Monte Karlo metode

Vremena utovara i istovara su definisana asfaltnom bazom i izabranim finišerom i kao takva se usvajaju bez dodatnog proračuna.

Vremena trajanja vožnje punog i praznog kamiona su smanjivana ili povećavana na sledeći način:

$$t_{vo}^{-} = t_{vo} \pm \text{RAND}() \cdot t_{vo} \quad \text{ i } \quad t_{vp}^{-} = t_{vp} \pm \text{RAND}() \cdot t_{vp}$$

u zavisnosti od uslova transporta: postojanja krivina, uspona, raskrsnica... Za odlične uslove transporta koji se većim delom odvija po magistralnom putu i kamion kiper usvojene su sledeće verovatnoće pojave dužeg odnosno kraćeg vremena vožnje (*prema [7]*):

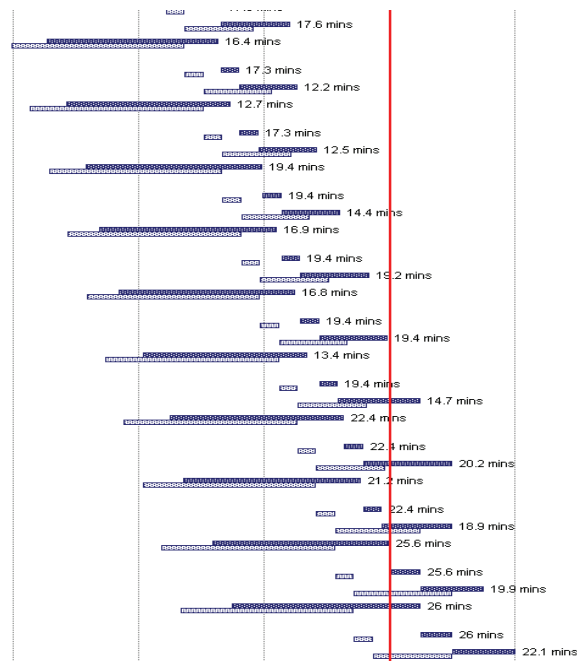
Za puno vozilo prilikom odlaska iz asfaltne baze	
Verovanoća p	Vreme trajanja transporta
$0 \leq p < 0,1$	$t_{vo}^{-} = t_{vo} - \text{RAND}() \cdot t_{vo}$
$0,1 \leq p < 0,9$	$t_{vo}^{-} = t_{vo}$
$0,9 \leq p < 1,0$	$t_{vo}^{-} = t_{vo} + \text{RAND}() \cdot t_{vo}$

Za prazno vozilo prilikom povratka u asfaltnu bazu	
Verovanoća p	Vreme trajanja transporta
$0 \leq p < 0,2$	$t_{vp}^{-} = t_{vp} - \text{RAND}() \cdot t_{vp}$
$0,2 \leq p < 0,95$	$t_{vp}^{-} = t_{vp}$
$0,95 \leq p < 1,0$	$t_{vp}^{-} = t_{vp} + \text{RAND}() \cdot t_{vp}$

Simulacija vremena trajanja vožnje izvršena je za svaki kamion pojedinačno po turama i zakašnjenja su određena za jedan radni dan.

Poređenjem vrednosti dobijenih determinističkim i probabilističkim pristupom zaključuje se da će dnevno doći do zakašnjenja koje će onemogućiti peti istovar kamiona XIII i XIV u toku radnog vremena finišera. Na taj način se dnevno umesto planiranih 1680t asfaltne mešavine dostavi i ugradi 1632t što produžava planirano vreme izgradnje deonice za jedan radni dan. Uvođenjem još jednog parametra, uticaja padavina, simulacijom je dobijeno da će u mesecu martu od šesnaest dana njih šest biti sa padavinama što povećava potrebno vreme za izvođenje radova na ovoj deonici na 23 radna dana.

Kamion	Radnja	Vreme	Čas
KIV 5 P	Povratak kamiona	33.3 mins	4:39 PM
KV 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze petog	82.5 mins	3:16 PM
KV 5 I	Istovar asfalta	9 mins	4:39 PM
KV 5 P	Povratak kamiona	27.9 mins	4:48 PM
KVI 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	78.5 mins	3:25 PM
KVI 5 I	Istovar asfalta	9 mins	4:48 PM
KVI 5 P	Povratak kamiona	28.2 mins	4:57 PM
KVII 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	84.7 mins	3:35 PM
KVII 5 I	Istovar asfalta	9 mins	4:59 PM
KVII 5 P	Povratak kamiona	28 mins	5:08 PM
KVIII 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	84.6 mins	3:41 PM
KVIII 5 I	Istovar asfalta	9 mins	5:08 PM
KVIII 5 P	Povratak kamiona	32.8 mins	5:17 PM
KIX 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	84.2 mins	3:51 PM
KIX 5 I	Istovar asfalta	9 mins	5:17 PM
KIX 5 P	Povratak kamiona	33 mins	5:26 PM
KX 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	78.1 mins	4:02 PM
KX 5 I	Istovar asfalta	9 mins	5:26 PM
KX 5 P	Povratak kamiona	28.3 mins	5:35 PM
KXI 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	83.8 mins	4:15 PM
KXI 5 I	Istovar asfalta	9 mins	5:38 PM
KXI 5 P	Povratak kamiona	30.8 mins	5:47 PM
KXII 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	85.1 mins	4:21 PM
KXII 5 I	Istovar asfalta	9 mins	5:47 PM
KXII 5 P	Povratak kamiona	29.5 mins	5:56 PM
KXIII 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	84.6 mins	4:35 PM
KXIII 5 I	Istovar asfalta	9 mins	6:00 PM
KXIII 5 P	Povratak kamiona	27.3 mins	6:09 PM
KXIV 5 U+O	Utovar asfalta i odlazak iz baze	84.5 mins	4:45 PM
KXIV 5 I	Istovar asfalta	9 mins	6:09 PM
KXIV 5 P	Povratak kamiona	29.1 mins	6:18 PM



Slika 1. Deo Gantovog dijagrama

Radi lakšeg sagledavanja dobijenih rezultata jedan radni dan prikazan je pomoću Gantovog dijagrama primenom Microsoft Project – a. Na slici 1. prikazana su zakašnjenja deset kamiona u poslednjoj turi.

4.3. Poređenje troškova transporta

Cena rada 14 kamiona za jedan radni dan upotrebljena je za obračun troškova transporta za izvođenje cele deonice i dobijene su vrednosti (prilikom obračuna troškova transporta pomoću simulacije nije razmatran produžetak radova od šest radnih dana usled pojave padavina):

	CD (din/dan)	CU (din)
Deterministički:	1.104.566,00	17.673.050,00
Simulacija:	1.164.629,00	19.798.689,00
Razlika	60.063,00	2.125.639,00
Procentualno	5,4 %	12,0%

Poređenje ukupnih troškova transporta asfaltne mešavine (troškovi su obračunati prema [6]).

Još jedan razmatran parametar je pojava padavina. Zbog neophodnosti suve podloge prilikom izvođenja habajućeg sloja planirani rok za izvođenje radova postaje 22 radna dana što povećava troškove za 30%.

5. ZAKLJUČAK

Ovaj vid simulacije pogodan je za dobijanje brzih procena i za prikazivanje opšteg ponašanja sistema. Monte Karlo simulacija je koristan alat za pravljenje analiza osetljivosti za svaki model u tabelarnom proračunu koji ima nepoznate parametre ili čija vrednost može da se menja što je ilustrovano kroz razmatrani primer. Jednostavna analiza samo dva ulazna parametra dala je rezultate koji su realniji od rezultata dobijenih determinističkim proračunom. Prilikom modeliranja korištene su predložene verovatnoće pojave kašnjenja, odnosno ranijeg pristizanja kamiona, i na osnovu njih su dobijena pojedinačna vremena trajanja transporta. Zbog međusobne zavisnosti vremena trajanja vožnje, usled

čekanja na istovar, simulacijom je dobijeno produženje planiranog roka završetka radova za jedan radni dan. Usled pojave produžetka roka i troškovi se za jedan radni dan sa planiranih 1.104.566,00 dinara povećavaju na 1.164.629,00 dinara po danu. Razmatrajući ukupne troškove dobija se razlika od 12%.

Na osnovu dobijenih rezultata evidentno je da se u realnom sistemu mogu očekivati kašnjenja i povećanje troškova transporta za čak 2.125.639,00 dinara u odnosu na planirane troškove. Uvođenjem samo još jednog parametra, pojave padavina ova razlika dostiže i 30% od planiranih troškova.

6. LITERATURA

- [1] Prašević, Ž.: "Operaciona istraživanja u građevinarstvu", Građevinski fakultet Beograd, 2009.
- [2] <http://www.projectware.com.au>, Chung, C. A.: "Simulation modeling handbook: a practical approach", CRC Press, Boca Raton, 2004.
- [3] A.E. Bryson, Y.C. Ho, "Applied Optimal Control", New York, Wiley, 1975.
- [4] Subotić, P.: "Priručnik za asfalt", Institut za puteve, Beograd, 1997.
- [5] Linarić, Z.: "Sustavi građevinskih strojeva – udžbenik", Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, 2009.
- [6] Trbojević, B.: "Građevinske mašine", Građevinska knjiga, Beograd 1991.
- [7] Linarić, Z.: "Građevinski strojevi – predavanja", Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, 2009.
- [8] Trivunić, M.: "Montaža betonskih konstrukcija zgrada – monografija", Univerzitet u Novom Sadu, FTN, Novi Sad, 2004.

Kratka biografija:



Kristina Kosanović rođena je u Somboru 1982. god. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva odbranila je 2011.god.

IZBOR OPTIMALNE VARIJANTE PODNE OBLOGE METODOM VIŠEKRITERIJUMSKE OPTIMIZACIJE NA BAZI ANALIZE TROŠKOVA

SELECTION OF THE OPTIMAL SOLUTION OF FLOOR COVERING WITH MULTICRITERIA OPTIMIZATION METHOD BASED ON COST ANALYSIS

Ivana Aleksić, Jasmina Dražić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je prikazan postupak izbora optimalne varijante podne obloge, primenom metode višekriterijumske optimizacije, na bazi ekonomske kriterijumske funkcije, vremena ugrađivanja i stepena komplikovanosti izrade. Optimizacija je bazirana na inicijalnim i eksploatacionim troškovima (LCC analiza).

Abstract – The paper presents the procedure for selecting the optimal solution of floor covering with multicriteria optimization method based on the criteria of economics, duration of building and level of manufacture complexity. The optimization is based on initial and exploitation costs (LCC analysis).

Ključne reči: podne obloge, varijante, optimalno rešenje, višekriterijumska optimizacija, LCC analiza

1. UVOD

Podovi se razlikuju po materijalima, po načinu izvođenja i mestu postavljanja. U zavisnosti od namene objekta, mesta ugrađivanja, a pre svega načina korišćenja prostora u kome se nalazi, zavisi izbor gazišnog sloja obloge i podloge koja taj sloj nosi. U radu je razmatran problem izbora najpovoljnije varijante podnih obloga. Od razmatranih vrsta podnih obloga formirana su četiri varijantna rešenja oblaganja podnih površina izložbeno - poslovnog objekta. Problem izbora optimalnog tipa podne obloge rešen je kao problem višekriterijumske optimizacije, na bazi ekonomskih (inicijalni troškovi i troškovi životnog ciklusa), i tehničko-tehnoloških kriterijuma (vremena ugrađivanja i stepena komplikovanosti izrade).

2. VRSTE PODNIH OBLOGA

Savremene podne konstrukcije sastoje se od podnih podloga, podnih obloga i po potrebi slojeva zaštite. Kvalitet izvedenog poda zavisi od vrste i kvaliteta materijala podne obloge, načina izrade i održavanja. Podela podova je moguća po različitim kriterijumima, prema materijalu, prema poreklu materijala, kao i prema toplotnoj zaštiti podova. Prema materijalu podovi mogu biti od drveta, keramike, kamena, betona kao i od polimera. Prema poreklu materijala podovi mogu biti izrađeni od prirodnog ili veštačkog materijala. Prema toplotnoj zaštiti podovi se dele na tople, polutople i hladne podove.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jasmina Dražić, vanr. prof.

U skladu sa namenom prostora koji pokrivaju u radu su prikazani sledeći tipovi podnih obloga: Tigrolux samorazlivajući poliuretanski pod, teraco podovi, podovi od ferobetona, podovi od keramičkih pločica, protivklizni epoksidni podovi i podovi od laminata.

2.1 Tigrolux samorazlivajući poliuretanski pod

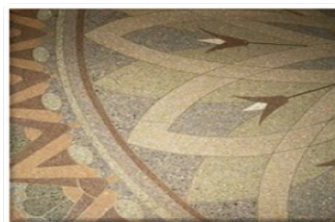
Tigrolux samorazlivajući poliuretanski (PU) podovi su monolitni podovi koje odlikuje: monolitnost, elastičnost, otpornost na hemikalije, manja klizavost od keramičkih pločica, lako čišćenje i održavanje. Sistem za izradu PU poda sastoji se od PU prajmera, samorazlivajućeg dvokomponentnog premaza (mase) i završnog PU premaza. Na slici 1. prikazan je izgled poliuretanskog poda.



Slika 1. Izgled poliuretanskog poda

2.2 Podovi od veštačkog kamena - Teraco podovi

Teraco je vrsta veštačkog kamena izrađenog od mineralnog veziva i drobljenog kamenog agregata, pločastih komada prirodnog kamena ili keramike. Kombinovanjem više vrsta agregata različitih boja sa upotrebom oksidne boje, mogu se izvoditi različiti geometrijski oblici i motivi. Karakteristika ovih podova je da poseduju veliku čvrstoću na pritisak i habanje, nisu zapaljivi i lako se održavaju pranjem. Na slici 2. prikazan je izgled poda od teraca.



Slika 2. Izgled poda od teraca

2.3 Podne obloge od ferobetona

Ferobeton je pripremljena suva cementna vatrostalna praškasta mešavina koja sadrži odabrane ne-metalne

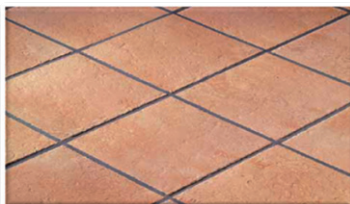
agregate-kvarcni pesak, portland cement, aditiv i pigmente. Osobine ferobetona su: vodootpornost, otpornost na habanje, duži vek trajanja betonske površine, lako održavanje. Na slici 3. prikazan je pod od ferobetona.



Slika 3. Pod od ferobetona

2.4 Podne obloge od keramičkih pločica

Keramičkim pločicama se oblažu podovi u prostorijama stambenih zgrada, ali i poslovnih, zdravstvenih i industrijskih prostora. Prema načinu ugradnje, keramičke pločice mogu biti ugrađene u cementni malter (klasičan način), lepljene lepilima ili polagane u specijalne kitove. Prilikom izbora pločica, mora se voditi računa da po fizičkim, hemijskim i mehaničkim osobinama odgovaraju mestu namene, odnosno da mogu da podnesu uslove eksploatacije, kao i atmosferske uticaje ako su u pitanju spoljašnja oblaganja. U ovom radu primenjeno je oblaganje podova keramičkim pločicama lepljenjem za podlogu, koja mora biti ravna, glatka, čista i suva ("Bambus Beige 33x33 PEI 3", proizvođača "Kanjža Plus" iz Kanjiže). Na slici 4. prikazan je izgled podne obloge od keramičkih pločica.



Slika 4. Izgled podne obloge od keramičkih pločica

2.5 Protiv-klizni epoksidni pod

Protiv klizni podovi se primenjuju u prostorijama različitih namena, kao što su podovi javnih, poslovnih i stambenih prostora, zatim kuhinje, laboratorije, aerodromi i drugo. Osobine ovih podova su: čvrstoća i trajnost, otpornost na habanje i udare, otpornost na pokretna opterećenja, otpornost na hemijske agense, ekstremne temperaturne promene i dr. Izgled protiv-kliznog epoksidnog poda prikazan je na slici 5.



Slika 5. Izgled protivkliznog epoksidnog poda

Sistem epoksidnog poda se sastoji od dvokomponentnog epoksidnog prajmera, samoravnajućeg epoksidnog sistema i završnog premaza.

2.6 Podne obloge od laminata

Laminat je podna obloga koja se sastoji od 80 - 90% drveta. Dobija se presovanjem drvene prerađevine na visokoj temperaturi uz dodatak sintetičkih smola. Krajnji izgled dobija se lepljenjem četiri osnovna sloja koji se pod veoma velikim pritiskom međusobno stapaju. Osobine laminata su: otpornost na mehaničke, hemijske i termičke uticaje. U ovom radu usvojen je laminat pod nazivom "Legacy Maple Majestic", debljine 8mm, proizvođača "Tarkett", Nemačka. Na slici 6. dat je izgled primenjenog laminata.



Slika 6. Izgled podne obloge od laminata

3. OPTIMIZACIJA PRI IZBORU PODNE OBLOGE

Zadatak optimizacije je izbor najbolje varijante iz više mogućih ili povoljnih varijanti na osnovu definisanog kriterijuma. Postupak rešavanja optimizacionog zadatka obuhvata: formulisanje problema i prikupljanje podataka, formiranje varijantnih rešenja, definisanje kriterijuma za vrednovanje varijanti i izbor optimalne varijante.

3.1 Varijantna rešenja

Podne obloge razmatrane su u okviru izložbeno poslovnog objekta, površine izložbeno-poslovnog prostora 2141,97m² i magacina 329,00m². Izbor optimalne varijante podne obloge baziran je na nekoliko varijantnih rešenja. Od prikazanih vrsta podnih obloga, predložena su četiri varijantna rešenja, prikazana u tabeli 1.

Tabela 1. Prikaz usvojenih varijantnih rešenja

Pro/var	Var.I	Var.II	Var.III	Var.IV
Magacin	Tigrolux PU pod	Ferobeton	Epoksidni pod	teraco
Izložbeni prostor.	teraco	k.pločice	laminat	teraco

3.2 Kriterijumi i metode optimizacije

Problem optimalnog izbora podne obloge u ovom radu posmatran je kao problem višekriterijumske optimizacije. Optimizacija je bazirana na kriterijumima tehnokoekonomskog karaktera. Za izbor optimalnog tipa (varijante) podne obloge definisane su tri kriterijumske funkcije:

- f1 – ekonomska kriterijumska funkcija,
- f2 - vreme izrade (ugrađivanja) podne obloge i
- f3 - stepen komplikovanosti izrade podnih obloga.

Na osnovu prirode problema i mogućnosti metoda višekriterijumske optimizacije (VKO) usvojene su metoda kompromisnog programiranja i metoda kompromisnog rangiranja varijantnih rešenja [1].

• Metoda kompromisnog programiranja

Ovom metodom rešenje zadatka VKO se određuje minimalizacijom odstupanja od idealne tačke, prema

usvojenoj meri odstojanja prema svim kriterijumima. Kao mera rastojanja od idealne tačke u ovoj metodi, koristi se Lp metrika, koja predstavlja rastojanje između idealne tačke F* i tačke F (x) u prostoru kriterijumskih funkcija:

$$Lp(F^*, F) = \left(\sum [f_i^* - f_i(x)]^p \right)^{1/p} \quad (1)$$

Parametar p, ima ulogu balansirajućeg faktora između ukupne korisnosti i maksimalnog individualnog odstupanja: malo p se koristi kada grupna korist ima prednosti nad pojedinačnim (individualnim) odstupanjima i povećanjem parametra p, smanjuje se ukupna korist, ali se smanjuje i maksimalno pojedinačno odstupanje od najbolje varijante. Izborom parametra p, usvaja se strategija postizanja kompromisa u višekriterijumskoj optimizaciji: **p=1** rešenje je najbolje po svim kriterijumima posmatrano zajedno **p=2** rešenje je geometrijski najbliže idealnoj tački i **p=∞** prioritet je dat kriterijumu sa najvećim odstupanjima.

• Metoda kompromisnog rangiranja

Rangiranje se primenjuje kada je potrebno odrediti redosled planiranih alternativnih rešenja na osnovu datih mera dobrote ili kriterijuma $f_1, f_2, \dots, f_n$. Alternativno rešenje može biti bilo koje rešenje nekog sistema, koje pripada određenom skupu rešenja za koje se traži rang lista. Uslov koji treba da bude ispunjen je da se svaka alternativa mora vrednovati po svim kriterijumima datog skupa. Konačna rang lista se dobija pomoću mere Q_j :

$$Q_j = \frac{v_1(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{v_2(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (2)$$

Pri tome: ako je $v_1 > v_2$, daje se prednost zadovoljenju većine kriterijuma, ne vodeći računa da jedan od kriterijuma može biti potpuno nezadovoljen, a ako je $v_2 > v_1$, ne dopušta se potpuno nezadovoljenje bilo kog kriterijuma.

3.3. Life cycle cost (LCC) analiza

U analizu ekonomskog kriterijuma, korišćena je i LCC analiza, koja je proširila aspekt posmatranja troškova na period eksploatacije, tj. troškove nakon završetka objekta.

Troškovi životnog ciklusa (Life cycle cost), predstavljaju ekonomsku analizu ukupnih troškova, inicijalnih troškova i troškova objekta u fazi eksploatacije kao i troškova nakon završetka iste. Primenjuju se kod izbora najpovoljnijeg varijantnog rešenja sa stanovišta troškova. LCC analiza se obračunava i izražava u različitim formatima - najčešći format u kojem se LCC analiza izražava je **neto sadašnja vrednost** (NSV), koja je definisana kao suma novca koja treba biti danas uložena da bi zadovoljila sva buduća finansijska potraživanja koja nastaju tokom veka trajanja investicije. Da bi se na pravi način odnosno realno, mogle odrediti potrebne investicije, troškovi su klasifikovani u nekoliko grupa [2]: po vidljivosti - direktni i indirektni; po načinu izražavanja - ukupni i jedinični; po vremenu - prošli i buduć; po promenljivosti - fiksni i promenljivi; po cikličnosti - ponavljajući i neponavljajući; inkrementalni; troškovi funkcija; po aktivnosti i entitetu.

3.3.1 Modeli troškova životnog ciklusa

Kao začetnik ideje o LCC analizi, Benjamin Blanchard je 60tih godina prošlog veka definisao klasičan model razmatranja troškova životnog ciklusa. Nakon toga javljaju se modeli kao što su: SAE model (Society of Automotive Engineers - Američko udruženje inženjera automobilske industrije), zatim model koji je preporučen od strane Velike Britanije u vidu britanskih standarda BS 15686 (British Standards) i Barringer-Webber-ov model.

3.3.2 Izbor optimalnog rešenja LCC analizom

Prema Flannagan-u i ostalima [3], neto sadašnja vrednost se izražava kao :

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (3)$$

gde su:

C_t - ukupni procenjeni troškovi kroz određeni period,

r - diskontna stopa,

T - posmatrani period analize.

U realnosti, vrednost investicije može biti narušena efektima inflacije, te uzimajući nju u obzir, sadašnji nivo investicije biće uvećan. Faktor izmene (modifikacije) naziva se **neto diskontna stopa inflacije** (nett of inflation discount rate):

$$ndr = \left[\left(\frac{1 + \text{kamatna stopa \%}}{1 + \text{inflacija \%}} \right) - 1 \right] \quad (4)$$

Metod prilagođavanja budućih godišnjih troškova prema kamatnoj stopi i inflaciji naziva se **diskontovanje novčanih tokova** (discounted cash flow) [4]. Proračun LCC analizom urađen je primenom programa Mathcad 14, gde je, u okviru neto diskontne stope inflacije, uzeta vrednost kamatne stope u domenu od 8 do 12%, sa inkrementima od 0,1. Vrednost inflacije je promenljiva i može biti usvojena bilo koja vrednost u okviru realnih očekivanja.

Primenom LCC analize dobijeni su sledeći izlazni podaci i prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Prikaz troškova životnog ciklusa

NPV/var	Var. I	Var.II	Var. III	Var. IV
NPV	27538065,4	21419318,3	16383723,3	28136075,6
[RSD]				

3.4 Rezultati optimizacije

Problem izbora optimalne varijante podne obloge je u ovom radu šire posmatran i urađeno je nekoliko analiza.

Na bazi predmera i predračuna i sračunatih inicijalnih troškova ugrađivanja, urađena je rekapitulacija tih troškova za sva četiri varijantna rešenja. Kako sa stanovišta troškova, optimalno rešenje podrazumeva minimalnu vrednost ovog kriterijuma, u istoj tabeli (tabela 3) je dat i redosled varijantnih rešenja.

Tabela 3. Prikaz inicijalnih troškova - *Analiza 1*

	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
Početni troškovi [RSD]	14049537,4	11862433,5	12003978,5	14331965,7
Red.	3	1	2	4

U tabeli 4. prikazani su troškovi životnog ciklusa, dobijeni LCC analizom i redosled varijantnih rešenja prema ovim troškovima.

Tabela 4. Prikaz troškova životnog ciklusa - *Analiza 2*

	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
Ekspl. troškovi [RSD]	27538065,4	21419318,3	16383723,4	28136075,7
Red.	3	2	1	4

Rezultati optimizacije na bazi ekonomskog kriterijuma pokazuju da kada se analiziraju samo troškovi ugrađivanja II varijanta je optimalno rešenje (sa podnom oblogom magacina od ferobetona i podnom oblogom izložbeno-poslovnog prostora od keramičkih pločica), dok je u slučaju analize troškova životnog ciklusa, optimalna III varijanta (podna obloga magacina od protiv-kliznog epoksidnog poda i podna obloga izložbeno-poslovnog prostora od laminata).

Da bi se ispitao uticaj ekonomskog kriterijuma na izbor optimalnog rešenja (redosled), urađene su dve varijante optimizacije, metodama višekriterijumske optimizacije. Prva varijanta se bazira na početnim troškovima iz predmera i predračuna (Analiza 3 i Analiza 5), dok se druga varijanta bazira na troškovima životnog ciklusa (Analiza 4 i Analiza 6).

Primenom metoda kompromisnog programiranja i kompromisnog rangiranja dobijeni su sledeći izlazni rezultati, redosled varijantnih rešenja.

Tabela 5. Redosled varijantnih rešenja – metoda kompromisnog programiranja - *Analiza 3*

Var/red	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
p = 1	3	1	2	4
p = 2	3	1	2	4
p = ∞	3	1	2	4

Tabela 6. Redosled varijantnih rešenja – metoda kompromisnog programiranja - *Analiza 4*

Var/red	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
p = 1	3	2	1	4
p = 2	3	2	1	4
p = ∞	3	2	1	4

Tabela 7. Redosled varijantnih rešenja – metoda kompromisnog rangiranja - *Analiza 5*

Var/red	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
v ₁ = 0,0	3	1	2	4
v ₁ = 0,3	3	1	2	4
v ₁ = 0,6	3	1	2	4
v ₁ = 0,9	3	1	2	4
v ₁ = 1,0	3	1	2	4

Tabela 8. Redosled varijantnih rešenja – metoda kompromisnog rangiranja - *Analiza 6*

Var/red	Var.I	Var.II	Var. III	Var.IV
v ₁ = 0,0	3	2	1	4
v ₁ = 0,3	3	2	1	4
v ₁ = 0,6	3	2	1	4
v ₁ = 0,9	3	2	1	4
v ₁ = 1,0	3	2	1	4

Rezultati metode višekriterijumske optimizacije su potvrdili da je II varijanta podne obloge optimalna kada se posmatraju samo troškovi ugrađivanja, dok je u slučaju analize eksploatacionih troškova optimalna III varijanta.

4. ZAKLJUČAK

Rezultati optimizacije pokazali su uticaj vrste i obračuna troškova (inicijalnih i troškova životnog ciklusa) na konačno rešenje (optimalnu varijantu). Za posmatrani izložbeno-poslovni objekat, četiri varijante oblaganja podova i kriterijume tehno-ekonomskog karaktera, primenom metoda višekriterijumske optimizacije potvrđeno je da je II varijanta (podna obloga magacina ferobeton i podna obloga izložbeno-poslovnog prostora keramičke pločice) optimalno rešenje kada se posmatraju samo troškovi ugrađivanja, dok je III varijanta (podna obloga magacina protiv-klizni epoksidni pod i podna obloga izložbeno-poslovnog prostora laminat) optimalno rešenje u slučaju analize eksploatacionih troškova (troškova životnog ciklusa).

U radu je prikazana kompleksnost razmatranog problema, izbora optimalne varijante podne obloge i predložen je jedan mogući pristup i način rešavanja tog problema. Više analiza koje su urađene to potvrđuju, a izlazni rezultati predstavljaju dobru podlogu za donosioca odluke (različite strategije u okviru primenjenih metoda), dok konačno rešenje (optimalna varijanta) zavisi pre svega od cilja koji je postavljen.

5. LITERATURA

- [1] S. Opricović, "Optimizacija sistema", Građevinski fakultet, Beograd, 1992.
- [2] I. Beker, D. Stanivuković, „Logistika”, FTN, Novi Sad.
- [3] John W. Bull, „Life Cycle Cost for construction”, New Castle upon Tyne, 1993
- [4] E. Malešević, „Ekonomika građevinarstva i osnovi menadžmenta“, Građevinski fakultet Subotica, 1999.

Kratka biografija:



Ivana Aleksić rođena je u Zrenjaninu 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva odbranila je 2011.god



Jasmina Dražić rođena je u Novom Miloševu 1958.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2005.god., a od 2010.god. je u zvanju vanrednog profesora. Oblast Zgradarstvo – građevinske i arhitektonske konstrukcije.

**BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU U GRAĐEVINARSTVU – ANALIZA PRIMENE
ZAKONSKE REGULATIVE****SAFETY AND HEALTH AT WORK IN CIVIL ENGINEERING - ANALYSIS OF
IMPLEMENTATION OF LEGAL REGULATIONS**Nikola Harhaji, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – Ovaj rad objašnjava novi zakonski proces uređivanja bezbednosti i zdravlja na radu u građevinarstvu.

Abstract – This paper explains the new legal process of arranging safety and health measures at work in civil engineering.

Ključne reči: Bezbednost i zdravlje na radu, zaštita na radu u građevinarstvu.

1. UVOD

Na osnovu baze podataka kojom raspolaže inspekcija rada poznato je da građevinarstvo spada među najrizičnije delatnosti. Najveći broj povreda na radu, naročito teških i smrtnih dogodi se na gradilištima. Broj povreda na radu u građevinarstvu je gotovo uvek za 50 odsto veći nego u drugim delatnostima.

Razloga ovako velikog broja povreda na radu ima više. Između ostalih: promenljivi uslovi rada, veliki broj različitih radova u kratkom vremenskom roku i ograničenom prostoru, rad na visini, rad u dubini itd. Osim toga, na gradilištu po pravilu radi više poslodavaca. Njihovi radnici rade istovremeno ili lančano pa kada samo jedan od tih poslodavaca nije svestan važnosti bezbednosti i zdravlja na radu i ne vrši propisana pravila o zaštiti na radu ugrožena je bezbednost svih zaposlenih na tom gradilištu.

Upravo zbog toga, da bi sigurnost radnika bila zadovoljena, neophodno je, da se pre same izgradnje objekta uradi jedinstvena organizacija i vođenje poslova na gradilištu, što po logici hijerarhije može obezbediti samo investitor. U odstupu svesti investitora, koji misle da oblast bezbednosti i zdravlja na radu predstavlja samo trošak, bilo je neophodno da im se nametnu određene zakonske obaveze koje će to njihovo shvatanje promeniti.

**2. UREDBA O BZR NA PRIVREMENIM ILI
POKRETNIM GRADILIŠTIMA**

Zbog očiglednih neusaglašenosti u važećem pravnom sistemu koji reguliše bezbednost i zdravlje zaposlenih na gradilištima, a i zbog trenutnog procesa pridruživanja Evropskoj Uniji u kojem se nalazi naša zemlja, potrebno je da zakonski propisi budu usklađeni sa evropskim. Osnovana u okviru Evropske Unije, Evropska Ekonomska Zajednica (EEZ) uredila je nadnacionalni pravni sistem

koji je hijerarhijski iznad nacionalnih pravnih sistema i podrazumeva obavezu država članica na neposrednu primenu ili implementaciju pravnih akata EU u domaće zakonodavstvo. Znači, sve države članice a i kandidati za članstvo u EU, moraju da uredi zakonski sistem na osnovu direktiva (smernica) EEZ-a.

Što se tiče bezbednosti i zdravlja na radu, najvažnija je Direktiva broj 89/391/EEZ koja predstavlja opštu direktivu o uvođenju mera za podsticanje poboljšanja bezbednosti i zdravlja radnika i na osnovu koje se donose druge direktive koje dalje razrađuju pojedine oblasti.

Tako je za građevinarstvo najbitnija Direktiva 92/57/EEZ, o primeni minimalnih zahteva vezanih za bezbednost i zdravlje na privremenim ili pokretnim gradilištima, koja bliže određuje član 6 Direktive 89/391/EEZ.

Na osnovu Direktive 92/57/EEZ sačinjena je Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima koje je stupila na snagu 2009. godine, dok odredbe člana 4. stav 1. i 2., člana 8. i članova 10-13. Uredbe stupaju na snagu 1. jula 2011. godine. Pošto baš ti članovi suštinski menjaju dosadašnji sistem obezbeđivanja bezbednosti zaposlenih na gradilištima, cilj ovog rada je da ukaže na aktuelne probleme u primeni velikih novina koje navedeni članovi uvode.

Uredbom o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, propisuju se minimalni zahtevi koje su investitor, odnosno zastupnik investitora za realizaciju projekta, koordinator za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izrade projekta, koordinator za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izvođenja građevinskih radova, poslodavac i druga lica dužni da ispune u obezbeđivanju primene preventivnih mera na privremenim ili pokretnim gradilištima. Radi razumevanja kompletne oblasti u nastavku će biti navedene obaveze svih aktera koji obezbeđuju sigurnost zaposlenih.

2.1. Obaveze investitora

Uspostavljanje odgovornosti investitora, odnosno njegovog zastupnika je svakako najbitnija i najvažnija novina koja se uvodi Uredbom. Investitor ili njegov zastupnik obavezan je da angažuje najmanje jednog koordinatora za izradu projekta i jednog ili više koordinatora za izvođenje radova. Pored toga, obavezan je da preko koordinatora u fazi projektovanja obezbedi izradu Plana preventivnih mera a pritom i da vodi računa da se te mere dosledno primenjuju na gradilištu. Sledeća obaveza je prijava gradilišta nadležnoj inspekciji rada

NAPOMENA:

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

najkasnije 15 dana pre početka rada na gradilištu. (Kopija te prijave mora stajati na vidnom mestu na gradilištu.) Osim navedenog, investitor je dužan da u svim fazama pripreme i izrade projekta, uzima u obzir načela obezbeđivanja preventivnih mera, koja su utvrđena Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu. Još jedna odredba Uredbe koja se mora naglasiti jeste da investitor ne može svoje obaveze i odgovornosti preneti na poslodavca ili koordinatore tako da u slučaju nekih propusta tokom izgradnje podleže kaznenim merama.

2.2. Obaveze koordinatora pri projektovanju

Koordinator za izradu projekta može biti lice koje ima: završene osnovne studije u trajanju od najmanje četiri godine iz oblasti tehničkih nauka, licencu za odgovornog projektanta u skladu sa propisima o planiranju i izgradnji i položen stručni ispit za obavljanje poslova koordinatora za izradu projekta.

Koordinator za izradu projekta ima obavezu da:

- vrši koordinaciju primene načela prevencije;
- izrađuje Plan preventivnih mera;
- vodi računa da se pri izradi Plana preventivnih mera, kada je potrebno, uzmu u obzir sve industrijske aktivnosti u blizini gradilišta;
- priprema dokumenta, koja u skladu sa karakteristikama projekta, sadrže relevantne informacije iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu koje je potrebno uzeti u obzir u toku izvođenja svih radova na gradilištu.

Od svih navedenih obaveza koordinatora pri projektovanju, svakako najznačajnija je izrada Plana preventivnih mera, koji predstavlja veliku nepoznanicu i čiji će sadržaj, upravo zbog toga, biti opisan u daljem tekstu.

Osnovna svrha izrade Plana preventivnih mera na gradilištu je sprečavanje povreda na radu, profesionalnih bolesti kao i svih drugih bolesti u vezi sa radom. Pored toga Plan preventivnih mera se bavi zaštitom radne i životne sredine tako da se zbog te velike važnosti koju će plan imati, tačno mora znati šta sve u njemu treba da se nalazi.

Propisano je da Plan preventivnih mera mora da sadrži šemu gradilišta. Šema gradilišta treba da bude detaljno urađena kako bi doprinela da se gradilište uredi tako da se na njemu može bezbedno obavljati rad i kretanje zaposlenih i drugih lica, oruđa, uređaja za rad i transportnih sredstava. Šema gradilišta, odnosno situacioni plan, zavisno od veličine gradilišta i vrste objekta koji se gradi, izrađuje se u razmeri od 1:100 do 1:1000 a nekad se po potrebi rade i dodatni crteži i skice koje mogu biti u drugim razmerama. Šema gradilišta treba da sadrži sve bitne elemente koji su karakteristični za gradilište (granice gradilišnog područja, prikaz objekta na kome se izvode radovi, radni položaj opreme za rad, lokacije radnih i pomoćnih prostorija, prikaz trasa saobraćajnica, lokacije za skladištenje materijala itd.)

Sledeće što Plan preventivnih mera mora da sadrži je opis tehnologije i organizacije građenja. Taj opis treba da se uradi na osnovu Projekta tehnologije i organizacije građenja koji je obavezni i sastavni deo projektno dokumentacije. Pošto pod Projekat tehnologije i organizacije spada i plan primene mera bezbednosti na radu, opis tog dela mora se naći u Planu preventivnih mera. Znači, u Planu, između ostalog, mora biti opisano:

koja se sredstva lične zaštite koriste, koje su mere zaštite od opasnih alata i mehanizacije, koje mere zaštite treba preduzeti kod podizanja i montiranja elemenata, kojim se sredstvima i oznakama obeležava prostor na kajem se nalaze opasni materijali itd.

Treće poglavlje Plana preventivnih mera treba da bude Plan faza i rokova izvođenja pojedinih radova, sa detaljnim instrukcijama za koordinaciju aktivnosti poslodavaca i drugih lica. Ne treba posebno naglašavati, da je od suštinskog značaja da se pre početka radova na bilo kom građevinskom objektu izvrši planiranje radova. Paralelno sa planiranjem izvođenja radova planiraju se i razrađuju mere bezbednosti i zdravlja koje će biti primenjene tokom izgradnje. Zato je jako bitno da ovaj deo Plana preventivnih mera bude profesionalno odrađen. Mere bezbednosti i zdravlja po svom sadržaju moraju da budu celovite, sveobuhvatne i kompleksne kako bi garantovale sigurnost svakog radnog mesta na gradilištu. Četvrto poglavlje Plana preventivnih mera su specifične mere za bezbedan i zdrav rad u odnosu na industrijske aktivnosti u blizini gradilišta. Kao što i sam naziv kaže, ove posebne uslove u primeni mera bezbednosti i zdravlja na radu zahtevaju samo objekti koji se izvode u industrijskim zonama i sredinama gde se neposredni izvršioци posla izlažu mogućim hemijskim uticajima ili uticaju jonizujućeg zračenja. Pre bilo kakvog rada u takvim sredinama neophodno je propisati i izvršiti kontrolu radnog okruženja i ukoliko je potrebno postaviti neprekidan monitoring za čitavo vreme izvođenja radova. Osim toga, pošto u zonama industrijske aktivnosti postoji energetska infrastruktura, iz razloga bezbednosti i zdravlja na radu, ona mora biti jasno identifikovana, označena znacima upozorenja i zaštićena od oštećenja. Na koji način to treba učiniti, obavezno je opisati u ovom poglavlju Plana preventivnih mera.

Na kraju Plana preventivnih mera treba da bude deo posvećen specifičnim merama za bezbedan i zdrav rad, za radove navedene u Pregledu radova pri kojima se pojavljuje specifičan rizik od nastanka povreda i oštećenja zdravlja zaposlenih. Analizom, u Uredbi priloženih radova, uočava se da skoro pa ne postoje građevinski radovi pri kojima se ne pojavljuje specifičan rizik od nastanka povreda i oštećenja zdravlja tako da je ovaj deo Plana preventivnih mera gotovo neizostavan. U njemu treba da se izdvoje radovi koji iziskuju analizu i da se, uz pomoć Pravilnika o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova, naglase mere za otklanjanje specifičnih rizika koje nose ti radovi.

2.3. Obaveze koordinatora pri izvođenju građevinskih radova

Koordinator za izvođenje radova može biti lice koje ima završene najmanje studije prvog stepena iz oblasti tehničkih nauka, mora imati položen stručni ispit za obavljanje poslova koordinatora za izvođenje radova u skladu sa ovom Uredbom i mora imati najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima izgradnje objekata ili poslovima bezbednosti i zaštite na radu kod izvođača radova.

Lice koje ispunjava sve ove obaveze i koje je takođe angažovano od strane investitora obavlja sledeće poslove:

- Vršiti koordinaciju primene načela prevencije;

- Koordinira realizaciju planiranih aktivnosti sa ciljem da se obezbedi da poslodavci i druga lica dosledno primenjuju preventivne mere a gde je to neophodno, primenjuju specifične mere iz Plana preventivnih mera;
- Predlaže pokretanje postupka izrade izmena ili dopuna Plana preventivnih mera i obezbeđuje podatke potrebne da se izvrše te izmene i dopune;
- Organizuje saradnju i međusobno obaveštavanje svih poslodavaca koji istovremeno ili jedan za drugim izvode radove na gradilištu, odnosno vrši koordinaciju njihovih aktivnosti radi sprovođenja mera za bezbednost i zdravlje na radu.

Pod poslednjom obavezom smatra se da koordinator pri izvođenju mora obezbediti da svi poslodavci i druga lica na gradilištu budu upoznati sa Planom preventivnih mera, odnosno sa njegovim izmenama ili dopunama. Pored toga, mora da koordinira sporazume između izvođača radi provere da se radne aktivnosti izvode pravilno. Mora i da preduzima mere radi obezbeđivanja da pristup na gradilište imaju samo lica koja imaju dozvolu a treba i da obaveštava nadležnu inspekciju rada o slučajevima kada poslodavci i druga lica ne primenjuju mere za bezbedan i zdrav rad.

2.4. Obaveze izvođača radova

Izvođač, odnosno poslodavac radnicima koji vrše gradnju objekta, pored obaveza koje mu propisuje Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, mora da vodi računa o ispunjavanju obaveza koje mu propisuje Uredba.

- Poslodavac je dužan da pri izvođenju radova na gradilištu uzima u obzir instrukcije i uputstva koje dobija od koordinatora za izradu projekta i koordinatora za izvođenje radova, kao i da sarađuje sa drugim poslodavcima i licima u primeni mera bezbednosti i zdravlja na radu.
- Svi poslodavci na gradilištu su dužni da se upoznaju sa Planom preventivnih mera, odnosno njegovim izmenama i dopunama o čemu pismeno izveštavaju investitora.

- Poslodavac je dužan da zaposlenima ili njihovim predstavnicima obezbedi sve informacije koje se odnose na bezbednost i zdravlje na radu, a naročito o merama, predviđenih Planom, koje se preduzimaju u cilju ostvarivanja bezbednih i zdravih uslova za rad na gradilištu.

3. PRIMENA ODREDBI UREDBE

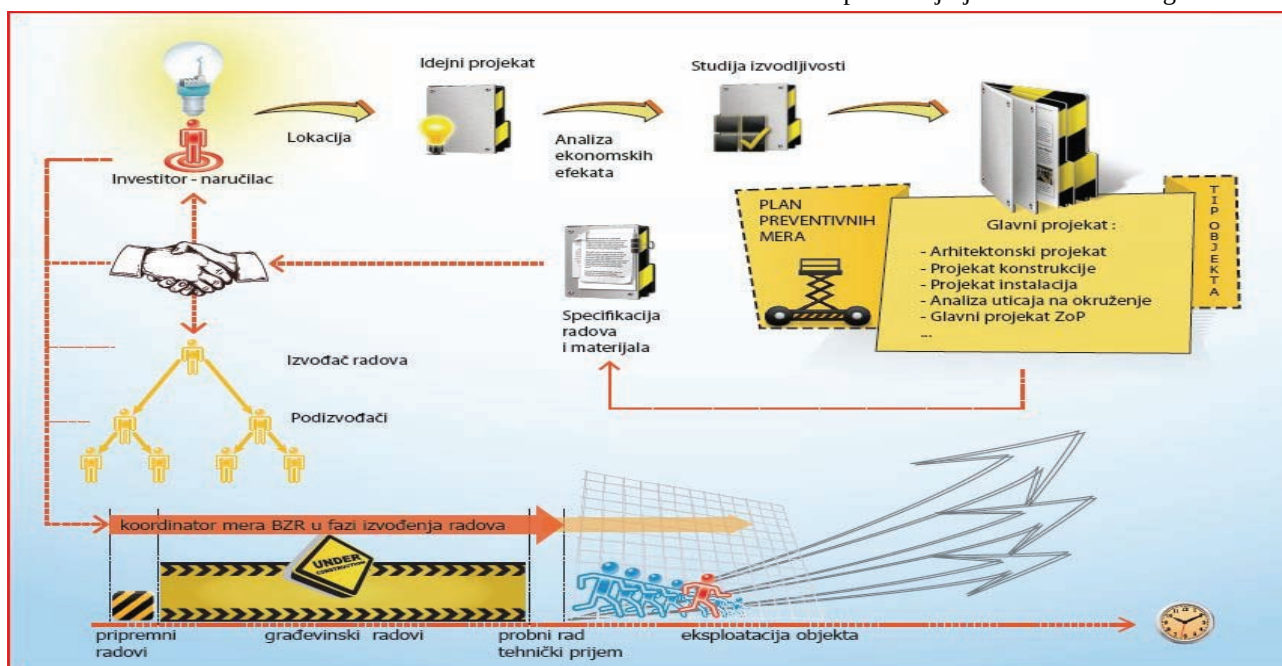
Navođenjem obaveza investitora, koordinatora i izvođača koje su potpuna novina, na prvi pogled čini se da je kompletna primena obezbeđivanja bezbednih radnih mesta radnicima na gradilištu veoma komplikovana. Da to nije slučaj jasno se uočava sa slike 1.

Na slici je prikazan postupak realizacije preventivnih mera na gradilištima, odnosno prikazano je na koji način se obezbeđuje da izvođač primenjuje propisane mere bezbednosti.

Kao što se vidi, investitor još u fazi izrade projekta, angažuje koordinatora pri projektovanju koji izrađuje Plan preventivnih mera. Iz objašnjenja šta sve treba da sadrži taj plan, navedenog u predhodnom tekstu, proizilazi da on direktno utiče na specifikaciju radova a time i na predmer i predračun radova. Znači predmer radova će u budućnosti imati još jednu stavku (preventivne mere za bezbedno izvršenje usluge) koja će potencijalne izvođače naterati da se upoznaju sa Planom preventivnih mera na osnovu kojeg će odrediti ponudbenu cenu za izvršavanje građevinskih radova po Planom propisanim pravilima.

Taj način ugovaranja obaveza, sve izvođače dovodi u ravnopravan položaj što se tiče primene preventivnih mera bezbednosti, odnosno više neće biti povoljniji oni koji ne uračunavaju troškove koje prouzrokuje zaštita zaposlenih.

Taj trend ne uračunavanja troškova bezbednog izvršavanja radova bio je posledica konkurentnosti na tržištu ali to više neće biti slučaj a razlog takve konstatacije je obavezno angažovanje i koordinatora pri izvođenju. Njegov zadatak je između ostalog, da od strane investitora kontroliše izvođača, da li primenjuje sve Planom, propisane preventivne mere bezbednosti. Ta karika u celom procesu je jako bitna iz razloga što može



Slika 1. Postupak realizacije preventivnih mera na gradilištima; preuzeto iz [7]

da se desi, da izvođač radi dobijanja posla ponudi manju cenu od objektivne čime je na samom gradilištu prisiljen na improvizacije koje ugrožavaju bezbednost i zdravlje zaposlenih. Da se to ne bi desilo, tu je koordinator pri izvođenju koji svakodnevno prati izvršavanje radova i vodi računa da se svi radovi izvode na propisan način.

4. ZAKLJUČAK

Navodeći i analizirajući, propise koji pre svega obavezuju investitora na primenu mera bezbednosti i zdravlja na radu, mislim da je napravljen veliki iskorak ka smanjenju broju povređivanja radnika na gradilištima u Srbiji.

Kao što je pokazano, puno novina koje uvodi Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, ne bi trebalo da napravi pometnju njene primene, pošto je proces krajnje jednostavan i logičan. Uredbom je na vrlo mudar način propisan ceo tok obezbeđivanja zaštite svih zaposlenih na izgradnji objekta, tako da nije ostavljen prostor za eventualna zaobilaženja zakonskih odredbi sa ciljem ostvarivanja većeg profita.

Više neće biti slučaj da investitori u našoj zemlji, sredstva koja nisu uložili u obezbeđivanje sigurnosti zaposlenih, računaju kao svoj ekstra profit što je do sad bilo pravilo.

Za kraj bih još samo izneo svoju iskrenu nadu da će statistički podaci o povredama na gradilištima, kroz koju godinu, opravdati moja očekivanja od primene Uredbe.

5. LITERATURA

- [1] Ćirović G. i Lazić Vojnović S.: „Bezbednost i zaštita zdravlja na radu u građevinarstvu“, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd 2009.
- [2] Trivunić M. i Matijević Z.: „Tehnologija i organizacija građenja-praktikum“, FTN, Novi Sad 2006.
- [3] Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik R.Srbije“ br.101/2005).
- [4] Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima („Službeni glasnik R.Srbije“ br.110-685/2009).
- [5] Grupa autora: „Bezbednost i zdravlje na radu – Priručnik za pripremu stručnog ispita“, Tehpro Beograd 2008.
- [6] Grupa autora: „Priručnik za pripremu stručnog ispita za obavljanje poslova bezbednosti i zdravlja na radu“, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš 2008.
- [7] Šukalo Z. i Jelić M.: Ugovaranje izvođenja radova i definisanje zahteva izvođačima radova, V stručni skup o bezbednosti i zdravlju na radu, Beograd 10. maj 2011.

Kratka biografija:



Nikola Harhaji rođen je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti građevinarstva – građevinski menadžment odbranio je 2011. god.

СТРАТЕШКА АНАЛИЗА ПУТНЕ МРЕЖЕ СА ПРИМЕРОМ НА ПУТНОЈ МРЕЖИ АП ВОЈВОДИНЕ**STRATEGIC ANALYSIS OF ROAD NETWORK WITH THE EXAMPLE ON THE ROAD NETWORK OF AP VOJVODINA**

Милош Шешлија, Небојша Радовић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област - ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – У раду је приказана анализа путне мреже АП Војводине у наредних 20 година. Приказано је моделирање путне мреже у HDM-4 моделу и анализа улагања у путну мрежу у три основна сценарија: један са неограниченим буџетом и два са ограниченим буџетом (50% и 75%). Анализа је вршена за магистралне, регионалне и локалне путеве. Анализом је обухваћено 85% целокупне путне мреже магистралних, регионалних и локалних путева АП Војводине.

Abstract – The paper presents the analysis of road network of AP Vojvodina in the next 20 years. It demonstrates modelling of road network with HDM-4 model and analyses of different investments in road network that are considered in three basic scenario: one with an unconstrained budget and two with constrained budget (50% and 75). The analysis was performed for main, regional and local roads. In this consideration has been taken 85% of total road network of main, regional and local roads in AP Vojvodina.

Кључне речи: Стратешка анализа путне мреже са примером на путној мрежи АП Војводине,

1. УВОД

У овом пројекту је анализирана мрежа магистралних (М), регионалних (Р) и локалних путева, односно мрежа државних путева I и II реда и мрежа локалних путева Аутономне Покрајине Војводине. Основа овог рада је била студија коју је урадио Факултет Техничких Наука у Новом Саду, за Извршно веће Војводине 2008. године (аутори Небојша Радовић, Ђорђе Узелац и др.). За анализу на нивоу стратешког планирања је коришћен модел Светске Банке HDM-4. То је модел за развој и управљање путевима који се употребљавају више од три деценије за комбиновање техничке и економске процене путних пројеката, припрему инвестиционих програма за путеве и анализирање стратегија за путне мреже.

2. УЛОГА И МЕСТО АНАЛИЗЕ ТРОШКОВА И ДОБИТИ**2.1. Анализа трошкова и добити у циклусу пројекта**

За велике путне пројекте процес од идентификације

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био доц.др Небојша Радовић.

пројекта преко одабир трасе и крајње реализације пројекта до његове евалуације је често дуг и сложен. Кроз цео овај процес анализа може доносиоцима одлуке да пружи корисне информације.

3. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОДЕЛА HDM - 4

Формулисање модела HDM (Highway Design and Maintenance) је обављено захваљујући резултатима веома амбициозног истраживања у периоду дугом већ више од 30 година (1969-2000.године). Основни циљ истраживања је садржан у намери да се обезбеди моћно средство за оцену економске оправданости свих активности у сектору путева. До сада постоји већ четири верзије модела, од којих је последња завршена и постала доступна свим корисницима 2000.године.

3.1. Функције HDM-4 модела

Модел HDM-4, подржава процес управљања путевима обезбеђујући следеће функције управљања :

- Планирање (модел обезбеђује предвиђања која се односе на трошкове по одабраним позицијама радова, као и на прогнозу будућег стања путева, оцењени по кључним индикаторима стања, при различитим нивоима финансирања)
- Припрема програма (представља припрему и формулисање вишегодишњих програма радова и трошкова, под различитим буџетским ограничењем)
- Припрема пројекта (ово је краткорочна етапа планирања у којој се групишу пројекти за реализацију)
- Извођење радова (овај део процеса управљања односи се на текуће послове организације рада)

4. ПУТНА МРЕЖА АП ВОЈВОДИНЕ

Према подацима из Статистичког годишњака Републике Србије за 2009.годину, укупна дужина путне мреже АП Војводине крајем 2008-е године износи 6147 km. Према привредном значају путна мрежа Војводине је разврстана у следеће категорије:

- Магистрални путеви 1,671 km
- Регионални путеви 1,800 km
- Локални путеви 2,676 km

Према подацима добијеним из Ј.П „Путеви Србије“ (стање 31.12.2009. године) дужина путне мреже у АП Војводине по предузећима за одржавање магистралних и регионалних путева у АП Војводини је следећа:

Територија предузећа	Аутопут (км)	М (км)	Р (км)	УКУПНО (км)
Војводинапут-Зрењанин	/	335	332	667
Војводинапут-Панчево	/	252	209	461
Бачкапут-Нови Сад	66	260	455	781
Сремпут-Рума	124	149	380	653
Војпут-Суботица	72	267	299	638
УКУПНО	262	1,263	1,675	3,200

Табела 1. - Укупна дужина аутопута, магистралне и регионалне путне мреже (2009. година)

5. ПРИМЕЋЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

5.1. Стратешка анализа путне мреже АП Војводине

Стратешка, техничко-економска анализа одржавања и унапређења путне мреже АП Војводине је спроведена помоћу HDM-4 модела (Highway Development Management Model, ver. 1.3). Коришћен је поступак стратешке анализе који максимизује добит (максимизује Нето Садашњу вредност – NPV) за сваку путну мрежу (магистрална, регионална, локална) посебно.

За сваку путну мрежу (магистралну, регионалну, локалну) је направљен посебан модел путне мреже кроз дефинисање карактеристичних (репрезентативних) деоница према саобраћајном оптерећењу (велико, средње, мало) и према стању коловоза (добро, средње, лоше) Анализиране су деонице са асфалтним коловозним застором (у случају стратешке анализе магистралне и регионалне путне мреже), док су за локалну путну мрежу анализиране деонице са асфалтним и неасфалтним (макадамски, земљани) коловозним застором.

За потребе ове анализе је формирана посебна информациона основа која је обухватила прикупљање свих расположивих података о путној мрежи АП Војводине (ИИСПВ – Интегрисани Информациони Систем о Путевима Војводине – Војводинапут Нови Сад, База података о Путевима и Мостовима – ЈП „Путеви Србије“, подаци добијени путем анкета од Предузећа за путеве и надзорних органа, подаци из публикација итд.).

Разлика у трошковима и користима између варијантних решења „Мрежа без инвестиција-редовно одржавање постојеће путне мреже су израчунате за сваку годину за период експлоатације путне мреже од **20 година**.

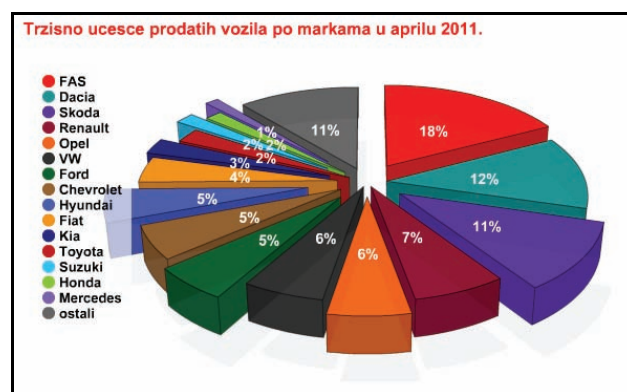
Нето садашња вредност (NSV) и интерна стопа рентабилитета (ISR) за пројекат су израчунате, као и однос Нето садашње вредности према инвестиционим (капиталним) трошковима радова (NSV/CAP).

5.1. Дефинисање карактеристике репрезентативног возног парка

Због специфичности возног парка који учествује у саобраћају, извршено је одређено прилагођавање карактеристика репрезентативних возила за потребе адекватне примене HDM-4 модела.

Карактеристике репрезентативних возила су усвојене на основу „Анализе репрезентативних карактеристика возила на магистралној путној мрежи Републике Србије“ коју је израдио Саобраћајни факултет Универзитета у Београду у мај 2002. године, уз неопходне модификације и ажурирање података.

Основне карактеристике репрезентативног возног парка су ажуриране у погледу актуелних набавних цена возила као и актуелном ценом нафтних деривата. Тржишно учешће продатих путних аутомобила у 2011. години је приказано на слици 1. (извор података: Ауто магазин „Вреле гуме“).



Слика 1. – Тржишно учешће продатих возила по типовима у 2011-ој години

Као репрезентативна возила која учествује у возном парку усвојени су следећи типови возила :

- Мало путничко возило (до 1300 м³):ШКОДА ФАБИА 1,2
- Средње путничко возило (1300-1500 м³): ГОЛФ 4,ДАЧИЈА ЛОГАН 1,4, ШКОДА ФАБИА 1,4, ФАС-Фиат Аутомобил Србије
- Аутобус :НЕОБУС,МЕРЦЕДЕС 415
- Лако теретно возило (0-2,5т): ИВЕКО, МЕРЦЕДЕС, РЕНО
- Средње теретно возило (2,5-5,0т): ИВЕКО, ТАМ 130 ТБ 11
- Тешко теретно возило (5,0-10,0т): МЕРЦЕДЕС 16/20, ВОЛВО
- Аутовоз (преко 10т): МЕРЦЕДЕС 12/13

Однос учешћа малих путничких возила и средњих путничких возила је 50% : 50%.

5.2. Бројање саобраћаја на путној мрежи АП Војводине

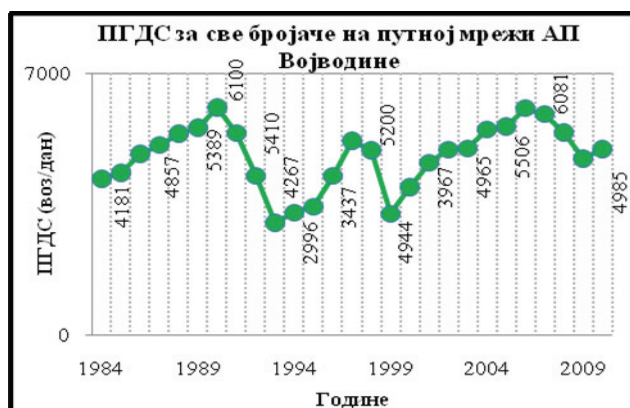
Релевантно саобраћајно оптерећење за потребе израде ове анализе је утврђено анализом актуелних база података о бројању саобраћаја ЈП „Путеви Србије“, које се заснивају на резултатима аутоматског бројања саобраћаја на магистралној и регионалној путној мрежи Републике Србије у периоду од 1984-2010.године.

На слици број 2. приказане су локације аутоматских бројача саобраћаја и наплатних станица на путној мрежи АП Војводине.



Слика 2. – Положај аутоматских бројача саобраћаја на путној мрежи АП Војводине

На слици 3. приказани су подаци о променама просечног годишњег дневног саобраћаја у периоду од 1984. до 2010. године на путној мрежи АП Војводине на основу података са свих аутоматских бројача саобраћаја у Војводини.



Слика 3. – Промена ПГДС-а на путној мрежи АП Војводине у периоду 1984.-2010. године

6. ОПИС ПРОЈЕКТА

За сваки функционални део путне мреже (магистралне, регионалне, локалне) је направљен посебан модел путне мреже кроз дефинисање карактеристичних (репрезентативних) деоница према саобраћајном оптерећењу (велико, средње, мало) и према стању коловоза (добро, средње, лоше).

Анализиране су деонице са асфалтним коловозним застором (у случају стратешке анализе магистралне и регионалне путне мреже), док су за локалну путну мрежу анализиране деонице са асфалтним и неасфалтним (макадамски, земљани) коловозним застором.

6.1. Магистрална путна мрежа АП Војводине

Анализирано је 113 деоница на магистралној путној мрежи у укупној дужини од **1,440.78 км**. Просечан ПГДС на магистралној путној мрежи АП Војводине у 2010-ој години износи **ПГДС = 5,172 воз/дан**, док је

просечна неравност површине коловоза на целој магистралној путној мрежи **IRI = 4.49 m/km**.

На основу формирање информационе основе путне мреже АП Војводине, магистрална путна мрежа АПВ је моделирана кроз 17 (од укупно 24 иницијално претпостављених) репрезентативних деоница према саобраћајном оптерећењу, стању коловозне површине и ширини коловоза.

6.2. Регионална путна мрежа АП Војводине

Анализирано је 87 деоница на регионалној путној мрежи у укупној дужини од **1,672.75 км**. Просечни ПГДС на регионалној путној мрежи АП Војводине у 2010-ој години износи **ПГДС = 4,985 воз/дан**, док је просечна неравност површине коловоза на целој регионалној путној мрежи **IRI = 4.17 m/km**.

На основу формирање информационе основе путне мреже АП Војводине, регионална путна мрежа АП Војводине је моделирана кроз 13 (од укупно 18 иницијално претпостављених) репрезентативних деоница према саобраћајном оптерећењу, стању коловозне површине и ширини коловоза.

6.3. Локална путна мрежа АП Војводине

На основу расположивих података локална путна мрежа АП Војводине је моделирана кроз 12 репрезентативних деоница према врсти коловозног застора, саобраћајном оптерећењу, стању коловозне површине у укупној дужини од **2,563 км**. Просечан ПГДС на локалној путној мрежи АП Војводине у 2010-ој години износи **ПГДС = 660 воз/дан**, док је просечна неравност површине коловоза процењена на **IRI = 5.80 m/km**.

7. ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА

7.1. Магистрална путна мрежа АП Војводине

7.1.1. Радови у условима неограниченог буџета

Економска анализа стратегије одржавања и побољшања магистралне путне мреже АП Војводине је спроведена за случај неограниченог буџета да би се одредила потребна средства за постизање и унапређивање квалитета постојеће магистралне путне мреже.

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **326.483 милиона €**.

Просечно стање коловоза магистралне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшања коловоза током периода анализе је : **IRI = 2.41 m/km**.

7.1.2. Радови у условима ограничења буџета 50%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **160.886 милиона €**.

Просечно стање коловоза магистралне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшавања коловоза током периода анализе је: **IRI = 4.66 m/km**.

7.1.3. Радови у условима ограничења буџета 75%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **245.805 милиона €**.

Просечно стање коловоза магистралне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшавања коловоза током периода анализе је : **IRI = 3.00 m/km**.

7.1.4. Закључци и препоруке за магистралну путну мрежу

На основу спроведене стратешке анализе одржавања и побољшања магистралне путне мреже АП Војводине може се закључити следеће :

- Да би се задржало постојеће стање магистралне путне мреже АП Војводине (**IRI=4.66m/km**) потребно је обезбедити **161 милиона €** наредних 20 година (случај ограниченог буџета 50%),
- Повећање улагања у магистралну путну мрежу АП Војводине са 160 на **246 милиона €** (случај ограниченог буџета 75%) у наредних 20 година побољшава стање магистралне путне мреже са **IRI = 4.66 m/km** на **IRI = 3.0 m/km**
- Улагање у магистралну путну мрежу од **327 милиона €** доводи до оптималног односа између улагања и стања путне мреже **IRI = 2.41 m/km**, што представља стандард коме треба težити за магистралну путну мрежу.



Слика 4. – Укупна потребна улагања за магистралну путну мрежу у периоду 2012 – 2031 (неограничен буџет)

7.2. Регионална путна мрежа АП Војводине

7.2.1. Радови у условима неограниченог буџета

Економска анализа стратегије одржавања и побољшавања регионалне путне мреже АП Војводине је спроведена за случај неограниченог буџета да би се одредила потребна средства за постизање и унапређивање квалитета постојеће регионалне путне мреже. У стратешкој анализи одржавања/унапређења регионалне путне мреже АП Војводине је коришћен поступак оптимизације који максимизује нето садашњу вредност (maximize NPV).

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **266.301 милиона €**.

Просечно стање коловоза регионалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшавања коловоза током периода анализе је: **IRI = 2.98 m/km**.

7.2.2. Радови у условима ограничења буџета 50%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **120.150 милиона €**.

Просечно стање коловоза регионалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшавања коловоза током периода анализе је: **IRI = 5.3 m/km**.

7.2.3. Радови у условима ограничења буџета 75%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **186.678 милиона €**.

Просечно стање коловоза регионалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшавања коловоза током периода анализе је: **IRI = 4.35 m/km**.

7.2.4. Закључци и препоруке за регионалну путну мрежу

На основу спроведене стратешке анализе одржавања и побољшања регионалне путне мреже АП Војводине може се закључити следеће :

- Да би се задржало постојеће стање регионалне путне мреже АП Војводине (**IRI=5.30m/km**) потребно је обезбедити **121 милиона €** наредних 20 година (случај ограниченог буџета 50%),
- Повећање улагања у регионалну путну мрежу АП Војводине са 121 на **187 милиона €** (случај ограниченог буџета 75%) у наредних 20 година побољшава стање регионалне путне мреже са **IRI = 5.30 m/km** на **IRI = 4.35 m/km**
- Улагање у регионалну путну мрежу од **267 милиона €** доводи до оптималног односа између улагања и стања путне мреже **IRI = 2.98 m/km**, што представља стандард коме треба težити за регионалну путну мрежу



Слика 5. – Укупна потребна улагања за регионалну путну мрежу у периоду 2012 – 2031 (неограничен буџет)

7.3. Локална путна мрежа АП Војводине

7.3.1. Радови у условима неограниченог буџета

Економска анализа стратегије одржавања и побољшавања локалне путне мреже АП Војводине је спроведена за случај неограниченог буџета да би се одредила потребна средства за постизање и унапређивање квалитета постојеће локалне путне мреже. У стратешкој анализи одржавања/унапређења локалне путне мреже АП Војводине је коришћен поступак оптимизације који максимизује нето садашњу вредност (maximize NPV).

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **135.352 милиона €**.

Просечно стање коловоза локалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшања коловоза током периода анализе је: **IRI = 7.89 m/km**.

7.3.2. Радови у условима ограниченог буџета 50%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **58.521 милиона €**.

Просечно стање коловоза локалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшања коловоза током периода анализе је: **IRI = 10.26 m/km**.

7.3.3. Радови у условима ограниченог буџета 75%

Укупна финансијска вредност радова у овом случају је процењена на **97.754 милиона €**.

Просечно стање коловоза локалне путне мреже АП Војводине уз примену предложених стандарда одржавања/побољшања коловоза током периода анализе је: **IRI = 9.15 m/km**.

7.3.4. Закључци и препоруке за локалну путну мрежу

На основу спроведене стратешке анализе одржавања и побољшања локалне путне мреже АП Војводине може се закључити следеће :

- Да би се задржало постојеће стање локалне путне мреже АП Војводине (**IRI=10.26m/km**) потребно је обезбедити **59 милиона €** у наредних 20 година (случај ограниченог буџета 50%),
- Повећање улагања у локалну путну мрежу АП Војводине са 59 на **98 милиона €** (случај ограниченог буџета 75%) у наредних 20 година побољшава стање локалне путне мреже са **IRI = 10.26 m/km** на **IRI = 9.15 m/km**
- Улагање у локалну путну мрежу од **136 милиона €** доводи до оптималног односа између улагања и стања путне мреже **IRI = 7.89 m/km**, што представља стандард коме треба težити за локалну путну мрежу



Слика 6. – Укупна потребна улагања за локалну путну мрежу у периоду од 2012 – 2031 (неограничени буџет)

8. ЗАКЉУЧАК

У оквиру ове стратешке анализе анализирано је **5,676.53 км** путне мреже АП Војводине, пре свега са аспекта одржавања и побољшања постојеће путне мреже АП Војводине.

Извршена је симулација примене различитих стандарда одржавања и побољшавања постојеће путне мреже под различитим нивоима финансирања. За потребе реалног одржавања и побољшавања магистралне, регионалне и локалне путне мреже потребно је уложити укупно **1,019,390,400 €** са следећом расподелом по класама путне мреже (слика 7.).



Слика 7. – Укупна потребна улагања у путну мрежу АП Војводине у периоду од 2012-2031 (неограничен буџет, укључено редовно одржавање и рехабилитације)

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] „Applying the HDM-4 Model to Strategic Planning of Road Works” – Rodrigo Archondo – Callao
- [2] „Основе за оптимизацију управљања одржавањем коловоза“ – Небојша Радовић, Ђорђе Узелац и др
- [3] Писана предавања из „Управљања путном мрежом“ – Небојша Радовић
- [4] „Приручник за анализу трошкова и користи“ – Јавно предузеће „Путеви Србије“
- [5] „Стратешка анализа путне мреже АП Војводине“ – Небојша Радовић, Ђорђе Узелац и др
- [6] „The Highway Development and Management Series“ volume three

Кратка биографија:



Милош Шешлија рођен је у Новом Саду 1987. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарства – Путеви и саобраћајнице, одбранио је 2011. године.



Небојша Радовић рођен је у Београду, 1962. год. Докторирао је на Факултету техничких наука у Новом Саду 2006. год., а од 2010. год. је доцент на Факултету техничких наука у Новом Саду. Предавач је на докторским студијама Универзитета у Подгорици. Област интересовања су путеви и саобраћајнице.

UPOREDNA ANALIZA ASEIZMIČKOG PROJEKTOVANJA ZGRADA PREMA DOMAĆIM STANDARDIMA I EVROKODU

COMPARATIVE ANALYSIS OF ASEISMIC DESIGN OF BUILDINGS ACCORDING TO NATIONAL STANDARDS AND EUROCODE

Marko Kantar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – U radu je izložena uporedna analiza seizmičkog dejstva (ukupno dejstvo, uticaji i armatura) i zahteva za aseizmičko projektovanje prema domaćim standardima i Evrokodu.

Abstract – This paper presents a comparative analysis of seismic actions (total action, effects and reinforcement) and requirements for aseismic design according to national standards and the Eurocode.

Ključne reči: AB višespratne zgrade, uporedna analiza, seizmičko dejstvo, domaći standardi, Evrokod

1. UVOD

Zemljotres, kretanje tla usled pomeranja u zemljinoj kori nastalo pre svega tektonskim pokretima, može da izazove veliku materijalnu štetu pa čak i ljudske žrtve. Vreme nastanka zemljotresa ne može se predvideti, niti se zemljotres može sprečiti što znači da je neminovno građenje objekata u seizmičkim područjima [3]. Da bi se ovakvi objekti mogli graditi potrebno je što tačnije proceniti seizmičko dejstvo. Sa povećanjem znanja o zemljotresu kao prirodnoj pojavi i načinu na koji on utiče na konstrukciju, ali i sa razvojem računara i softvera razvijale su se i metode kojima se proračunava seizmičko dejstvo.

Metode proračuna su se razvijale od ekvivalentnih statičkih metoda, kod kojih se ukupno seizmičko dejstvo zamenjuje ekvivalentnim seizmičkim silama koje deluju u nivoima krutih međuspratnih tavanica. Ekvivalentne statičke metode su vremenom unapređivane do kompleksnih nelinearnih dinamičkih metoda. U domaćim propisima postoje ekvivalentna statička metoda proračuna (ESM) i multimodalna spektralna analiza.

Multimodalnom spektralnom analizom prema domaćim propisima seizmičke sile određuju se pomoću spektra odgovora i pomoću odgovarajućih koeficijenata propisanih pravilnikom. Sa spektra odgovora se čitaju odgovarajuća ubrzanja (koeficijenti dinamičnosti) za svaki od tonova oscilovanja. S druge strane Evrokod donosi nekoliko metoda proračuna: metoda ekvivalentnih bočnih sila, multimodalna spektralna analiza, nelinearna statička (pushover) analiza, nelinearna (dinamička) analiza vremenskog odgovora [1]. Od svih ovih metoda multimodalna spektralna analiza ima najširu primenu.

NAPOMENA:

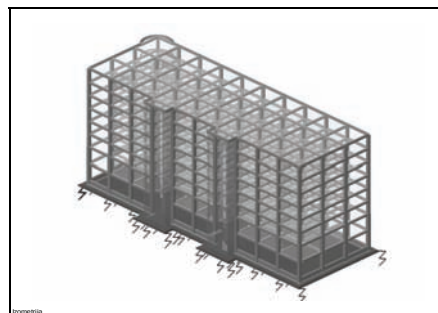
Ovaj rad je proistekao iz diplomskog-master rada čiji je mentor bio prof.dr Zoran Brujić.

Multimodalnom spektralnom analizom prema EC8-u seizmičke sile određuju se pomoću ubrzanja očitanih sa projektnog spektra za svaki od tonova oscilovanja i odgovarajućih efektivnih masa.

U ovom radu su upoređene sledeće dve metode: SRPS-multimodalna spektralna analiza i EC8-multimodalna spektralna analiza, na nivou ukupnog dejstva, uticaja i potrebne količine armature. Takođe su upoređeni zahtevi za aseizmičko projektovanje zgrada prema domaćim standardima i prema Evrokodu.

Analizirana konstrukcija je višespratna, skeletna, ukrućena zgrada. Zgrada ima prizemlje i sedam spratova, a dimenzije u osnovi su joj 55x18m. Rasteri stubova su u X pravcu 5.5m, a u Y pravcu 6.0m. Dužine greda odgovaraju rasterima stubova, a zidovi za ukrućenje postavljeni su tako da obezbeđuju gotovo centrično ukrućenje objekta. Postavljeni su oko liftovskih okna kojih ima tri i u krajnja polja dva poprečna rama.

Ovako izvedena konstrukcija ispunjava zahteve koji se odnose na geometrijske karakteristike konstrukcije, regularnost konstrukcije u osnovi i regularnost konstrukcije po visini, kako prema domaćim propisima tako i prema Evrokodu.



Slika 1. 3D model konstrukcije

2. SEIZMIČKA DEJSTVA

Za svaku od metoda seizmičko dejstvo određeno je programskim paketom Tower 6.0. Ovde su ukratko opisani postupci određivanja seizmičkog dejstva za svaku od metoda, ali i date vrednosti ukupnog seizmičkog dejstva dobijene pomoću korišćenog softvera.

2.1. SRPS (multimodalna spektralna analiza)

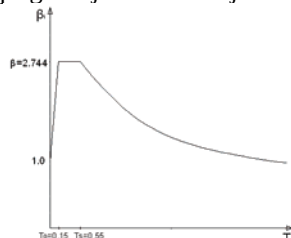
Proračunska seizmička dejstva određuju se pomoću spektra odgovora normiranog prema ubrzanju tla, nakon što se sprovede modalna analiza. Seizmičke sile koje deluju u nivou tavanica, ovom metodom određuju se prema obrascu:

$$S_{ik} = K_s \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik} \cdot \psi \cdot G_k \quad (1)$$

K_s je koeficijent seizmičnosti, koji se dobija kao količnik ubrzanja tla i koeficijenta duktilnosti:

$$K_s = \frac{\ddot{X}_{\max}}{\mu_p} \quad (2)$$

β_{ik} je koeficijent dinamičnosti koji se očitava sa odgovarajućeg spektra odgovora u zavisnosti od kategorije tla i prigušenja konstrukcije.



Slika 2. Spektar odgovora prema domaćim propisima

η_{ik} je koeficijent koji zavisi od svojstvenih oblika oscilovanja konstrukcije i koristi se za određivanje komponentalnih vrednosti seizmičke sile [2].

Ovim koeficijentom pomnoženim sa težinom odgovarajućeg sprata se obezbeđuje isti rezultat koji se dobije kada se efektivne mase izračunate prema EC8 rasporede proporcionalno vektorima svojstvenih oblika oscilovanja i masama po odgovarajućim nivoima (spratovima).

Ψ je koeficijent redukcije, zavisi od tipa konstrukcije i korišćenog materijala za njenu izgradnju. G_k je težina odgovarajućeg sprata.

Ovom metodom proračuna dobijeno je ukupno seizmičko dejstvo za X pravac $S_x=6702.6\text{kN}$, odnosno za Y pravac $S_y=6756.1\text{kN}$.

2.2. EC8 (multimodalna spektralna analiza)

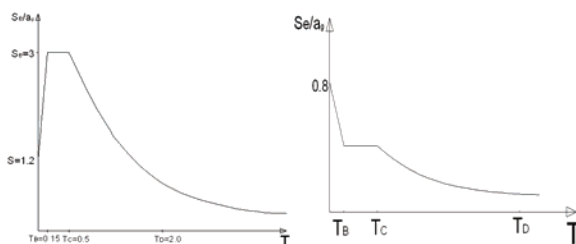
Seizmičko dejstvo se i u ovom slučaju određuje pomoću spektra odgovora normiranog prema ubrzanju tla, nakon što se sprovede modalna analiza.

Modalna analiza sprovedena je za prvih šest tonova oscilovanja. Za odgovarajuće periode oscilovanja dobijene modalnom analizom očitavaju se vrednosti ubrzanja sa spektra odgovora, zapravo sa projektnog spektra odgovora. Ovakav spektar se koristi sa ciljem da se izbegne eksplicitna nelinearna analiza, uzimajući u obzir kapacitet konstrukcije za disipacijom energije kroz prevashodno duktilno ponašanje njenih elemenata [1]. Projektni spektar predstavlja na odgovarajući način umanjen elastični spektar faktorom ponašanja q . Faktor ponašanja se određuje prema izrazu:

$$q = q_0 \cdot k_w \geq 1.5 \quad (3)$$

q_0 je osnovna vrednost faktora ponašanja koja se bira u zavisnosti od duktilnosti (DCM ili DCH). k_w je faktor koji uzima u obzir preovlađujuću vrstu loma konstrukcijskih sistema sa zidovima.

DCM je srednja duktilnost (medium ductility), a DCH je visoka duktilnost (high ductility). Obe klase duktilnosti odgovaraju zgradama za koje su proračun, dimenzionisanje i obrada detalja urađeni prema posebnim zahtevima za seizmičku otpornost, omogućujući da konstrukcija razvije stabilne mehanizme sposobne za veliku disipaciju histerezisne energije pod ponovljenim opterećenjem, bez pojave krtoeg loma [1].

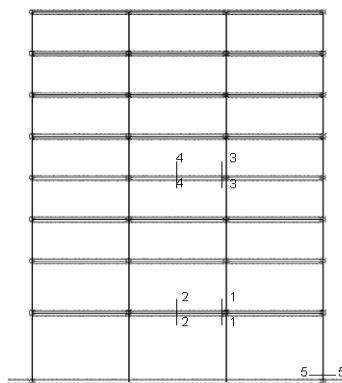


Slika 3. Elastični i projektni spektar prema EC8

Za ovakav faktor ponašanja sa projektnog spektra odgovora pomnoženog sa ubrzanjem tla očitavaju se odgovarajuće vrednosti. Dalje se odeređuju faktori participacije za svaki od tonova. Oni govore o relativnom učešću nekog tona oscilovanja u određenom slučaju seizmičkog dejstva. Nakon toga se određuju efektivne mase. Da bi se dobilo seizmičko dejstvo za određeni ton oscilovanja efektivne mase se množe sa vrednostima očitanim sa projektnog spektra, a zatim se tako dobijene vrednosti raspoređuju po visini objekta proporcionalno komponentama vektora svojstvenih oblika oscilovanja i masama. Ovom metodom proračuna dobijeno je ukupno seizmičko dejstvo za X pravac $S_x=6974.4\text{kN}$, a za Y pravac $S_y=7373.52\text{kN}$.

3. UZROCI SLIČNOSTI I RAZLIKA DOMAĆIH PROPISA I EVROKODA

U prethodnom poglavlju prikazane su vrednosti ukupnog seizmičkog dejstva prema domaćim propisima i prema EC8. Ovde je prvo data tabela u kojoj su prikazani uticaji koje seizmičko dejstvo izaziva, a zatim i tabela sa potrebnom armaturom. Uticaji i potrebna armatura dati su za istih pet preseka u kojima se javljaju najveći uticaji od seizmičkog dejstva i najveća potrebna količina armature:



Slika 4. Preseci za uticaje i armaturu

Tabela 1. Uticaji u presecima

presek	SRPS-multimodalna		EC8-multimodalna	
	M [kNm]	T [kN]	M [kNm]	T [kN]
1	82.05	34.67	82.89	35.03
2	0	20.11	0	20.32
3	75.84	31.62	76.59	31.93
4	0	18.8	0	18.99
5	246.2	76.76	244.77	76.32

Da bi se moglo napraviti poređenje potrebne količine armature moraju se prvo usvojiti isti materijali i prema

domaćim standardima i prema EC-u. Pa je u tu svrhu u programskom paketu Tower6.0 usvojena armatura sa granicom razvlačenja 400MPa i za domaće propise i za EC. Beton je za proparčun prema domaćim propisima usvojen MB35 i njemu odgovarajući C30 prema EC.

Tabela2. Potrebna armatura po presecima

presek	SRPS-multimodalna		EC8-multimodalna	
	A _{pod}	A _{uz}	A _{pod}	A _{uz}
1	19.4	1.21	17.93	6.29
2	9.1	0	8.78	0
3	15.68	0	14.39	4.89
4	6.61	0	6.36	0
5	0	0	0	0

Na osnovu rezultata za ukupno seizmičko dejstvo datih u poglavlju 2 jasno je da su ukupna seizmička dejstva za obe metode slična. Međutim male razlike ipak postoje. Razlike koje se javljaju posledica su razlika u projektnim spektrima koje proističu iz različitih faktora ponašanja, različitog elastičnog spektra i različitog načina formiranja projektnog spektra. Faktor ponašanja prema domaćim propisima u ovom slučaju je $\mu_p/\Psi=4/0.6=6.67$, dok je prema EC-u $q=5.85$. Maksimalne vrednosti elastičnog spektra odgovora prema EC-u su nešto veće. U ovom slučaju maksimalna vrednost ubrzanja na spektru odgovora prema EC-u je 3.0, a prema domaćim propisima 2.744. Dok se prema domaćim propisima projektni spektar formira prostim deljenjem elastičnog spektra sa faktorom ponašanja, kod EC-a to nije slučaj, bar ne za deo spektra između $T=0$ i T_B . Za period $T=0$ projektni spektar prema EC8 uzima vrednost 0.8, projektni spektar domaćih propisa u ovom slučaju za faktor ponašanja 6.67 uzima vrednost 0.15.

Iz tabele 1. jasno je da su i uticaji u presecima slični za obe metode proračuna seizmičkog dejstva, što je i očekivano, s obzirom na sličnosti u ukupnom seizmičkom dejstvu, ali i na isti princip raspoređivanja seizmičkog dejstva po nivoima. Iz tabele 2. vidi se da nema ni velike razlike između potrebne podužne armature izračunate prema domaćim propisima i EC-u. Međutim, prema domaćim propisima potrebna nešto veća podužna armatura što je pre svega posledica većih parcijalnih koeficijenata sigurnosti domaćih propisa u odnosu na EC. EC, s druge strane, daje veću potrebnu poprečnu armaturu nego domaći propisi, što je posledica načina proračunavanja iste. Naime, po EC-u se cela smičuća sila predaje armaturi, za razliku od domaćih propisa u kojima se deo smičuće sile predaje betonu, a deo sile koji beton ne može da primi i ako ne može da primi predaje se armaturi.

Već je navedeno da su, između ostalog, uzroci razlika u seizmičkom dejstvu razlike u faktorima ponašanja. Međutim u domaćim propisima faktori ponašanja nisu eksplicitno definisani, a nije reč samo o koeficijentima duktilnosti. Na faktore ponašanja utiču i drugi koeficijenti, u konkretnom slučaju koeficijent redukcije ψ . On zajedno sa koeficijentom duktilnosti čini faktor ponašanja prema domaćim propisima većim nego što je faktor ponašanja koji propisuje EC8 i to za visoku duktilnost. U EC8-u stvari su puno jasnije, faktor

ponašanja se izračunava prema izrazu (3), a q_0 se bira u zavisnosti od tipa konstrukcije i zahtevane duktilnosti (DCM ili DCH), dok je k_w za okvire i ekvivalentne dvojne sisteme [1] kakav je ovaj uvek 1.0.

4. UPOREĐENJE ZAHTEVA ZA ASEIZMIČKO PROJEKTOVANJE

Zahtevi za aseizmičko projektovanje trebalo bi da osiguraju konstrukciju od seizmičkog dejstva i obezbede joj željenu duktilnost. S obzirom da je faktor ponašanja prema domaćim propisima veći nego prema EC8-u logično je očekivati da su i zahtevi za aseizmičko projektovanje domaćih propisa strožiji. Međutim to nije slučaj. Jedini zahtevi u domaćim propisima u tom smislu su: proguščenje uzengija u kritičnim zonama stubova i greda na 7.5cm odnosno 10cm, ograničenje aksijalne sile u stubovima i zidovima za ukrućenje, povećavanje armature u pritiskutoj zoni čvora na minimum 50% armature zategnute zone i ograničenje maksimalnog horizontalnog ugiba objekta. Ovde se ne kaže da su ovi zahtevi nedovoljni ili netačni, ali izazivaju sumnju, naročito kada se pogledaju zahtevi koje EC8 propisuje.

Domaći standardi ne ograničavaju maksimalnu količinu armature u gredama, što nepažljiv projektant može zloupotrebiti i postaviti puno više armature nego što je potrebno u grede. To za sobom povlači velike momente nosivosti u gredama, a u nekim slučajevima oni mogu da budu veći nego momenti nosivosti stubova. Za stubove, naročito kod skeletnih ukrućenih zgrada, najčešće je potrebna samo minimalna armatura. Sve ovo može da rezultira otvaranjem plastičnih zglobova u stubovima, a to je baš ono što ne treba da se desi. Plastični zglobovi u stubovima lako mogu da dovedu do pojave mehanizma i rušenja konstrukcije pri manjim seizmičkim dejstvima nego što je očekivano. To se ne bi desilo da se plastični zglobovi otvore u gredama, s obzirom da oni na ovim mestima ne ugrožavaju stabilnost konstrukcije. Čak i ako se ne usvoji znatno više armature nego što je potrebno u gredama, odnosno ako su momenti nosivosti stubova veći od momenata nosivosti greda, plastični zglobovi se otvaraju u gredama, ne mora da znači da neće doći do problema. Naime, pri pojavi plastičnog zgloba presek se obrće, a pritiskuta zona betona smanjuje. Smičuće sile koje se tom prilikom javljaju odgovaraju smičućim silama usled momenata nosivosti greda. Međutim smičuća armatura po domaćim propisima i dalje se računa tako što se deo sile predaje betonu, a deo armaturi ili se cela predaje betonu. Jedino što se u domaćim propisima preduzima kako bi se primile smičuće sile nastale usled momenata nosivosti greda jeste proguščenje poprečne armature u kritičnoj zoni na dužini od 0.2L. Međutim nigde se u domaćim propisima ne daju izrazi kojima bi se proverilo da li je ovako progušćena armatura dovoljna za prijem smičućih sila nastalih usled momenata nosivosti greda. Slično je i sa stubovima. Nigde se u domaćim propisima ne daju izrazi kojima bi se proverilo da li je progušćena armatura sa 15cm na 7.5cm dovoljna za prijem smičućih sila nastalih usled momenata nosivosti stubova. Takođe se ne daju izrazi kojima bi se proverilo da li je tako progušćena armatura propuštena kroz čvor dovoljna za očuvanje integriteta čvora greda-stub.

S druge strane u Evrokodu je situacija drugačija. Ovde takođe postoje pravila o progušćenju armature stubova i

greda u kritičnoj zoni. Razmak poprečne armature u kritičnoj zoni zavisi od visine greda odnosno stubova, od prečnika upotrebljene podužne i poprečne armature, ali i od zahtevane duktilnosti (DCM ili DCH). U zavisnosti od duktilnosti ograničava se vrednost normalizovane aksijalne sile stubova i zidova za ukrućenje. U EC8 takođe postoji zahtev kojim se u pritisnutoj zoni čvora zahteva 50% armature zategnute zone. U konstruktivnom smislu u EC8-u postoje još neki zahtevi koje treba ispuniti kako bi se ostvarila željena duktilnost. Ovi zahtevi odnose se na ograničenje ekscentriciteta ose stubova i greda, na minimalnu širinu istih, na minimalni prečnik šipki, kao i na broj šipki koje treba voditi celom dužinom gornje zone greda. Naravno svi ovi zahtevi treba da se ispune kako bi se ostvarila željena duktilnost konstrukcije određena pre svega faktorima ponašanja, ali i vrednostima duktilnosti krivine preseka. Vrednost duktilnosti krivine preseka proračunava se odgovarajućim izrazima u zavisnosti od perioda oscilovanja konstrukcije:

$$\mu_{\phi} = 2q_0 - 1 \quad \text{ako je} \quad T_1 \geq T_C \quad (4)$$

$$\mu_{\phi} = 2 + 2(q_0 - 1)T_C / T_1 \quad \text{ako je} \quad T_1 < T_C \quad (5)$$

Da bi se zahtevana duktilnost krivine ispunila, preseki moraju da budu adekvatno utegnuti uzengijama. To se pre svega odnosi na stubove, dok je za grede dovoljno obezbediti gore navedene zahteve. Kod stubova razmak između dve susedne podužnih šipke armature, pridržane uzengijama ili poprečnim vezama ne sme biti veći od 15cm [1]. Da li je zahtevana duktilnost krivine preseka stuba i ostvarena proverava se odgovarajućim izrazom:

$$\alpha \cdot \omega_{wd} \geq 30\mu_{\phi} \cdot \nu_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_0} - 0.035 \quad (6)$$

ω_{wd} je mehanički zapreminski procenat armiranja uzengija za utezanje preseka u kritičnoj oblasti. μ_{ϕ} je zahtevana vrednosti faktora duktilnosti krivine. ν_d je proračunska normalizovana aksijalna sila. $\varepsilon_{sy,d}$ je proračunska vrednost dilatacije zatezanja čelika na granici tečenja. b_c je ukupna širina poprečnog preseka. b_0 je širina utegnuto jezgra.

Količina podužne armature u EC8-u je ograničena. Takođe je i postavljen zahtev za odnos sume momenata nosivosti stubova i greda spojenih u istom čvoru:

$$\sum M_{Rc} \geq 1.3 \sum M_{Rb} \quad (7)$$

M_{Rc} je moment nosivosti stuba. M_{Rb} je moment nosivosti grede. Ovim zahtevima onemogućeno je usvajanje puno više armature nego što je potrebno u gredi i onemogućeno je ostvarenje većih momenata nosivosti greda u odnosu na stubove. Što znači da će se plastični zglobovi ostvariti baš tamo gde se to i želi, u gredama. EC8 zahteva usvajanje uzengija, odnosno proveru usvojenih uzengija za smičuće sile koje nastaju usled momenata nosivosti greda. Pri tome deo sile se ne poverava betonu već se cela smičuća sila predaje armaturi. Isti slučaj je i sa stubovima kod kojih se smičuća armatura usvaja, odnosno proverava za smičuće sile koje nastaju usled odgovarajućih momenata nosivosti stubova. Kod čvora greda-stub se prema EC8-u proverava da li dijagonalni pritisak izazvan mehanizmom pritisnute dijagonale prekoračuje nosivost betona na pritisak [1]. To se radi odgovarajućim izrazima koji se biraju u zavisnosti od toga da li je reč o spoljašnjem ili

unutrašnjem čvoru. U EC8-u se ne govori o ograničenju ukupnog pomeranja, mada se ono veoma lako može proceniti množenjem pomeranja izračunatog teorijom elastičnosti sa odgovarajućim faktorom ponašanja. U EC8-u ograničena su relativna horizontalna pomeranja odgovarajućih nivoa u zavisnosti od toga kakva je ispunjena korišćena i na koji način je ista vezana za konstrukciju.

5. ZAKLJUČAK

S obzirom na sličnosti u samom načinu proračuna seizmičkog dejstva prema domaćim standardima (SRPS-multimodalna spektralna analiza) i EC8-multimodalna spektralna analiza, jasno je da su seizmička dejstva a samim tim i uticaji koje ona izazivaju slični. Određene razlike javljaju se u količinama potrebne armature. One su manje izražene kada je reč o podužnoj armaturi, a nešto su veće kod poprečne armature. Međutim najveće razlike domaćih propisa i EC8-a jesu zahtevi za aseizmičko projektovanje zgrada. Na ovom nivou poređenja svakako ne može da se sudi o tome da li su zahtevi domaćih propisa za aseizmičko projektovanje zgrada nedovoljni ili je možda EC8 suviše skeptičan u svojim zahtevima.

Za takvu ocenu je potrebno mnogo ozbiljnije i detaljnije istraživanje. Međutim, činjenica je da je EC8 mnogo precizniji, jasniji i zahtevniji od domaćih propisa za aseizmičko projektovanje. EC8 ne ostavlja nikakve neizvesnosti u pogledu ostvarene duktilnosti i usvojene armature, jer nudi odgovarajuće zahteve i izraze kojima se može proveriti da li je ostvarena zahtevana duktilnost ili ne. To kod domaćih propisa nije slučaj.

Ovako iznesene sumnje u zahteve domaćih propisa i pohvale na račun EC8 mogu navesti na pomisao da domaći propisi nisu dobri. To ovde nije bio cilj, niti je takva konstatacija tačna, a tome u prilog govore brojne armiranobetonske konstrukcije izgrađene u poslednjih nekoliko decenija po domaćim propisima, koje bez većih problema odolevaju seizmičkim dejstvima. Ovde je bio cilj pre svega da se napravi poređenje domaćih propisa i EC8, ali i da se ukaže na stvari o kojima, barem se tako na prvi pogled čini, nije vođeno računa u domaćim propisima ili barem ne dovoljno.

4. LITERATURA

- [1] Evrokod 8; Deo 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade;
- [2] Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima;
- [3] Prof. dr Đ. Ladinović, *Analiza konstrukcija zgrada na zemljotresna dejstva*, FTN Novi Sad, 2004.

Kratka biografija:



Marko Kantar rođen je u Beogradu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Konstrukcije odbranio je 2011.god.

**ARHITEKTONSKA STUDIJA REHABILITACIONOG I SPA WELLNESS CENTRA U
BEČEJU****ARCHITECTURAL STUDY OF REHABILITATION AND SPA WELLNESS CENTRE IN
BEČEJ**Svetlana Mihajlović, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Tokom izrade rada cilj je bio da se istraži i razvije tema formiranja objekta Rehabilitacionog i spa wellness centra, koji bi imao rehabilitaciono-lečilišnu funkciju sa proširenim sadržajem u smislu spa wellness i fitness ponude za korisnike, kao i stvaranje javnog gradskog prostora kroz arhitektonsku studiju. Neposredni zadatak bio je formiranje prostornog kompleksa koji je multifunkcionalan i samostalan, a u interakciji je i funkcioniše sa svojim okruženjem. Da bi se sagledali svi neophodni, sastavni elementi za razvoj teme, počev od objekata u kojima se vrše pregledi pacijenata, dijagnostika, razne vrste fizioterapija, preko spa wellness i fitness programa, naophodno je bilo izvršiti analizu postojećih arhitektonskih programa banja u Srbiji i u svetu, kao i njihovih programa u pogledu zdravstveno-rekreativnih aktivnosti, zatim raznih drugih sadržaja povezanih sa turizmom, zabavom, kulturnim identitetom određenog mesta itd.

Abstract – During the making of this work/paper the goal was to research and develop the theme of creating the Rehabilitation and Spa Wellness Center, which would function as a rehabilitation and medical treatment center with the extended contents (the spa wellness and fitness offer for its users). The goal was also to create the public city space by means of the architectural study. The direct task was to create a spatial complex which is multifunctional and independent and at the same time interacts and functions well with its immediate surroundings. In order to recognize all the necessary, basic elements for the development of this topic, starting with the objects used for examining, diagnosing and treating the patients, as well as the spa wellness and fitness program, it was necessary to analyze the existing architectural programs of the spas in Serbia and worldwide, as well as their programs regarding the health – recreational activities and other various contents connected with tourism, entertainment, cultural identity of a particular place, etc.

Ključne reči: voda, banja, rehabilitacija, fizioterapija, spa wellness i fitness

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, red. prof.

1. UVOD

Oduvek se verovalo da voda ima čarobnu moć i da za čoveka predstavlja izvor života i zdravlja. I danas voda čini život mogućim, jer je neophodna svakom organizmu i deo je svakog organizma. Ideja za korišćenje vode kao lekovitog elementa ponovo postaje aktuelna, ali ona nije nova. Blagodeti termalnih voda se koriste još od antičkih vremena za lečenje svih vrsta bolesti, takođe i kao vid relaksacije celokupnog organizma. Izvori koji su se posećivali i poimali kao sveta mesta postaju prva kupališta, zatim lečilišni centri, a kasnije u doba rimskog carstva postaju najvažnije ciljne destinacije. Kako u grčkoj, tako i u rimskoj civilizaciji, kupatila su predstavljala poseban ritual tela, nege, uključujući fizičke vežbe, masaže uljima, kupanje na različitim temperaturama i čišćenja tela pomoću prenožavanja, ulja i masti u kombinaciji sa raznim kremama. Obe kulture su imale veliku ulogu u istoriji kupališta. Medicinske vode, koje poseduju različite biomedicinske karakteristike u skladu sa svojom temperaturom, pritiskom, hemijskom strukturom, rastvorenim gasovima, bakterijskom florom, smatrane su za izraz božanske sile, te su zbog toga kupališta pre svega bila mesta obožavanja. Tokom istorijskih epoha stvorena je tipologija kupališta koja je aktuelna i u današnje vreme. Izdvajaju se kompleksi javnih kupatila, plivačke dvorane, banje-specijalizovane medicinske ustanove izgrađene u samoj blizini izvora lekovite vode, čija se uloga prvenstveno zasniva na rehabilitacionom lečenju i preventivi. Danas nastaje i četvrti tip javnih kupatila u vidu spa wellness centara, gde ljudi dolaze radi relaksacije i postavljanja unutrašnjeg mira. Termalni izvori i zdravstveni i estetski tretmani su opet u zenitu i imaju značajnu ulogu kako u patološke tako i u estetske svrhe, te se i pored naziva „stara medicina“, danas nudi više mogućnosti nego ikad [1].

1.1. Definicija banje

Banja je područje na kome postoji i koristi se jedan ili više prirodnih, lekovitih izvora, koje ispunjava uslove u pogledu uređenosti, opremljenosti i korišćenja prirodnog lekovitog faktora u skladu sa odredbama Zakona o banjama. Da bi se neko područje smatralo banjom mora imati organizovanu zdravstvenu službu, objekte, uređaje za korišćenje prirodnog lekovitog faktora, objekte za smeštaj i boravak posetilaca i odgovarajuće komunalne i druge objekte. Hidroterapija (mineralne vode, mineralne kupke, lekovita blata), kineziterapija (aktivne ne potpomognute vežbe, aktivne potpomognute vežbe, pasivne segmentne vežbe), teramoterapija (oblozi od blata, krioterapija, parafin), elektroterapija (jednosmerne i

naizmenične struje), magnetna terapija, sonoterapija (ultrazvuk), fototerapija (IR,UV lampe) i mehanoterapija (masaže-medicinska, sportska) su osnovni terapijski tretmani u banjskim centrima i pripadaju području fizikalne medicine. Sa više od 300 izvora mineralnih i termomineralnih voda Srbija spada u jedno od najbogatijih područja u Evropi, te se može pohvaliti mnogobrojnim i perspektivnim prirodnim lečilištima u kojima se primenjuju prirodni faktori u svrhe prevencije, rehabilitacije i lečenja. Banje, zdravstvena odmarališta i banjski centri igraju značajnu i nezamenjivu ulogu u zdravstvenom sektoru i predstavljaju sjajnu kulturu održavanja zdravlja. Suštinu strategije razvoja banja čini tendencija da se područje fizikalne terapije spoji sa spa wellness ponudama, što bi rezultiralo sveobuhvatnim pristupom korisniku koji bi na raspolaganju imao kompleksnu ponudu definisanu kao *wellbeing* [2].

1.2. Definicija spa wellness-a

Definicija *SPA-sanitas per aquas* ili zdravlje putem voda; *sanare per aquam* ili lečiti vodom, je ponuda fizičkih elemenata (bazeni, saune, kupke..) koja predstavlja osnovu za razvoj *wellness* ponude, ali nije još celovit proizvod „wellbeing,..”. Spa ponuda samo delimično nudi mogućnost za telesnu aktivnost i ličnu rekreaciju. Definicija *wellness-a* je da je to nadogradnja SPA ponude. Začetak *wellness* ideje dogodio se oko 1950. godine u Vašingtonu, SAD. Dr Halbert Dunn tada naglašava postanak tesne telesne povezanosti između duha i tela, što prouzrokuje potrebu po ličnom zadovoljstvu i regulisanju dobrog osećanja. U reči *wellness* predstavljene su dve struje koje su se razvile u sklopu novog globalnog mišljenja na području zdravlja : *wellness* = *well-being* (dobro-osećanje) + *fit-ness* (sport za sve). Temeljna ideja *wellness-a* se širi, jer dolazi do postupnog uključivanja drugih sastava zapadne „fizikalne,, medicine, kao što su zdrava ishrana, opuštanje, lepota i nega tela, duhovne aktivnosti, dodavanje azijskih elemenata, kao što su tradicionalna kineska medicina, ajurveda, yoga, tai-chi, qi gong.. Dakle nastala je nova vrsta banja, gde su lekovite odlike (mineralne ili prirodne) izvora uspešno ukombinovane sa ostalim tretmanima i terapijama. Osnovna ponuda *spa wellness* centara je veoma raznovrsna : kupke sa nizom tehnika i elemenata, tretmani lica, masaže, alternativne terapije, aromaterapije.. *Spa wellness* lečilišta grupisana su u više kategorija, kao što su : dnevna banja, destinacijska banja, odmaralište-hotel banja i medicinska banja [3].

2. REHABILITACIJA

Termin rehabilitacija potiče od latinske reči *rehabilitatio* što znači ponovno uspostavljanje ranijeg, predašnjeg stanja. Medicinsku rehabilitaciju sprovodi tim stručnjaka čijim radom rukovodi lekar specijalista, najčešće lekar-fizijatar odnosno specijalista za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju. Dijagnostikovanje se vrši specijalističkim pregledom fizijatra i subspecijalističkim pregledom reumatologa. Ciljevi rehabilitacije su : sprečavanje težeg stepena invalidnosti i hendikepa, osposobljavanje invalida za nezavisnost u svakodnevnom životu i socijalna reintegracija. Zadaci rehabilitacije su očuvanje ugroženih funkcija, uspostavljanje oštećenih funkcija, nadoknada izgubljenih funkcija kroz razvijanje preostalih

sposobnosti i prilagođavanje invalida na invalidnost. Fizikalna medicina predstavlja medicinsku disciplinu koja se bavi proučavanjem i primenom raznih fizičkih agenasa u svrhu profilakse, dijagnostike, terapije i medicinske rehabilitacije. Fizički agensi koji se primenjuju mogu biti veštački : svetlosna, zvučna, toplotna energija ili prirodni: vazduh, voda, sunčeva svetlost, toplota, hladnoća, zvuk. U prirodne agense ubraja se i delovanje prirodnih faktora, kao što su mineralne vode, peloidi i klima. Deo fizikalne medicine koji se bavi primenom fizičkih agenasa u svrhu lečenja je fizikalna terapija, koja predstavlja suštinu programa u banjskim lečilištima.

3. PROGRAMI NAŠIH I SVETSKIH BANJA

3.1. Adler Thermae & Spa Resort - Bagno Vignoni

Banjski kompleks Adler Thermae & Spa Resort (slika 1.) nalazi se u Italiji, predstavlja karakterističan primer modernog banjskog lečilišta u kojem su objedinjeni sadržaji koji predstavljaju kompleksnu ponudu fizikalne terapije i *spa wellness* tretmana. Kompleks je smešten u prirodno okruženje, koje podrazumeva čist vazduh, blizinu reke, što je jedan od osnovnih uslova *wellness* ponude.



Slika 1. Adler Thermae&Spa Resort

3.2. Zermat Resort & Spa-Utah

Zermat Resort & Spa (slika 2.) predstavlja najnoviju i spektakularnu banju koja je ujedno i konferencijska destinacija, te je njen arhitektonski program prilagođen i ovoj nameni. Pored smeštajnih kapaciteta poseduje 28.000 kvadratnih stopa prostora za sastanke, 13.000 kvadratnih stopa prostora za izložbe i sportski centar, biznis centar i kompjutersku laboratoriju čime je upotpunjena njena osnovna namena, a to je rehabilitaciono - relaksaciona funkcija.



Slika 2. ZermatResort&Spa

3.3. Sokobanja, Srbija

Sokobanja (slika 3.) je banjski kompleks u kojem su objedinjene specijalna bolnica za prevenciju, lečenje i rehabilitaciju; prirodna lečilišta sa pripadajućom zdravstvenom službom za dijagnostiku i terapiju; lečenje stacionarnog i ambulantnog tipa; dom zdravlja; kongresne sale; prostorije za sportske aktivnosti.. *Spa wellness* ponuda je u povelju sa ciljem modernizacije banjskog centra.



Slika 3. Sokobanja, Srbija

3.3. Jodna banja, Novi Sad, Vojvodina

Jodna Banja koja se nalazi u Novom Sadu ima kapacitet 70 ležajeva u stacionaru. Svakodnevno radi 6 specijalističkih ambulanti, godišnje se primeni 226 hiljada terapijskih procedura. Pored svih vidova fizikalne rehabilitacije u terapijske svrhe koristi se topla, mineralna, jodna voda čija je lekovitost analizirana i potvrđena.

3.4. Budućnost modernih banja

Kako korišćenje *spa* usluga i posete *spa wellness* centara postaju sve češće i u trendu, verovatno je da će se korisničke predstave *spa wellness* centara razvijati same i na njih će ljudi početi da gledaju kao potencijalni način života i aktivnosti svakodnevnog života, koje se manje vezuju za striktno hedonistička udovoljavanja i više kao dugoročni pristup lečenju i terapiji. Današnje banje imaju za ciljnu grupu širok dijapazon korisnika svih uzrasta. Moderni dizajn je integrisan u njihovu arhitekturu, a njihove usluge su se razvile. Programi fizikalne medicine banja udruženi sa *spa wellness* programima *wellbeing*-a za rezultat imaju modernu banju koja ima terapeutsku primenu vode i najsavršeniju medicinsku negu, ali koja je takođe i mesto za opuštanje, uživanje u kulturnim, slobodnim aktivnostima, sportu i popularna turistička destinacija.

4. REHABILITACIONI SPA WELLNESS CENTAR U BEČEJU

4.1. Ideja projekta

Razvoj turizma u Vojvodini ima strateški značaj za ukupan razvoj ove pokrajine i mikroregiona. Banjski turizam treba da bude okosnica razvoja turističke privrede Opštine Bečej, sa obzirom na bogatstvo termo-mineralnih voda u Bečeju. Opština Bečej ima višedecenijsku tradiciju korišćenja termo-mineralne vode u medicinske svrhe, a sam grad i okolina raspolažu postojećim i potencijalnim sadržajima koji mogu biti svojevrsna ponuda kako turistima, tako i stanovnicima Bečaja i okoline. Osnovna ideja projekta Rehabilitacionog i *spa wellness* centra (slika 4.) je stvaranje višefunkcionalnog objekta, simbioza različitih funkcionalnih celina u kojima se odvijaju procesi rehabilitacije, rekreacije, revitalizacije duha i tela, priprema i služenje hrane, administrativni poslovi. Objekat je samostalna funkcionalna celina, ali i prostor koji je povezan sa objektima u njegovoj najbližoj okolini, koji mu sa svojim sadržajima služe kao podrška. Ovakav vid dnevne, destinacijske, male lokalne banje, udružio bi svoje „snage” sa postojećom infrastrukturom obližnjeg hotela i sportskog centra, te bi se dobila kompletna turistička ponuda kakva se u današnje vreme traži od strane posetilaca. Projektom je predviđeno da ovakav objekat, sa namenski projektovanim prostorijama, posluži za svrhu vežbanja i opuštanja, ozdravljenja i rehabilitacije, kao i da bude mesto okupljanja, druženja i

zabave. Objekat treba da ima skladno uređen eksterijer koji će privlačiti posetioce i koji će svojim izgledom i karakterom slaviti razlike koje u gradu treba da postoje. Unutrašnjost objekta zbog namena prostora zahteva što više prirodne svetlosti, što je omogućeno velikim staklenim površinama, a tako je ostvarena veza unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora. Zelene površine i parkovi su nadohvat ruke, što doprinosi da se posetioци uz mnoštvo tretmana opuste u potpunom miru i okruženi zelenilom [4].



Slika 4. Model Rehabilitacionog i *spa wellness* centra

4.2. Prostorno - oblikovna organizacija

Forma korpusa objekta Rehabilitacionog i *spa wellness* centra (slika 5.) i pomoćnih objekata : tehničkog objekta i objekta perionice materijala, bitno je određena funkcionalnim zahtevima. Vodeći se porukom da forma sledi funkciju trebalo je ukomponovati i smisleno povezati mnogobrojne funkcije tako da svaka od njih smeštena u prostor može da pruži maksimum iskorišćenosti i da krajnji izgled objekta bude rezultat funkcionalnih veza i procesa unutar objekta. Prilikom oblikovanja cilj je bio da se objekat svojom formom uklopi u postojeće stanje na predviđenoj lokaciji što je odredilo spratnost objekta P+1. Gabarit objekta je masivan, a u skladu sa oblikovnom formom i unutrašnjim rasporedom prostora gabarit je razuđen, što je dodatno naglašeno sa dva atrijumska prostora. Rezultat je objekat čija je osnova razigrana izlomljena linija, koja u prostoru naglašava odvajanje srodnih funkcionalno - programskih grupa. Fasade objekta su rezultat nastojanja da se funkcije unutar objekta jasno odraze na njima. Za naglašavanje forme korišćeni su elementi svetlosti i senke, puno-prazno, transparentno - netransparentno, što je postignuto upotrebom materijala i karakterističnih fasadnih elemenata u vidu zidnih panela i rešetki. Fasade karakterišu smenjivanja punih zidnih platna i staklenih površina, što uslovljeno potrebom za prirodnim osvetljenjem. Ravan krov objekta upotpunjen je armirano-betonskim pločama, čime je naglašena vertikalnost objekta.



Slika 5. Model Rehabilitacionog i *spa wellness* centra

4.3. Prostorno - programska organizacija

Rehabilitacioni i *spa wellness* centar je samostalna višefunkcionalna celina, na njegovim etažama smeštene su određene programske celine. U prizemlju objekta

smešteni su „mokri” terapijski blok: područje hidroteapije, *fitness* blok : saune, teretana, sala za jogu i pilates, sala za spinning, razne vrste kupki i restoranska kuhinja. Ulazni hol i lobi predstavljaju centralnu tačku u komunikacionim procesima. Odavde je omogućen pristup terapijskim, *fitness* i *spa wellness* blokovima, restoranu, restoranskoj kuhinji, administraciji. Ulazni hol se nalazi na jugo - istočnoj strani objekta i predstavlja početnu tačku kretanja posetilaca centra u kojoj je ostvarena povezanost svih funkcionalnih blokova. U glavnom holu smešteni su kafe, menjačnica i novinarnica. Sa glavnog ulaza jasno su uočljivi informacioni desk i centralna vertikalna komunikacija u vidu dva lifta i dva dvokraka stepeništa koja vode posetioca na sprat objekta. Putem galerije sprata postilac ima pristup „suvom” terapijskom bloku: područje dijagnostike, rendgen, kineziterapija, elektroterapija, termoterapija, sonoterapija, magnetoterapija, mehanoterapija, *spa wellness* bloku : solarijumi, nega lica i tela, inhalacija, slana soba, istočnjačke masaže, restoranskom bloku i administrativnom bloku koji ima pripadajuću vertikalnu komunikaciju. Na galeriji sprata smešteni su frizerski salon i prodavnica suvenira. Ulazni hol i galerija sprata predviđeni su za funkciju čekanja sa garniturama za sedenje. Svaki terapijski blok ima na ulazu prijavnicu i kartoteku, garderobe za zaposlene odvojene po polu, prostorije za zaposlene, garderobe za posetioce podeljene po polu putem kojih posetilac ulazi u terapijsko područje; određeni broj terapijskih prostorija opremljen je kabinama za presvlačenje putem kojih se ulazi u terapijski prostor. Svaki blok ima centralnu jedinicu za čišćenje i centralnu jedinicu za prijem čistog i prljavog materijala. „Mokri” terapijski blok i „suvi” terapijski blok povezani su internom vertikalnom komunikacijom koju koriste zaposleni i posetioci, takođe na isti način povezani su *fitness* blok sa *spa wellness* blokom i restoranska kuhinja sa restoranom. Pored glavnog ulaza, predviđena su dva sporedna, ekonomska ulaza koja pripadaju području snabdevanja, nalaze na severoistočnoj i severozapadnoj strani objekta. Jedan sporedni ulaz pripada „mokrom” i „suvom”, a drugi *fitness* i *spa wellness* bloku; restoranski blok ima pripadajući sporedni-ekonomski ulaz koji pripada području snabdevanja. Objekat perionice materijala i tehnički objekat smešteni su u područje snabdevanja, predviđen je pristup objektima sa novoprojektovane saobraćajnice.

4.4. Konstrukcija i materijalizacija

Za objekat Rehabilitacionog i *spa wellness* centra, kao i njegovih pomoćnih objekata, usvojen je skeletni armirano - betonski konstruktivni sistem sa rasponom stubova od 5.0 m i 9.0 m. Konstruktivni sistem je odabran prema kriterijumu da svi funkcionalni procesi mogu biti zadovoljeni, kao i da se organizuje prostor koji u zavisnosti od funkcionalne uloge može slobodno da se pregrađuje. Poprečni preseki armirano - betonskih stubova konstrukcije su kvadratnog oblika 40x40 cm i pravougaonog oblika 40x80 cm. Stubovi su na pojedinim pozicijama izvučeni iz ravni fasade radi naglašavanja vertikalnosti objekta, dok su ostali naglašeni upotrebom materijala. Međuspratna konstrukcija je rebrasta tavanica „T” preseka sa oslanjanjem rebara u jednom pravcu, koja odgovara rasponima 5.0 m i 9.0 m. Ploča tavanice je armirano - betonska debljine 10 cm, dok su rebra tavanice

visine 35 cm. Čista spratna visina je 4.08 m, spratna visina u prostorijama bez spušenog plafona je 3.5 m, dok je u prostorijama gde je spušen plafon visina 3.2 m. Centralna vertikalna komunikacija, odnosno liftovska jezgra, stepeništa i protivpožarna stepeništa su od armiranog betona. Krov objekta je ravan, minimalnog nagiba 2%, a predviđene armirano - betonske ploče takođe imaju pad od 2%. Zbog naglašene forme i kompozicije objekta izbor materijala je takav da treba da naglasi vizuelne kvalitete spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora, te se koristi armirani - beton, granitne ploče - za oblaganje podova i fasade, paneli od lameliranog drveta, šuplje metalne šipke. Fasade su izvedene od polutransparentnih staklenih panela sa drvenom podkonstrukcijom, koja se oslanja na međuspratnu konstrukciju, imaju dvoslojno staklo ukupne debljine 2cm sa argonskim punjenjem. Fasadni zidovi su od šupljih blokova (19/19/24) sa termiozolacijom i parozaštitnim slojem, dok su pregradni zidovi izvedeni kao dvoslojni gipsani paneli.

5. ZAKLJUČAK

Osnovna ideja za izabranu temu diplomskog - master rada potekla je iz saznanja da određena lokacija ima potencijal za razvoj banjskog turizma koji nije iskorišćen. Kroz analizu postojećih arhitektonskih programa banja u Srbiji i u svetu, kroz analizu njihovih zdravstveno - rekreativnih aktivnosti, raznovrsnosti *spa wellness* i *fitness* ponude, razvijena je tema formiranja objekta Rehabilitacionog i *spa wellness* centra. Formiran je novi prostorni multifunkcionalni kompleks koji je u interakciji sa svojim gradskim okruženjem i treba da odgovori svim zahtevima današnjeg shvatanja banja i banjskih centara. Stvorena je simbioza različitih funkcionalnih celina u kojima se odvijaju procesi rehabilitacije, rekreacije, revitalizacije duha i tela.

6. LITERATURA

- [1] Dr Pavle Tomić, Dr Jovan Romelić, Dr Snežana Besermenji, „Uvod u turizam”, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad, 2003
- [2] Dragan Ilić, „Banje i klimatska mesta Srbije”, ubkms, Vrnjačka Banja, 1970
- [3] C. Monts, C. Reschke, M. Clarke, „Spa&Wellness Hotels”, te Neues Publishing Company, 2002
- [4] Dušan Opínál, „Bečej, O Becse”, Mozaik Doo Bečej, Bečej, 2005

Kratka biografija:



Svetlana Mihajlović rođena je u Bečeju 1980. god. Diplomski - master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. god



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

ЦЕНТАР ЗА ДОПУНСКО ОБРАЗОВАЊЕ У ИНДИЈИ CENTER FOR SUPPLEMENTARY EDUCATION IN INDJIJA

Драган Савић, Предраг Шиђанин, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ

Кратак садржај – Центар за допунско образовање у Индији (даље у тексту ЦДО) је пројектован да задовољи потребе похађања наставе и смештаја, у смислу обедовања и ноћења, за 12 дипломаца различитих факултета који би у оквиру ЦДО и индијских предузећа похађали месечне курсеве теоријске и практичне наставе.

Abstract – Center for supplementary education in Indjija (further in text CSE) is designed to meet the needs of school attendance and accommodation, in terms of eating and sleeping, for 12 graduates of different faculties who would, within the CSE and indjijan companies, attend monthly courses of theoretical and practical training.

Кључне речи: *Образовање, пракса, доживотно учење, допунско образовање.*

1. УВОД

Током последње две деценије образовање се све више схвата као најбржи пут ка напретку и успеху. Едукација и стручно усавршавање није помогло само у развијању индивидуалних способности у смислу обучености за неко радно место, већ је омогућило онима који су до тада имали мало наде у побољшање услова живота да кроз квалитетан систем образовања уђу у свет финансијског и социјалног благостања. Међутим, уз могућност напредовања, у сваком смислу, јављају се и извесне сложености у виду сталног такмичења и достизања конкуренције. Потребно је планирати и организовати пут ка стицању нових знања. Чак и најбољи студенти имају потребу за стручним саветом и то не само у вези са студијама већ и плановима за даљи ток каријере. Професионално усавршавање и помоћ стручњака је инвестиција у будућност и сматра се да су трошкови у односу на добит занемарљиви. Идеја о установи у којој би млади људи стицали додатна знања, добијали професионалне савете и извесна усмерења, уз квалитетан практичан рад из области своје струке, свакако није нова али је конкретно везано за Србију недовољно развијена. Образовни центар за допунско образовање у Индији је пројекат чији је циљ да разуме потребе и понуди решења везана за професионално усавршавање талентованих студената.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је био др Предраг Шиђанин, ред. проф.

2. ОБРАЗОВАЊЕ И ОБРАЗОВНИ ЦЕНТРИ

2.1. Високо образовање

Када се каже високо образовање мисли се на стицање знања на колецима, универзитетима, академијама, институтима. Високо образовање подразумева подучавање, истраживање и примену стеченог знања.

Свакако најпознатији европски Универзитети јесу Оксфорд и Кембриџ, а уједно представљају најстарије Универзитете англофонског говорног подручја. Универзитет Оксфорд, основан у 11. веку, у свом саставу има 38 факултета и уз Универзитет Кембриџ, који је сврстан међу пет најбољих у свету, представља понос енглеске нације. Најважнији процес везан за унапређење Високог образовања у Европи отпочео је Болоњском декларацијом донешеном 1999. године, а окончао формирањем Области Европског Високог образовања (даље ОЕВО) 2010. године.

Увидевши све мане и застарелост програма образовања министри образовања Европске уније доносе одлуку о оснивању ОЕВО, а процес је покренут Болоњском декларацијом. Циљ декларације јесте да ојача конкурентност и атрактивност европског Високог образовања и повећа могућности запослења кроз систем који се заснива на основним и постдипломским студијама са разумљивим програмима и степенима образовања.

У последњих десет година Декларација је стално модификована и унапређивана. Основне и постдипломске студије еволуирале су у три системска циклуса који укључују концепт квалификационих оквира у зависности од успеха студента. Досадашњи резултати Болоњског процеса су охрабрујући међутим неуједначени, што показује потребу за сталним унапређењем модела. Сходно томе стратегија за унапређење процеса као приоритете наводи: Социјалну димензију, која подразумева укључивање у процес Високог образовања недовољно заступљене друштвене групе становништва. Доживотно учење, које обухвата многе концепте, а између осталог стално усавршавање и обуку талентованих дипломаца, Запошљавање је један од разлога постојања ОЕВО, а дефинише се као могућност првог запослења, задржавање истог и способност кретања, у смислу одговора на пословну понуду, на тржишту рада. Центри за образовање који се концентришу на студента и његове потребе. Универзитети у Европи постепено прилагођавају наставне програме студентима и њиховом стручном усавршавању. Новом организацијом наставе и у сарадњи са послодавцем уводе програме, курсеве и друге видове обуке стварајући тако квалитетну радну снагу способну да одговори на све изазове везане за тржиште рада.

2.2. Стручно образовање

Ова врста образовања у првом реду представља занатску, не академску, обуку и заправо је комбинација теорије и праксе са акцентом на практичан рад. Стручно образовање се стиче и на факултетима, а најчешће на Универзитетима технологије, локалним факултетима и факултетима за развој каријере који су карактеристични за образовни систем земаља запада. Стручно образовање се може назвати и Техничко образовање јер се студент обучава за конкретну технологију или групу стручних техника. Оно представља важну спону између школског система и заснивања радног односа по окончању школовања. На крају 20. века термин стручно образовање је имао искључиво занатски оквир и подразумевао је само други степен образовања. Са почетком 21. века тржиште рада, све под утицајем напредне технологије и убрзаног економског развоја неких земаља, захтева обученију и образованију радну снагу што је и довело до трансформације стручних школа у горе набројане стручне факултете. Важно је напоменути да сви полазници имају могућност достизања тзв. Првог циклуса образовања прописаног Болоњском декларацијом. Средства за развој ових институција обезбеђена су преко Јавних фондова које финансирају предузећа заинтересована за квалитетно обучену радну снагу и Владе тих земаља које тиме умањују незапосленост. У последњих неколико година број стручних факултета убрзано расте, а један од најсвежијих примера је University of Vocational Technology (UNIVOTEC) из Шри Ланке у чији је програм и изградњу универзитетског кампуса уложено 340 милиона евра, а окупљаће само најбоље студенте са девет универзитета из те земље. Озбиљан приступ овом и сличним пројектима из области Стручног образовања Влада Шри Ланке је показала оснивањем Министарства за Обуку и Стручно образовање. Такође у овакве пројекте све више улажу Кина, Немачка, Шведска, Холандија, Финска и Хонг Конг. Дакле, Стручни Универзитети, односно чврста симбиоза теорије и праксе сигурно представљају будућност образовања у целини. Институт за стручно образовање (Institute of Vocational Education-IVE) у Хонг Конгу (слика 1.) се састоји из девет кампуса и лидер је у региону у области Стручног образовања. Програм Института се састоји из неколико академских области: Пословна администрација, Учитељске студије, Грађевина, Хотелијерство, Туризмологија, Електрични и електронски инжењеринг, Машински, Производни и Индустријски инжењеринг, Информационе технологије, Дизајн, Штамп, Одећа и одевање итд.



Слика 1. Институт за стручно образовање, Hong Kong

2.3. Допунско образовање

Програми у оквиру допунског образовања имају за циљ да на најбољи начин оспособе, обуче и понуде послодавцу квалификованог радника који ће одмах моћи да се укључи у радни процес. Ови програми или курсеви се организују за две групе полазника. Прва група су неквалификовани кандидати са првим или другим степеном стручне спреме, док другу групу чини високообразовани кадар који се кроз курсеве специјализује за одређену област у оквиру своје струке. Све организованије универзитетске установе у свету нуде курсеве, предавања или летње школе допунског образовања, а све у циљу бољег позиционирања полазника на глобалном тржишту рада. Центри за допунско образовање треба да одрже, побољшају и прошире знање и професионалне вештине корисника Центра. Свесно усавршавање професионалног знања и побољшање професионалних способности треба да траје непрекидно. Центри за допунско образовање, између осталог, имају задатак да почетнике, у најбољој могућој мери, доведу до нивоа искусног радника. Један од добро организованих Центара за допунско образовање (слика 2.) постоји у оквиру Универзитета у Лозани. Овај Центар организује практичну наставу у сарадњи са фирмама заинтересованим за ову врсту ангажовања добро обучене, високообразоване радне снаге. Обука се врши или на Универзитету или у самој компанији. У оквиру овог пројекта Универзитет припрема дипломце за рад у компанијама у зависности од профила кандидата који им је потребан. Формат, трајање и садржај програма припрема кандидата дефинише се договором Универзитета и компаније. Универзитет такође нуди могућност компанијама да саме организују курсеве које ће водити њихови менаџери. Неке од компанија које већ дуго сарађују са Универзитетом су CreditSuisse, Swatch, Logitech итд.



Слика 2. Просторије Центра за допунско образовање на Универзитету у Лозани

3. ЦЕНТРИ ЗА ДОПУНСКО ОБРАЗОВАЊЕ У АРХИТЕКТУРИ

3.1. МИТ (Massachusetts Institute of Technology) Кембриџ, Масачусетс

Сваке године Катедра за Урбано планирање на Архитектонском одсеку организује курсеве које студенти, уз помоћ факултета, прилагођавају својим потребама у зависности од искуства и области коју би желели да специјализују. Неки од курсева који се нуде су: Пројектовање и развој града, Планови за заштиту животне средине, Међународна група за развој, Регионално планирање итд. Циљ курса је да сваки студент усаврши своју област интересовања, а то подразумева стицање посебних вештина и аналитичких техника, као и разумевање контекста у

којем ће бити употребљене. Департман за архитектуру и Департман за урбане студије нуди Курс урбаног дизајна. Сврха курса је да пружи основна знања и вештине за пројектовање и урбано планирање у градским и приградским срединама.

3.2. УЦ (University of California) Беркли, Калифорнија

На Департману за архитектуру на Берклију (слика 3.), од ове године, постоје тзв. Радионице за професионални развој. Радионице су организоване са циљем да упознају кориснике са све популарнијим, али и захтевнијим, Еколошким пројектовањем кроз примену рачунарских техника и софтвера, да развију способности лидерства и технике презентације, да објасне нове професионалне стандарде и прописе итд. Вештине презентације је радионица која обучава полазника са речником који је потребан архитекти, пејзажном архитекти и урбанисти у комуникацији са клијентом, јавним агенцијама или друштвеним групама.

Географски информациони системи упознају са амбијенталним пројектовањем, начином и ситуацијама за њихову примену. Курс нуди обуку на софтверу који анализира еколошке податке. Пројектовање у друштвеној заједници има примену у решавању социјалних, економских и политичких проблема нижег друштвеног staleжа. Програм је намењен и разумевању друштвене заједнице као дела процеса пројектовања. Пројектант који ради са етнографима је курс у коме пројектовање помаже етнографима да боље разумеју одређене друштвене групе и створе осећај за њихове проблеме. Етнографија примењена у пројектовању доводи до бољих решења.

Полазници се баве етнографским истраживањем и раде пројекат у оквиру тог истраживања. Архивско истраживање је обука у оквиру Архива за пројектовање животне средине који поседује велику збирку докумената из историје архитектуре и збирку докумената о пејзажу, укључујући цртеже, планове, извештаје, фотографије, листе биљака и рукотворине.

Радионица треба да развије методе архивских истраживања код полазника и покаже начин коришћења и примене архивских података у пројектовању. Autocad Revit, Adobe inDesign, Идеје у комуникацији и Google Sketchup су још неки од програма које нуди Беркли, а све у корист примене разних метода у процесу пројектовања.



Слика 3. Департман за архитектуру на Берклију

4. ОБРАЗОВАЊЕ И АРХИТЕКТУРА

4.1. Bauhaus – Десау, Немачка

Школа Баухаус архитекте Валтера Гропиуса (слика 4.) један је од значајнијих објеката модерне архитектуре. Главни нагласак овог комплекса је на његовим стакленим фасадама који одају утисак прозрачности. Носећи армиранобетонски скелет је сакривен унутар објекта. Програм школе био је замишљен као симбиоза индустрије и уметности. Баухаус је обилазовао атељеима, занатским радионицама. Задатак школе био је трагање за новим материјалима, новим техникама, облицима који ће се примењивати у архитектури, у производњи намештаја и производњи свакодневних употребних предмета.

Школа је организовала занатске курсеве као део практичне наставе и модерне, за тај период, напредне програме теоријске наставе. Комплекс зграда у оквиру школе састојао се од следећих одељења: школа за занатлије, студентски дом са радним и стамбеним просторијама, сала за приредбе, управна зграда, приватни студио Валтера Гропиуса и станови са атељеима за професоре. Резултати које је Баухаус постигао у својим занатским радионицама видљиви су кроз намештај и предмете који се и данас производе за свакодневну употребу. Закључак да је Баухаус добар пример квалитетне повезаности теорије и праксе иде у прилог теми којом се бави овај рад.



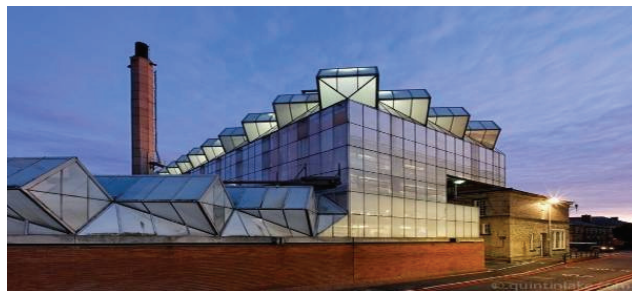
Слика 4. Школа Баухаус у Десауу

4.2. Зграда Машинског факултета у Лестеру

Зграда коју је архитекта Џејмс Стирлинг пројектовао заједно са Џејмсом Гауеном обилује стакленим површинама које је супротставио тешким облицима зидова од опеке. Објекат се састоји из две, хоризонталне и вертикалне целине.

Прва коју већим делом заузимају радионице и друга која садржи канцеларије, лабораторије, амфитеатре и учионице.

Зграда Техничког факултета у Лестеру је још један пример из архитектонске праксе који својим садржајем обједињује теоријску и практичну наставу. Стирлинг је смештањем радионица за студенте тик уз учионице то и не двосмислено показао.



Слика 5. Зграда машинског факултета у Лестеру

5. КОНЦЕПТ ПРОЈЕКТА ЦДО

Пројекат Центра за допунско образовање у Инђији је намењен дипломцима неколико факултета. Идеја је да се, принципом селекције, 12 дипломаца смести (што би укључивало ноћење и исхрану) у Центар где би на нивоу једномесечног теоријско – практичног курса у оквиру своје струке, стицали искуство потребно за бољу позицију на тржишту рада. Систем селекције би се вршио на основу успеха током студија, а материјалне трошкове курса сносила би Општина Инђија, Министарство образовања и европске институције за финансирање образовања. Теоријска настава би била поверена гостујућим професорима и стручњацима са практичним искуством који су похађали европске или америчке курсеве сличног типа. Практична настава би се одвијала под патронатом Општине Инђија у инђијским фирмама и предузећима.

5.1 Концепт објекта

Објекат се састоји из две независне кубусне форме. Једноставан облик и једноставна конструкција објекта су првенствено одабрани због брзине изградње, али и због материјалног аспекта који, имајући у виду тешко финансијско стање у коме се образовање у Србији налази, никако не треба занемарити. Први део, главна зграда, састоји се из просторија које користе студенти, затим из управно-административних и просторија које користе радници службе одржавања. У другом делу смештене су собе студената, стан за гостујућег професора и ресторан. Подела на два независна објекта је извршена само због намере да се образовање одвоји од становања. Први део објекта, главна зграда, је ближи помоћној саобраћајници која је главни прилаз објекту због потребе да се истакне разлика у важности између ова два независна објекта, али и због чињенице да просторије за одмор, по могућности, морају бити изоловане од саобраћајне или друге врсте буке. Фасаде су структуралне на обема кубусним формама (слике 6. и 7.).



Слика 6. Североисточни изглед фасаде ЦДО

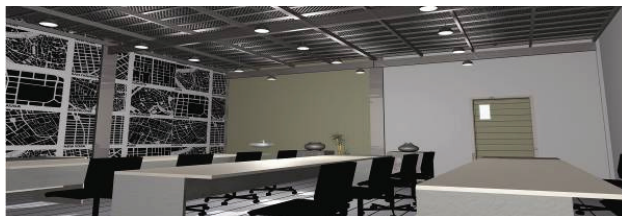
6. КОНСТРУКЦИЈА

Систем који је примењен на објекту је армиранобетонски скелетни систем и то на оба дела објекта. Темљење на Главној згради је на армиранобетонским темељима самцима са стопом димензија 125/125cm и који су на дубини од 90cm. Стубови имају попречни пресек 25/25cm. Кровна конструкција је лака монтажна таваница (ферт гредице са ферт испуном) дебљине 20 cm. Дакле кров је раван и има пад од 3%. Распон између стубова је од 3 до 4.5 метра. Највећи и једини распон од 6m на објекту је изнад учионице (слика 8.) где су предвиђене челичне подвлаке (I-профил висине 30cm и два I профила висине 25cm). Под у објекту је армиранобетонски дебљине 12cm. У свим простори-

јама Главне зграде плафон је спуштен због проласка инсталација. Други део објекта спратности П+2 такође лежи на армиранобетонским темељима самцима димензија стопе 160/160cm на дубини од 90 cm. Стубови су димензија 30/30cm. Распони између стубова су од 3 до 4 метра. Примењена кровна конструкција је такође као и на Главном објекту лака монтажна таваница дебљине 20cm. Кров је раван и има пад 3%. Под у приземљу је армиранобетонска плоча дебљине 12cm. У свим просторијама плафон је спуштен.



Слика 7. Југозападни изглед фасаде у перспективи



Слика 8. Ентеријер учионице

7. ЗАКЉУЧАК

Центар за допунско образовање у оваквој форми не постоји у Србији. Овај пројекат је позив и покушај да се скрене пажња на потребу за константним учењем и усавршавањем. Заиста сам уверен да Србија неће кренути путем напретка ако се нешто не учини на пољу високог образовања, односно не достигне, од стране Европске уније, препоручени проценат од 40% високообразованих у доби од 24 до 35 година. Зато је важно да Држава хитно одреди приоритете и покуша да оствари зацртани циљ.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Charles Jencks, "Modern Movements in Architecture", Middlesex, England 1973.
- [2] S. Giedion, "Raum, Zeit, Architektur", Otto Maier Verlag Ravensburg, 1965

Кратка биографија:



Драган Савић рођен је у Инђији 1976. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектонског пројектовања одбранио је 2011.год.



Предраг Шиђанин магистрирао је и докторирао на Архитектонском факултету ТУ Делфт, Холандија 2001.год. Од маја 2010. год. је у звању редовног професора. Ужа научна област: Теорије интерпретације геометријског простора у архитектури.

PARLAMENT REPUBLIKE SRPSKE U BANJALUCI

PARLIAMENT OF THE REPUBLIC OF SRPSKA IN BANJA LUKA

Dimitrije Moro, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Projektni zadatak ovog diplomskog-master rada je funkcionalno, oblikovno i konstruktivno osmišljavanje nove zgrade parlamenta Republike Srpske, objekta koji će u svakom pogledu predstavljati simbol ove nove države.

Abstract – The project aim of this master thesis is to functionally, formally and constructively design new parliament building of the Republic of srpska, building which will represent this new state in every aspect.

Ključne reči: diplomski-master rad, arhitektura, demokratija, parlament,

1. UVOD

Arhitektura parlamenta predstavlja odraz države, njeno materijalno otelotvorenje i njenu težnju da se prikaže svetu u što boljem svetlu. U skladu sa tim arhitektura novog parlamenta treba da bude transparentna, otvorena i zanimljiva, sa ciljem da približi demokratski proces građanima i široj javnosti. Parlament treba da ima skupštinsku salu predviđenu da primi 83 narodna poslanika. Salu koja će biti sposobna da poslanicima, novinarima i posetiocima istovremeno omogući direktan i nesmetan pristup javnoj debati. Osnovna ideja je da se napravi fluentan prostor koji će povezivati sve prostorije i koji će se oslikavati i na spoljašnjost objekta. Pristupačnost objekta svim korisnicima i korišćenje prirodnih i ekoloških materijala iz okruženja biće tekođe jedan od projektnih imperativa. Diplomski rad počinje pričom o nastanku parlamentarizma i parlamentarnih objekata, počevši od antičkih civilizacija Grčke i Rima. Istorijski pregled se upotpunjava klasicističkim remek-delim 19. veka koji su čuveni širom sveta i koji predstavljaju simbole svojih država. Posle uvodnog dela sledi pregled savremenih parlamentarnih objekata koji ima za cilj da pokaže ideje i principe kojima se arhitekti vode prilikom stvaranja modernih parlamentarnih objekata. Nezaobilazni deo ovog diplomskog master-rada predstavlja i istorijska priča o nastanku parlamentarizma u Srbiji, kao i priča o izgradnji Doma Narodne skupštine u Beogradu. Novoprojektovani parlament Republike Srpske biće predstavljen kroz tekstualni opis koji obuhvata kriterijume izbora lokacije, objašnjenje prostornog koncepta i izabranog konstruktivnog sklopa.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, red. prof.

2. ISTORIJA PARLAMENTARIZMA

2.1. Antička Grčka

Praktični i simbolični nastanak demokratskog društva počeo je u Atini 2500 godina pne. Pojam demokratija predstavlja formu vladavine u kojoj narod vlada nad samim sobom, bilo direktnim putem kao što je to slučaj u staroj Grčkoj ili preko izabranih predstavnika kao što je to danas slučaj. Drevni Grci su razvili civilizaciju baziranu na političkoj ideji ravnopravnosti i jednakosti svih svojih građana. Zbog velikog broja pripadnika demosa bitne odluke su se izglasavale na polukružnim obroncima brda Pnicks koje se nalazilo zapadno od Akropolis. Pnicks je izabran zbog karakterističnog oblika koji je podsećao na prirodni auditorijum. Praktikovanje demokratije u većim državama zahtevalo je uvođenje narodnih prestavnika, razvoj parlamentarizma prešao je u druge ruke, sa akcentom na Rimsko carstvo [1].

2.2. Antički Rim

Rimljani su po uzoru na Grke održavali skupštine odraslih muškaraca bazirane na hijerarhijskom principu. Najstariji i najpoznatiji element rimskog političkog poretka bio je senat, poznat kao i veće staraca. Senat se redovno sastajao i diskutovao o političkim temama u zgradi senatskog doma koja se zvala Kurija. Originalni dom za senat igradili su etrurski kraljevi i nalazio se zapadno od čuvenog Rimskog Forum. Zgrada je bila visoka 21 metar, građena je od opeke i betona. Senatori su se okupljali na tribinama sačinjenim od kružnih redova drvenih stolica. Najstariji senatori imali su pravo da sede napred, bliže govornicima.

2.3. Britanski parlament

Vestminsterska palata u Londonu je najprepoznatljiviji primer parlamentarnih objekata gradjenih u 19. veku u neo-klasicističkom stilu. Kompletne rekonstrukcija izgorelog parlamenta posle velikog požara 1834. godine predstavlja najočigledniji primer prezentovanja Britanske države kroz arhitekturu. Dva reda zelenih klupa, postavljenih na razmaku od par metara definišu britanski parlament, i u političkom i u arhitektonskom smislu.



Slika 1. Vestminsterska palata na obalama Temze

Spoljašnjost Vestminsterkse palate, naročito sat kula u narodu poznata kao Big Ben je prepoznatljiva širom sveta

i predstavlja najposećeniju turističku atrakciju Londonu. Unesco je klasifikovao i zaštitio celu palatu kao objekat od svetske baštine.

2.4 Mađarski parlament

Glavni razlog za izgradnju velelepne, svetski poznate zgrade Mađarskog parlamenta bila je težnja da se ovekoveči status Mađarske kraljevine. Nastankom Austro-Ugarske usledilo je vreme privrednog i ekonomskog prosperiteta, i kao posledica toga odlučeno je da se sazida Budimpeštanski parlament kao moćna arhitektonska afirmacija svega gore navedenog. Dizajn parlamenta predstavljao je eklektični spoj između arhitekture i nacionalnog identiteta. Pbjekat je napravljen u Neo-gotskom stilu, poseduje simetričnu fasadu i centralnu kupolu. Kao najveće blago unutar njega se čuvaju simboli Madjarske države: sveta kruna madjarskih kraljeva, kraljvsko žezlo, orb i mač ua krunisanje.

3. SAVREMENA PARLAMENTARNA ARHITEKTURA

3.1. Nastanak savremene parlamentarne arhitekture

Nastanak i razvoj savremene parlamentarne arhitekture čovečanstvo duguje čuvenom arhitekti Le Korbiziju. Revolucionarni arhitekta i pionir moderne arhitekture pretočio je svoje ideje u dizajn za Palatu naroda u Ženevi. Društvo naroda (preteča modernih ujedinjenih nacija) 1926. godine raspisuje konkurs za idejno rešenje Palace naroda, postavljajući izvanredno osmišljen projektni program. Korbizije izrađuje projekat pravljen po merama i potrebama običnog čoveka. Palatu sastavljenju iz čistih , geometrijskih arhitektonskih formi, koje se sa prirodnim bogatstvima predela pretapaju u skladnu celinu. Smelo rešenje za parlament Društva naroda nije se svidelo stručnoj komisiji i na veliko razočarenje za porednika je izabran klasicistički projekat. 1946. godine novoosnovane ujedinjene nacije priznaju grešku načinjenu dvadeset godina ranije i upućuju poziv Korbiziju da kao predstavnik Francuske učestvuje u izradi projekta za novo sedište Ujedinjenih nacija u Njujorku.



Slika 2. Zgrada Ujedinjenih nacija u Njujorku

Palata je sastavljena iz objekta sekretarijata Ujedinjenih nacija i objekta Generalne skupštine, arhitektonski deluje veoma impozantno. Sekretarijat predstavlja prostorno izuzetno naglašenu kubusnu formu koja iz daljine ostavlja utisak monumentalnosti na posmatrača. Zgrada generalne

skupštine čini protivtežu oblakoderu sekretarijata, na neki način ga vezuje za tlo. Iako je Korbizije imao iskustva sa velikom salom Palace naroda u Ženevi, nikada se nije susreo sa ovako zahtevnim i velikim potrebama za prostorom. Kompleks parlamentarnih zgrada na ist Riveru predstavlja izuzetno harmoničnu i uspehu celinu. Bez dvoumljenja se može reći da predstavlja remek delo Le korbizijeove arhitekture [2].

3.2 Brazilski parlament

Nastavak priče o Le Korbizijevom uticaju na razvoj moderne arhitekture nalazi se u Brazilu. skoro jedan vek prošao je od kada se u brazilskom ustavu pojavio član koji obavezuje zemlju da pomeri glavni grad iz priobalnog rio de Žaneira, izgrađenog os strane kolonista, u novi grad u unutrašnjosti, prekidajući sve veze sa bivšom kolinijalnom evropskom silom. Na konkursu raspisanom 1956. pobeđuju Korbizijeovi učenici Oskar Nijamej i Lucio Kosta koji odbacuju tradicionalni ortogonalni raster i organizuju novi grad u obliku ptice, sa dve glavne osovine koje se prostiru duž krakova veštačkog jezera i u čijem se srcu nalazi skupštinski kompleks proglašen za spomenik UNESKA 1986. godine, i koji i dan danas predstavlja spomenik modernističkoj arhitekturi.

3.3 Nemački parlament

Ceo projekat Rajhstaga zapravo je demonstracija održivog dizajna i inovacija na polju zelene arhitekture. Instalacije za grejanje i rashlađivanje rade na gorivorafinisano od biljnog materijala. Višak toplote može biti uskladišten u prirodnom rezervoaru za vodu koji se nalazi 300 metara ispod površine. Stari prozorski okviri su popunjeni novim izolovanim, termičko odvojenim prozorima koji se mogu otvarati ručno ili pomoću automatizovanog sistema za upravljanje energijom. Projektant Norman Foster tvrdi da je usvojio ovakvu strategiju da bi zgradu od velikog potrošača energije pretvorio čak i u proizvođača (višak energije može se sprovesti u okolne objekte sistemom cevi) [3].

3.4 Škotski parlament

Tvorac Škotskog parlamenta Enrik Mirales je imao ideju da dizajnira parlamentarnu zgradu koja će reprezentovati nacionalni identitet. Ovaj težak zadatak rešen je predstavljanjem nacionalnog identiteta preko škotskog pejzaža. Zgrada će po njegovim rečima oslikavati dijalog između pejzaža i amfiteatra u kojem se vrši diskusija, cilj će biti otvaranje objekta i okolnog javnog prostora ne samo prema Edinburgu (sedištu parlamenta), nego i prema generalnom konceptu škotskog okruženja. Rezultat je nehijerarhijska, organska kolekcija objekata koji se stapaju sa burnom okolinom. to nije „samo još jedna obična zgrada na ulici“, ona učvršćuje postojeće kvalitete date lokacije povezujući prirodu sa škotskim narodom. Kao posledica toga zgrada poseduje mnoge karakteristike povezane sa prirodom i zemljom kao što su: krovni otvori oblikovani prema motivu, ogromni prozori koji gledaju prema širokim prostranstvima obližnjeg parka i brda kralja Artura.

U unutrašnjosti ove zgrade veza je predstavljena upotrebom škotskog kamena (gnajs i granit) kao i korišćenjem hrastovine i sikomorovog drveta za izradu nameštaja [4].

4. PARLAMENTARIZAM U SRBIJI

4.1 Nastanak parlamentarizma u Srbiji

U Srbiji su od početka devetnaestog veka održavane običajne narodne skupštine, sazivane od strane kneza ili od strane Saveta. Za vreme Prvog i Drugog srpskog ustanka u periodu od 1804. do 1814. godine održavane su i takozvane ustaničke skupštine. Učesnici gore navedenih skupova, sem u retkim prilikama, nisu bili birani od naroda, već su bili pozivani direktno od strane kneza ili Saveta. skupštine su se održavale pod vedrim nebom, pri prisustvu od nekoliko hiljada ljudi. Prvi zakon o narodnoj skupštini u Srbiji donet je 1858. godine. Na osnovu njega sazvana je Svetoandrejska skupština. Time je ozakonjena ustanova narodne skupštine i udaren kamen temeljac za razvoj parlamentarnog sistema u Srbiji. prvi skupštinski poslovnik u zakon o izboru poslanika usvojeni su 1870. godine. U njima je pisalo da sazivanje, otvaranje, zaključivanje i raspuštanje skupštine vrši knez (kasnije kralj). Skupštinska zasedanja otvarana su besedom, glasanje je vršeno javno, poimence, prozivanjem i ustajanjem.

4.2 Dom Narodne skupštine u Beogradu

Priča o izuzetnoj građevini, koja je i dan danas jedan od najznamenitijih istorijsko-kulturnih obeležja Beograda, krenula je 27. avgusta 1907. godine kada je kralj Petar Prvi Karađorđević položio kamen temeljac za zdanje koje će se zidati mučno i dugo kao Skadar na Bojani. Zamisao je bila da se podigne reprezentativna zgrada za Dom narodnog predstavništva, kakve imaju sve značajnije evropske zemlje. Zgrada skupštine završena je 18. oktobra 1936. godine, skoro tri decenije od početka izgradnje. Dva dana kasnije u njene odaje ušli su poslanici Kraljevine Jugoslavije.



Slika 3. dom Narodne skupštine u Beogradu

Skupštinska zgrada predstavlja monumentalnu građevinu. Objekat ima tri nivoa: suteran, koji je rustično obrađen zelenim kamenom iz Ripnja, visoko prizemlje sa glavnim

salama i sprat sa krovnim vencem i kupolom. Izuzetan utisak posetilac stiže i pre nego što uđe u zdanje. Tome posebno doprinose dve čuvene skulpture na glavnom ulazu u skupštinu, poznate po imenu „Igrali se konji vrani“, rad čuvenog vajara Tome Rosandića.

4.3 Istorija Narodne skupštine Republike Srpske

Narodna skupština Republike Srpske nastala je 24. oktobra 1991. godine kada su 73 srpska poslanika nezadovoljna memorandumom o suverenitetu odlučila da istupe iz parlamenta Bosne i Hercegovine i osnuju „Skupštinu srpskog naroda u bosni i Hercegovini“. Administrativno sedište skupštine sve do izbijanja rata nalazilo se u Sarajevu, nakon čega se izmešta, funkcioniše i zaseda na Palama (sarajevskoj prigradskoj opštini). Od 1998. godine administrativno sedište skupštine prelazi u Banjaluku čime ovaj grad i defakto postaje prestonica zemlje. Skupštinska zasedanja vrše se u zgradi bivšeg doma Jugoslovenske Narodne Armije, po rečima urbanista ovo rešenje smatra se kao privremeno. Usvajanjem novog urbanističkog plana za razvoj Banjaluke otvorena je mogućnost za izgradnju novog objekta.

5. OPIS NOVOPROJEKTOVANOG PARLAMENTA REPUBLIKE SRPSKE

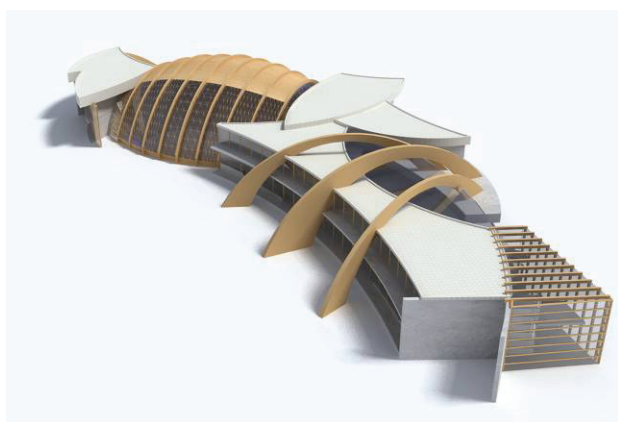
5.1 Lokacija

Parlament se nalazi u Banjaluci, glavnom gradu Republike Srpske. Banja Luka je univerzitetski, privredni, finansijski, politički i administrativni centar Republike Srpske sa oko 250.000 stanovnika drugi po veličini grad Bosne i Hercegovine. Smeštena u kotlini na obalama reke Vrbas, nalazi se na nadmorskoj visini od 164 metra, na prelazu između pojasa Dinarskih planina na jugu i Panonske nizije na severu. Zbog velikog broja zelenih površina, parkova i aleja Banja Luka nosi epitet „grada zelenila“. Nazivaju je i „gradom mladih, sporta i kulture“. Početkom 21. veka gradska uprava Banjaluke odlučuje se da pokrene novi pravac urbanističkog razvoja grada. Usvaja se urbanistički plan sa akcentom na implementaciju moderne arhitekture u celokupno gradsko jezgro. Po rečima arhitekte koji je osmislio plan, cilj Banjaluke je da bude spona između Evrope sa jedne strane i Bosne i Hercegovine sa druge strane. U skladu sa ovom idejom projektovao sam i novi parlament Republike Srpske. Kao finalno rešenje izabrana je lokacija pored kompleksa novoizgrađenih vladinih zgrada, severno od centra Banjaluke. Prostor se nalazi direktno uz novosagrađeni administrativni kompleks zgrada Vlade Republike Srpske, kao i odmah pored novosagrađene zgrade Radiotelevizije Republike Srpske. Nova zgrada parlamenta nalaziće se na manje od sto metara od sedišta skupštinske administracije što znači da će biti oslobođena potrebe za projektovanjem i izgradnjom kancelarijskog prostora za skupštinske službenike. Kompletan parlament biće isključivo u službi poslanika.

5.2 Prostorni koncept parlamenta

Unutrašnjost parlamenta podeljena je na tri funkcionalne zone: -Prva funkcionalna grupacija predstavlja prostor

namenjen pripadnicima medija. U prizemlju ove zone nalazi se skupštinska konferencijska sala sposobna da primi više od stotinu novinara, fotoreportera i kamermana. Na spratu se nalazi soba za reziju iz koje se kontroliše osvetljenje, zvuk i televizijski prenos toka skupštine kao i medijska soba namenjena novinarima. – Druga funkcionalna grupacija, ujedno i najvažnija, predstavlja skupštinsku salu sa pratećim prostorijama. Shodno tome nalazi se u centralnom delu objekta. Oblik poslaničke sale predstavlja kompromis između polukružnog ilinearnog rasporeda sedenja. Svi poslanici gledaju napred u istom pravcu, prema govornici iznad koje se nalazi srpska zastava, potencirajući jedinstvo parlamenta. U isto vreme parlamentarna sala je blago zaobljena čime se omogućuje kvalitetnija i dinamičnija skupštinska rasprava.



Slika 4. Prespektivni prikaz novog parlamenta

Iznad parlamentarne sale nalaze se tri galerije za posmatračke skupštinske debate. Podeljene su prema korisnicima: galerija za predstavnike medija, galerija za VIP goste i galerija za javnost. moderna parlamentarna arhitektura potencira uključivanje građana u rad skupštine. Prisustvo građana, medija i zvanica iz javnog života primorava poslanike da podignu nivo skupštine iz prve ruke, dok običan građanin ima jedinstvenu priliku da oseti demokratski proces uživo. –Treći funkcionalni blok namenjen je poslanicima i zaposlenima u skupštini. Glavni ulaz parlamenta nalazi se u ovom bloku. Neposredno posle ulaza proteže se skupštinski hol, na čijim obodima se nalaze velika i mala sala za skupštinske komitete kao i kancelarije visokih skupštinskih službenika. Na spratu ovog funkcionalnog bloka obezbeđen je prostor za poslanike i njihove klubove.

5.3 Tehnički opis konstrukcije objekta

Glavni konstruktivni problem koji je trebalo savladati pri projektovanju objekta bio je raspon skupštinske sale širok dvadeset metara. Za konstruktivno rešenje tavanice skupštinske sale izabrao sam sistem lučnih profila izrađenih od lepljenog lameliranog drveta. Drvo je prirodni, domaći materijal Republike Srpske, zemlje pokrivene šumama. Kao materijal koji je od davnina bio deo čovekove okoline drvo je i danas sposobno da odgovori zahtevima modernih projekata i tekovinama moderne arhitekture. Bez utiska o velikom teretu krovne konstrukcije iznad glava korisnika drvo je pravi izbor za

savremeni parlament kakav planiram da predstavim u ovom diplomskom radu. Lepljenjem drvenih laminata, to jest spregom klasičnog prirodnog materijala sa savremenim neagresivnim lepkovima dobija se materijal sposoban da premosti neograničene raspone. Pored svog estetskog itradicionalnog karaktera, drvo je veoma zahvalno i za održavanje.

6. ZAKLJUČAK

Novi parlament Republike Srpske projektovan je u duhu novog vremena i sa ciljem da zadovolji norme novog društva. Ova zgrada ne samo da će pratiti dosadašnji razvoj Banjaluke nego će pokušati da ga podigne na viši nivo i postane uzor za buduće arhitekte i urbaniste, ne samo u gradu nego i širom celog regiona. Projekat je ispunio i cilj da na jednom mestu integriše potrebe savremenog čoveka sa potrebama prirode i okruženja, kao i da kroz arhitektonske forme ujedini potrebe politike sa potrebama modernog sociološko-urbanog društva.



Slika 5. Izgled jugozapadne fasade Parlamenta

7. LITERATURA

- [1] Deyan Sudjic and Hellen Jones, Architecture and Democracy, Laurence King, London 2001.
- [2] Le Korbizije Ka pravo arhitekturi, Građevinska knjiga, Beograd 1999.
- [3] James S. Russel With His sleek Ecological Design Lord Norman Foster Imbues the Reichstag with Germany's New Self Image Architectural record, 1999.
- [4] Charles Jenks Identity Parade: Miralles and the Scottish parliament, 2005.

Kratka biografija:



Dimitrije Moro rođen je u Mostaru 1984. godine. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. godine.



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

UNIVERZITETSKI KULTURNI CENTAR

UNIVERSITY CULTURAL CENTER

Ivana Mikšin, Jelena Atanacković Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast- ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Novi Sad kao grad koji je smešten na obali reke Dunav, postao je glavni kulturni centar Vojvodine sa središtem Matica Srpske sa bibliotekom, univerzitetom, mnogim višim i srednjim školama, pozorištem itd. Kao takvom, potreban mu je novi, savremeni, multifunkcionalni kulturni centar koji bi svojim programima, delovanjem i arhitektonskim konceptom mogao da zadovolji socijalne, kulturno-umetničke i naučne potrebe svakog njegovog stanovnika.

Abstract – Novi Sad, a city that is located on the banks of the Danube River became a major cultural center of Vojvodina with its headquarters Matica Srpska with the library, the university, many colleges and secondary schools, theaters and so on. As such, needs a new, modern, multi-functional cultural center that its programs, activities and architectural concept could satisfy the social, cultural, artistic and scientific needs of all its inhabitants.

Ključne reči: Arhitektura, Projektovanje, Kulturni centar

1.UVOD

Glavni projektantski cilj je formiranje jedinstvenog kulturnog centra, njegovo direktno povezivanje sa kejom i Univerzitetskim sadržajima, aktiviranje sa izgrađenom okolinom i otvorenim površinama. Kao rezultat svega, ova zona postala bi novi kulturni pol grada, tačka kulturnog a ne samo studentskog života. Istraživanje teme vršeno je kroz naučnu literaturu koja se bavila ovim pitanjem. Kritički osvrt na domen ovog polja u kulturi, sociologiji i istoriji, korišćenje njihovih podataka do kojih su kulturolozi, sociolozi i istoričari došli raznim eksperimentima i analizama. Istraživanje kroz različite studije slučaja kao primere ove oblasti, koji vode do zaključaka i novih činjenica koje potvrđuju postavljen koncept.

2.KULTURA**2.1. Definisanje i pojam kulture**

Kulturom se može nazvati sve ono što je čovek stvorio ili izkazao predmetima ili simbolima, ali i svet ideja i njihov uticaj na pojedinca. Ona se određuje i kao skup svih procesa i promena koje su nastale kao posledica materijalnog i duhovnog delovanja ljudskog društva.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Jelena Atanacković Jeličić.

Istorijski gledano, prvi pokušaji definisanja pojma kulture javljaju se još u helensko doba. Tačnije, pojam kulture začet je još u mišljenju sofista. "Sofisti taj pojam razvijaju nasuprot ideji po kojoj se čovek ceni i razvija na osnovu socijanog porekla i ukazuju da su, pored onoga što genetski nosimo rođenjem, znanje i dobro vaspitanje pretpostavke za povoljan razvoj čoveka."¹ Kultura nije samo ono što se dobija nasleđem i poreklom, već i ono što se učini od nasleđenih dispozicija. U srednjem veku pojam kulture se upotrebljavao u okviru sintagme cultura mentis i odnosio se na duhovnu kulturu i usavršavanje. Ukratko, sve ono što je čovek preobrazio svojom svesnom delatnošću spada u kulturu. Danas mnogi društveni naučnici odbacuju jednostrano shvatanje kulture.

2.2. Prostor kulture

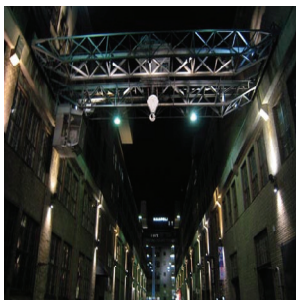
Današnje pitanje prostora namenjenih kulturi-Urbani prostor je danas pred različitim izazovima, uzrokovanim deindustrijalizacijom, migracijama i digitalizacijom. Kako bi postojeće kulturne infrastrukture trebale biti preoblikovane da odgovore na ove izazove je tako jedno od ključnih pitanja sa kojima se suočavaju evropski gradovi. Kapitalizam, sa svojim nadmoćnim ekonomskim interesom i globalizacija sa tendencijom da se standardizuje i uniformiše kulturna produkcija zbog profitabilnosti, unoseći još viši nivo složenosti za funkcionisanje javnih kulturnih organizacija. Kulturne organizacije u Evropskim gradovima su obeležene pritiscima za dinamičan i inkluzivan javni prostor od strane korporacijskih zadiranja i privatne uzurpacije. Nasledna tipologija javne kulturne organizacije je često neadekvatna i zahteva promene, koncentrisanje (u cilju povećanje gustine resursa) i grupisanje sličnih ili komplementarnih sredstva za poboljšan uticaj. Prednosti blizine kroz koncentraciju i grupiranje su različiti: konkurencija, uzajamno učenje, saradnju, efikasnost, sinergija, vidljivost, povećano obraćanje. Ove prednosti su istraživane i oprobavane u kulturnim četvrtima, uglavnom u objektima kulturnog nasleđa; kreativne sredine i čvorišta, kulturne rute i kreativni koridori.

2.3. Grupisanje - Jačanje javne kulture

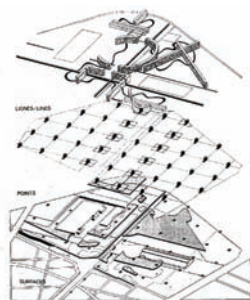
Više različitih kulturnih organizacija pod jednim krovom mogu, sa vremena na vreme, biti recept za katastrofu, jer imaju tendenciju da se "osećaju" ugroženim, pa čak i

¹ Culture and history: Prolegomena to the Comparative Study of Civilizations, Philip Bagby, Berkeley, California, 1959, page 11.

nesigurnim, zbog raznih ograničenja s kojima se suočavaju u smislu finansiranja, konkurencije i teritorije. Ipak, grupisanje može biti rešenje za jačanje javne kulture. Uz razne funkcije pod jednim krovom i različitom ciljanom publikom, ovi prostori mogu integrisati potrošnju, zabavu, kulturno obogaćivanje i učenje, pružajući usluge javnosti različite starosti i nivoa obrazovanja, kako meštanima tako i turistima. Međutim, važno je da se prepozna da takva raznolikost može dovesti do tenzija zbog nejasnih ciljeva: Za koga je namenjena? Za meštane ili turiste? Ili za oboje? To je potrebno razjasniti. Razvoj novih održivih kulturnih klastera mora uzeti u obzir kako spojiti "mejnstrim" i alternativne kulture, kulturne produkcije i kulturne prezentacije, kao i profitne i neprofitne aktivnosti. U Europi, moguće je pronaći različite modele upravljanja za pojačanje sinergije, kao što je model upravljanja koji se koristi u fabrici kablova u Helsinkiju (slika 1), čija uprava deluje samo kao menadžer objekta: "upravlja iznajmljivim kolekcijama, funkcijom IT sektora, rasvetom, grejanjem i liftovima, kako bi omogućila normalno funkcionisanje objekta koliko je to moguće, i ništa više od toga. "MQ" (Museums Quartier) u Beču ili park "La Villette" u Parizu (slika 2) imaju više centralizovanu i učinkovitu kontrolu upravljanja i rukovođenja."²



Slika 1. Bivša fabrika kablova, Helsinki



Slika 2. Park „La villette“ Pariz

U drugim kontekstima, moguće je pronaći "konfekcijske" klasterne (grupe). To su kompaktni istorijski gradovi kao što su Brugge (slika 3), Dubrovnik (slika 4) i San Marino (slika 5), istorijski visoko definisani (HD-high definition) gradovi, kao što su univerzitetski gradovi Leiden-slika 6, Heidelberg-slika 7, Lund, Cambridge-slika8...); ili čak veliki, kompleksi istorijske kulturne baštine, kao što su Topkapi, Istanbul, Vatikan i ostale velike hodočasničke destinacije, Koloseum, Forum, Kapitol i Karakaline Terme u Rimu, Kremlj, Moskva, Budimski zamak, Budimpešta.

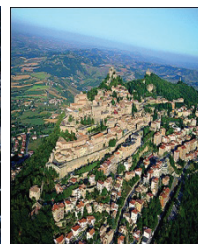
Ovi "konfekcijski" klasteri su slični po svojim izrazito turističkim orijentacijama, ali kako su odabrali uslužiti turiste značajno varira: Kremlj u Moskvi je i dalje nepristupačan korisnicima, dok su u Budimskom zamku u Budimpešti opredelili za događanja manjeg kvaliteta za turiste, devalvirajući mesto vrhunske kulturne baštine.



Slika 3. Brugge



Slika 4. Dubrovnik



Slika 5. San Marino



Slika 6. Leiden



Slika 7. Heidelberg



Slika 8. Cambridge

2.4. Muzeji se suočavaju sa promenama

Položaj muzeja u kulturnom polju takođe prolazi kroz složene promene koje se odnose uglavnom na potrebu da se prilagode ekonomskim očekivanjima, generaciji sopstvenih prihoda i povećanom broju posetilaca. "Kako bi osigurali sopstveni opstanak, muzeji su prisiljeni da proizvode "blokbuster" eksponate i izložbe koje mogu privući sponzore."³ Muzeji nove spektakularne arhitekture, sa modernim kafićima i dizajnerskim buticima, sa rastućom trgovačkom ponudom su posledica ekonomskih pritisaka i smanjene javne subvencije. Muzeji danas mogu biti prostor za učenje o umetnosti i naukama, prostor za zabavu, kupovinu i druženje. Posetioci takođe imaju veća očekivanja za zabavu, udobnost, potrošnju. Na neki način, korisnici postaju sve zahtevniji i muzejima nije lako da se prilagode. Kao deo javne kulturne infrastrukture, njihova kombinovana funkcija može dovesti do vrlo zbunjujuće poruke. Pozitivan trend u Evropi je povećanje broja i veliki javni uspeh složenih narativnih muzeja koji koriste digitalne medije kao snalažljiv alat za stvaranje uspešnog narativnog konteksta.

2.5. Kulturna čvorišta

Kulturna čvorišta funkcionišu dobro jer se javljaju kao inicijativa "zelenih", ali imaju korist od podrške lokalnih vlasti. Ako koncentrišu značajne inovativne energije u gradu, obično je potrebno da u nekom trenutku artikuliše pogodan model upravljanja kako bi se osigurala sinergija, solidarnost i jednostavna kohabitacija, pre nego da imaju model upravljanja i funkcije nametnute spolja, od strane lokalnih vlasti. Takođe je važno osigurati stalnu promenu zakupaca i da imaju dobro definisanu i realnu proveru, kada zakupac postigne neprofitnu stabilnost ili profitnu perspektivu i tada ga treba promeniti, oslobađajući prostor za nove inicijative u nastajanju. Trend koji se može videti u raznim gradovima širom Evrope je stvaranje kulturnih čvorova u siromašnim četvrtima. To dovodi obično do nekog privrednog oporavka i socijalne nadogradnje, ali velika koncentracija podiže cene nekretnina veoma

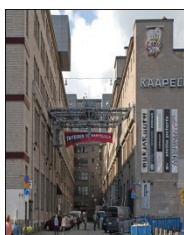
² Spatial dynamics of cultural organizations: clusters, hubs & corridors, Dragan Klaić, Interarts, Barselona, Espana, 2009, pdf, str3

³ Spatial dynamics of cultural organizations: clusters, hubs & corridors, Dragan Klaić, Interarts, Barselona, Espana, 2009, pdf, str.5

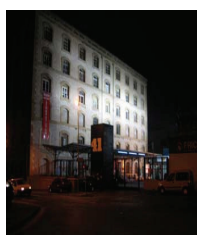
brzo i utiče da se kulturni trendseteri sele iz područja koje je postalo preskupo za njih. U praksi, samo 5-10% zdanja ima kulturnu funkciju, ostatak se komercijalno iskorištava. Kulturna središta u Evropi mogu se naći u vidu inkubatora ili kao višeoobrazovni objekti, u preobrađenim bivšim industrijskim objektima, kao što su Crvena Fabrika u Cirihi (slika 9) i La Friche la Belle de Mai u Marseju (slika 11). "Neke nove kulturne četvrti su nastale: "MQ" (Museumsquartier) u Beču (bivše carske staje); Fabrika kablova u Helsinkiju (slika 10); Santral Istanbul u Istanbulu (bivša električna centrala-slika 12) i Južna banka u Londonu (slika 13), izgrađena 1970. godine i sad je u velikoj meri obnovljena."⁴ Nove inicijative su vidljive u celoj srednjoj i istočnoj Evropi: Milenaris, Budimpešta (slika 14); Metelkova, Ljubljana; Badel, Zagreb; Karosta, Lepaja i Mala stanica, Zilina.



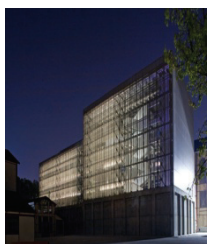
Slika 9. Crvena fabrika, Cirihi



Slika 10. Fabrika kablova, Helsinkij



Slika 11. La Friche la Belle de Mai, Marsej



Slika 12. Bivša električna centrala, Istanbul



Slika 13. Južna banka, London



Slika 14. Milenaris park, Budimpešta

3. INTERAKTIVNA ARHITEKTURA

Interaktivna Arhitektura označava područje arhitekture u kojem objekti i prostor imaju sposobnost da zadovolje potrebe koje se menjaju s obzirom na razvoj pojedinca, socijalne i ekološke zahteve "Interaktivna Arhitektura je stvaralački orijentisan vodič za kreiranje dinamičkih prostora i objekata, sposoban za obavljanje niza pragmatičkih i humanističkih funkcija. Ove složene fizičke interakcije omogućene su kreativnom fuzijom ugrađenih računara (inteligencija), sa fizičkim, opipljivim pandanom (kinetika). Jedinstveno dvadeset prvom veku, alatke i virtualne veštine i fizičko modelovanje, senzorske tehnologije, CNC proizvodnja, izrada prototipova, kao i robotika zahteva saradnju mnogih različitih naučnih i

umetničkih zajednica."⁵ Interaktivna Arhitektura podrazumeva doprinose iz sveta arhitekture, industrijski dizajn, računarsko programiranje, inženjering i fizičko računarstvo. Ovi izvanredni projekti prolaze kroz sve nivoe u veličini i kompleksnosti. Interaktivna Arhitektura ispituje ovaj pokret sa svih strana, njegove sociološke i psihološke posledice, kao i njegov potencijalno koristan uticaj na okolinu. Približavanje ugrađenih računara i kinetike u arhitektonski oblik sa namerom da se uključe reakcije ljudi i okoline stvarajući arhitekturu koja se može nazvati interaktivna ili povratna, ali takođe može biti kibernetička.

4. PREDLOG REŠENJA

4.1. Uža lokacija

Lokacija je ograničena ulicama Dr Zorana Đinđića, Bulevarom cara Lazara i Dunavom. Sam lokalitet pruža snažan uticaj različitih sila: jaka veza sa Dunavom i obroncima Fruške Gore kao prirodnim silama, pogled na Petrovaradinsku tvrđavu kao kulturno-istorijsku uticajnu silu i Univerzitet i kej na Dunavu kao socijalne sile. Atraktivnost lokacije koja okuplja puno socijalnih sadržaja „zahteva“ jednu ovakvu arhitektonsku tipologiju. Stoga je cilj rada intenzivnije aktiviranje postojećeg prostora privlačenjem ljudi svih generacija raznovrsnim kulturnim aktivnostima, različitim kulturnim manifestacijama, izložbama, radionicama, nastavama i slično. Kontakt sa rekom zahteva ostvarenje dobrog dijaloga između grada i vode. Dijalog treba ostvariti reprezentativnom arhitekturom, autentičnom ali nenametljivom i neagresivnom.

4.2. Prostorni koncept

Arhitektonski koncept, prostorna organizacija i dimenzionisanje su proizašli iz detaljne urbanističke analize i analize postojećih kulturno-edukativnih programa, odnosno potrebe za njima. "Koncept se zasniva na tri arhitektonska, tradicionalna ali bitno različita elementa, koji se mogu naći u svim knjigama o arhitekturi, i to tačka, linija i površina koje se preklapaju."⁶ Površina kao početni element je lokacijski predodređena i nju čini opna koja je "zaposeda" (definisana granica objekta). "Površina je oblast u koju posmatrač može mentalno da uđe, a čiji delovi imaju nešto zajedničko, što im pridaje skupni karakter koji ih identifikuje kao pripadnike iste celine."⁷ Sledeći element je linija kao dijalog. Dva pravca kretanja koja se ukrštaju i presecaju površinu (opnu) formirajući pune i prazne prostore. Prva i glavna linija-osa povezuje gornju tačku keja i Bulevara, mesto na kome se račvaju kao bitan pravac kretanja pešaka, i presecajući površinu, linija vodi ka Univerzitetskom trgu. Druga linija povezuje

⁴ Spatial dynamics of cultural organizations: clusters, hubs & corridors, Dragan Klaić, Interarts, Barselona, Espana, 2009, pdf, str. 6

⁵ Interactive Architecture, Michael Fox, Miles Kemp, Princeton Architectural Press, New York, Publication Year: 2009 str 9.

⁶ Ranko Radović, Nova antologija kuća, Građevinska knjiga, Beograd, 2001. godina. str. IX

⁷ Kevin Lynch, The Image of the City, MIT, 1960. godina, str. 47.

i stvara odnos između Univerzitetskog kampusa (Filozofskog fakulteta) i keja sa druge strane objekta (površine). Ona takođe preseca objekat i otvara se svojim upravnim položajem ka keju i Dunavu. Treći i poslednji element je tačka. Tačke odnosno paviljoni u ovom slučaju formiraju se po oba pravca odnosno prate linije i predstavljaju programski koncipirana mesta (oblasti). Postoje ukupno četiri paviljona, tri edukativnog programa na glavnom pravcu (Bulevar-keaj-trg), i jedan manji kao administrativni blok na drugom pravcu (Filozofski fakultet-keaj), glavni ulaz u objekat (slika 16). Tačke prate linije, odnosno linije povezuju tačke, one su njihov međusobni dijalog. Ceo koncept zamišljen je kao kuća u kući, kao urbana forma u malom. Poseban kvalitativan aspekt ovog projekta je i praznina. Između materijala je uvek praznina. Ona se treba projektovati veoma pažljivo. Takav prostor se ostvaruje kroz događaje i njegovo korišćenje. Tada događaj postaje prostor.



Slika 15. Frontalni perspektivni prikaz

5. ZAKLJUČAK

Kulturni centar bi se koristio na više načina, kroz održavanje likovnih izložbi i srodnih programskih aktivnosti u Centru sa otvorenim galerijskim prostorom, kroz razvoj inovativnih umetnosti i obrazovnih programa kako za decu školskog uzrasta i studente, tako i za ljude svih starosnih dobi, razvoj celogodišnjih umetničkih, kulturnih i istorijskih predavanja, seminara, razvoj saradnje i akademske razmene izložbi s regionalnim i nacionalnim muzejima i umetničkim organizacijama, letnji kampovi, nastava likovne kulture i obogaćivanje programa za decu u javnim školama, i podrška za pozorišne predstave, filmske prezentacije i edukativne radionice.

6. LITERATURA

- [1] Horst Waldemar Janson, „Istorija umetnosti“, Prometej, Novi Sad, 2005.
- [2] Philip Bagby, „Culture and history: Prolegomena to the Comparative Study of Civilizations“, University of California Press, California, 1959.
- [3] Raymond F. Betts, „A History of Popular Culture: More of Everything, Faster, and Brighter“, Routledge, New York, 2004.
- [4] Dragan Klaić, „Spatial dynamics of cultural organizations: clusters, hubs & corridors“, Interarts, Barcelona, Espana, 2009. year.
- [5] Ranko Radović, „Nova antologija kuća“, Građevinska knjiga, Beograd, 2001.
- [6] Kevin Lynch, The Image of the City, MIT, 1960. godina
- [7] Michael Fox and Miles Kemp, „Interactive Architecture“, Princeton Architectural Press, New York, 2009.

Kratka biografija



Ivana Mikšin rođena je u Zrenjaninu 1983. god. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma: Arhitektonsko projektovanje, odbranila je 2011. god.



Jelena Atanacković Jeličić rođena je u Novom Sadu 1968.god. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. god. Profesor na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam.

ARHITEKTONSKA STUDIJA PROSTORA ZA KREATIVNO IZRAŽAVANJE DECE – DEČJI KREATIVNI CENTAR**ARCHITECTURAL STUDY OF SPACE FOR CREATIVE EXPRESSION OF CHILDREN - CHILDREN'S CREATIVE CENTER**Vučeta Vujović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Tema kreativnog izražavanja dece u adekvatnom prostornom i funkcionalnom sistemu – u ovom radu se sagledava iz jednog novog ugla - iz ugla rada sa decom do polaska u školu i u nižim razredima osnovne škole po posebno osmišljenim programima koji omogućavaju njihov efikasan fizički i intelektualni razvoj. Za potrebe izrade programa i prostornog koncepta izvršena su prethodna istraživanja i izanalizirane izabrane studije slučaja na temu osavremenjavanja edukativnog koncepta i primera dobrih arhitektonskog koncepta za kreativno izražavanje i edukaciju. Izabran je NTC sistem učenja („Nikola Tesla centar“ – odsek Mense za darovite) i koncept homogenog spoljašnjeg prostora sa unutrašnjošću prilagođenom kreativnom stvaralaštvu dece u okviru temtskih podcelina, sa otvorenim konceptom prema prirodnom okruženju. Izabrana je lokacija u starom jezgru Novog Sada, u neposrednoj blizini muzeja i reke Dunava. Prilikom materijalizacije i opremanja instalacijama vođeno je računa o bezbednosti korisnika, održivom korišćenju, ekologiji i energetskej efikasnosti.

Ključne reči: Dete, kreativnost, mensa, edukacija, kulturno nasleđe

Abstract – Themes of creative expression in children in adequate spatial and functional system - in this paper can be viewed from a new angle - from the perspective of working with children before elementary school by specially designed programs that enable their effective physical and intellectual development. For the purposes of programming and spatial concepts preliminary investigations were carried out and excellently investigated selected case studies on the modernization of educational concepts and examples of good architectural concept for creative expression and education. NTC learning system was elected ("Nikola Tesla Center - Department of Mensa for gifted), as well as the concept of homogeneous outer space with a interior custom creative work-spaces for children under temtskih subgroup, with an open concept of the natural environment. Selected location is in the old part of Novi Sad, near museums and the river Danube. In the designing process materialization and equipment installations were conducted on the account's security, sustainable use, environmental impact and energy efficiency.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je prof. dr Jelena Atanacković-Jeličić.

1. UVOD

Obrazovanje je jedan od najbitnijih zadataka koje čovek u toku svog radnog veka treba da obavi. Najznačajniju ulogu u tom dugotrajnom procesu obrazovanja imaju, upravo, prve godine čovekovog života, tačnije najranije detinjstvo. Iz tih razloga, poslednjih decenija se neprekidno radi na usavršavanju nastavnog plana i programa, prevashodno za one najmlađe. Novija istraživanja na poljima neurologije pokazala su da se najveći procenat prirodnog potencijala kod deteta razvija upravo u ovim prvim godinama života, te on ima i izuzetno značajnu ulogu u celokupnom razvoju jedinke. Pravilno razvijanje, prepoznavanje, negovanje i usmeravanje prirodnih potencijala svakog pojedinca postalo je osnovni zadatak društva.

Predmet ovoga rada biće Dečji kreativni centar kao institucija u kojoj će se na napredan, osmišljen i sistematizovan način raditi na razvijanju fizičkog i metalnog zdravlja najmlađe populacije. Prostor za kreativno izražavanje dece, odnosno, Dečji kreativni centar zamišljen je kao mesto na kome će mališani imati mogućnost za dodatne aktivnosti najrazličitije prirode, pored redovnog obrazovanja u okviru porodica, predškolskih i školskih ustanova. Cilj priloženoga rada bio je kreirati instituciju koja će svojim konceptualnim i arhitektonskim svojstvima biti u potpunosti prilagođena jednom naprednom sistemu rada sa mladima – instituciju koja će na pravi način biti u korelaciji sa fundamentalnim polazištima savremene psihologije dečijeg razvoja.

2. ODRŽIVI RAZVOJ

Dete je aktivan činilac svoga razvoja, ono je aktivno, interaktivno i kreativno biće koje iziskuje inicijativnosti i spontano ponašanje za koje svaka pedagoška ustanova treba da obezbedi uslove.¹

Kreirati zdravo, funkcionalno i po svim aspektima adekvatno okruženje za decu kompleksan je zadatak. U okruženje u koje mladi ljudi dolaze da dožive i razumeju svet koji ih okružuje, svaki aspekt igra krucijalnu ulogu. Jedan takav prostor mora da posluži da decu ohrabri da budu kreativna, osećajna, maštovita i originalna. Dalje, takav prostor mora da omogućiti da ga deca na

¹ Metodika vaspitno-obrazovnog rada, Visoka škola stukovnih studija za obrazovanje vaspitača u Novom Sadu, str. 68 (<http://www.scribd.com/doc/36942034/Metodika-Vaspitno-obrazovnog-Rada>)

odgovarajući način prihvate, da ga identifikuju, ali isto tako da identifikuju i pronađu sebe u tom okruženju, da istraže različite načine igranja, kretanja i integracije sa drugom decom, da razviju svoj jezik i svoju maštu. Međutim, pored toga što će ovakvi prostori probuditi interesovanje i usmeriti razvoj kod dece, oni prevashodno moraju da obezbede potpunu i stalnu sigurnost boravka u njima.

Kreativni centri u tom smislu mogu biti shvaćeni kao integracioni kompleksi koji paralelno imaju i edukativni i kulturni karakter.

To su institucije u kojima svaki pojedinac može da izrazi sebe na određeni, njemu interesantan način, da svoje ideje razmenjuje sa drugima, nadopunjuje i razvija.

Kada su institucije ovoga tipa prvenstveno namenjene deci, onda one imaju i dodatnu vrednost i važnost za budućnost svake zajednice, pa samim tim i društva u celini.

Kulturne institucije, institucije obrazovanja, pa samim tim i kreativni centri imaju ključnu ulogu u održavanju i podizanju nivoa svesti neke zajednice.

Kulturne i obrazovne institucije imaju važnu ulogu u zbližavanju i stvaranju osećaja pripadnosti.

3. Studija slučaja – 1: Primeri osavremenjavanja edukativnog koncepta

U želji da se postave kvalitetne smernice u procesu projektovanja jedne visoko edukativne institucije kakav bi bio Dečji kulturni centar istraženi su drugačiji, napredni i savremeni sistema rada sa decom u svetu, ali i kod nas.

3.1. Dečji kulturni centar, Beograd

Dečji kulturni centar Beograd je ustanova kulture čiji je osnivač Gradska uprava grada Beograda. Osnovan je 1952. godine. Iako su se kroz godine menjali organizacioni oblici same ustanove, suština rada u Dečjem kulturnom centru Beograd uvek je bila usmerena na afirmaciju stvaralaštva dece i mladih, u svrhu njihovog ličnog i profesionalnog razvoja. Centar je inicijator velikog broja programa, kao što su "Susreti četvrtkom", "Danas su naši gosti", "Pronicljivi i radoznali" i mnogi drugi.



Slika 1,2 – Dečji kulturni centar u Beogradu

Danas se u Dečjem kulturnom centru Beograd kreiraju programi za mlade (interaktivne tribine, večeri poezije,

svirke), muzičko- scenski i kulturno-obrazovni programi, predstave, koncerti, seminari, programi likovne i vizuelne kulture i kursevi u ateljeima i studijama. U radu ateljea, studija i radionica učestvuju svi shodno svojim interesovanjima, bez prethodnih audicija, a sa onima kod kojih se prepozna posebna sklonost i talenat, stručni saradnici rade kroz dodatne aktivnosti.²

4. Studija slučaja–2: Primeri dobre arhitekture objekata za edukaciju dece

4.1. Osnovna škola Montessori (*Montessori Primary School*), Amsterdam, Holandija

U pokušaju da se napravi urbana, otvorena škola u samom srcu zajednice, objekat osnovne škole Montessori, u potpunosti je integrisan u stambeni blok. Arhitekta projekta je Herman Hertberg (*Herman Hertzberger*). U ovom slučaju, on je u bukvalnom smislu povezao školu sa stanbenim blokom kako bi stvorio novi vid školske arhitekture.

Škola je locirana na vrlo atraktivnoj lokaciji u Amsterdamu i blok je u potpunosti okružen vodom. U ovom skupom stambenom bloku, škola zauzima dva prizemna sprata. Umesto da odlaze u slobodnostojeći objekat koji bi poznavali kao školu, učenici odlaze u instituciju koja je integrisana u njihov stambeni blok. Međutim, arhitektura škole nije suptilna i konzervativna poput stambene zone iznad.



Slika 3 - Osnovna škola Montessori, izgled objekta

Ova, sa jedne strane razigrana, a opet visoko disciplinovana arhitektura objekta, u velikoj meri doprinosi da se izbegne osećaj institucionalnosti koji vlada u mnogim školama. Ovim projektom, arhitekta je uspeo da stvori instituciju koja je sadržajna, izdašna i ispunjena moduliranom svetlošću, a zbog svega toga proizvodi sasvim posebno, dramatično iskustvo prostora.

5. ANALIZA NOVOPROJEKTOVANOG OBJEKTA

5.1. Šira lokacija

Lokacija se nalazi u starom jezgru Novog Sada, u bloku koga definišu ulice: Beogradski kej, Dunavska, Žarka Vasiljevića i Miloša Bajića. Radi se o jednoj od najatraktivnijih lokacija u Novom Sadu

U zapadnom delu bloka nalaze se grupacija stilskih građevina, izgrađenih na početku 20. veka, za potrebe sudske palate sa zatvorom u zaleđu, koje imaju status

² Podaci preuzeti sa zvaničnog sajta Dečjeg kulturnog centra (www.dkcb.rs)

spomenika kulture.³ U ovim istoriskim javnim objektima, projektovanim po utvrđenim racionalnim standardima državne administracije danas se nalaze Muzej Vojvodine, orijentisan glavnom fasadom ka Dunavskoj ulici, nekadašnjoj gradskoj promenadi i Arhiv Vojvodine sa glavnim ulazom iz Ulice Žarka Vasiljevića. U središnjem delu bloka, povučena ka njenoj sredini, nalazi se slobodnostojeća zgrada nekadašnjeg Muzeja Revolucije sa prostranim platoom i pristupnim stepeništem iz Dunavske ulice. U delu bloka, koji izlazi na Beogradski kej nalazi se zgrada Oficirskog doma, koji je glavnom uličnom fasadom orijentisan ka Dunavu.

5.2. Analiza postojećeg objekta na lokaciji

Na lokaciji se nalazi zgrada Oficirskog doma, smeštena dublje ka severnoj strani parcele. Odluka o izgradnji ove zgrade doneta je 1923. godine po usvojenom projektu, tada višeg vojnog inženjera, arhitekte Jurija Nikolajeviča Šretera.⁴

Neobičan objekat složene osnove i razigrane krovne konstrukcije bio je izgrađen u kratkom vremenskom roku. Nažalost, u nepoznatim okolnostima zgrada Oficirskog doma je izgorela, gotovo neposredno posle izgradnje. Objekat je požarom bio oštećen do te mere da je već 1925. godine izrađen projekat popravke, pri čemu se insistiralo na poštovanju uslova zadatih građevinskom dozvolom iz 1923. godine.

Imajući u vidu vrednosti Oficirskog doma kao autorske arhitekture, te istorijski i društveni značaj ovog objekta utvrđena je nesporna potreba za njegovim očuvanjem kao graditeljske baštine Novog Sada. Najveći stepen odgovornosti za očuvanje autentične arhitekture vezan je za horizontalni i vertikalni gabarit centralnog dela oficirskog doma, sa svečanom salom i njegovim arhitektonskim elementima i materijalizacijom. U procesu analize arhitekture prizemnih bočnih krila – aneksa izveden je zaključak da se radi o naknadnim intervencijama. Južni aneks pretrpao je suštinske izmene u oblicima i materijalizaciji, dok je kod severnog aneksa moguće zadržati postojeći gabarit i integrisati ga u novu celinu.

5.3. Pozicioniranje i prostorni prikaz novoprojektovanog objekta

Novoprojektovani objekat koncipiran je tako da čini funkcionalnu i prostornu celinu sa Oficirskim domom. Poštujući integritet ovog zdanja kao graditeljskog nasleđa pristupilo se njenoj intergaciji kao reperne vrednosti za novoformiranu celinu. Objekat se, dakle locira u nastavku Oficirskog doma, sa njegove južne strane. Glavna fasada Dečjeg kreativnog centra postavlja se na liniju glavne fasade starijeg zdanja. Sa južne strane pod blagom kosinom se prelama prateći pravac Dunavske ulice. Ulični frontovi formiraju glavni ulaz u objekat orijentisan je ka Beogradskom keju. Kote terena iskorišćene su za

formiranje stepenastih nivoa koji se spuštaju ka slobodnim površinama u zadnjem dvorištu.

5.4. Oblikovanje i prostorno - funkcionalna organizacija

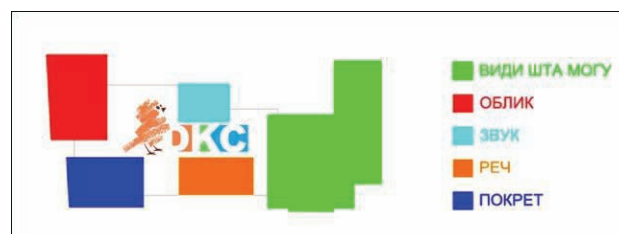
Novoprojektovani objekat Po+P+3 je prostorno oblikovan kao celina naglašene horizontalnosti, sa mestimično akcentiranim kubusima. Osnovni utisak koji se želi postići je transparentnost i otvorenost prostora.

Prizemlje – nivo pjacete (±0,0 m)

Prizemlje novoprojektovanog objekta ima izduženu pravougaonu osnovu u čijoj sredini se nalazi natkrivena pjaceta. Sa nivoa pjacete omogućen je ulaz u četiri tematske podceline/bloka i pristup stepeništima.

U delu Dečjeg kreativnog centra, orijentisanom ka uglu Beogradskog keja i Dunavske ulice nalaze se blokovi sa prostorijama namenjenim za kretivno izražavanje dece u oblasti plesa i oblikovanja. Blok u kojem se obavljaju programi i radionice plesa ima salu, koja se proteže kroz dve etaže i potrebne prateće prostorije, sa odvojenom prljavom i čistom komunikacijom. Blok za oblikovanje dizajniran je tako da omogućava obavljanje programa vajarstva.

Desno od glavnog ulaza nalazi se blok namenjen programima vezanim za pisanu reč (biblioteka), orjentisan ka Beogradskom keju i blok za zvuk - kreativno izražavanje dece u oblasti muzike, koji gravitira unutrašnjem dvorištu. U nekadašnji Oficirski dom ulazi se stepeništa u bočnom zidu, sa nivoa pjacete. Iz višenamenske sale u prizemlju ulazi se u aneks sa desne, severne strane, gde su kapaciteti za stručnjake Mense, koji su uključeni u program kreativnog izražavanja.



Slika 4 - Shematski prikaz tematskih podcelina / blokova

Podrum (-3,00 m)

Podrumske prostorije su smeštene ispod bloka za pokret, gde se smešta tehnička etaža i bloka za reč, kako bi se smestili depoa za biblioteku. Do ove etaže vode dvoje stepenica i liftovi.

Prvi sprat (+3,00m)

Na prvom spratu prostorije se grupišu na sličan način, kako je to provedeno u funkcionalnoj organizaciji prizemlja. Iznad pratećih prostorija bloka za ples smeštaju se kancelarije uprave centra, a u bloku za oblik - likovni studio. Iznad biblioteke smešta se multimedijalna sala

Drugi sprat (+6,00m)

Na drugom spratu ponavlja se funkcionalna shema prostorija i zajedničkih javnih prostora, s tim šta se iznad

³ Kulturna dobra Novog Sada, Novi Sad: Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Novog Sada, 2009, str. 90-91

⁴ o ovom objektu je pisala Donka Stančić, istoričar umetnosti; videti: *Novi Sad ok kuće do kuće*. Novi Sad: Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Novog Sada 2005., str.372-275. odakle su preuzeti godnji tekstovi

bloka za zvuk na ovom novou formira zeleni krov. Na uglu ulica smeštaju se prostorim u kojima se prihvataju i edukuju roditelji dece koja pogađaju prograne centra. Drugi sprat uvodi i element konzolnog ispusta u obliku terase/galerije koja gleda na pjacetu iz pravca bloka za oblike i bloka za reč. Na ovom nivou se nalazi i ulaz u svečanu salu na spratu Oficirskog doma.



Slika 5- Prikaz novoprojektovanog objekta

Treći sprat (+9,00m)

Završna etaža Dečjeg kreativnog sprata nalazi se na manjoj površini u odnosu na donje etaže. Iznad kancelarija na drugom spratu uvodi se nova namena – poslastičarnica i kafe bar za roditelje koji čekaju svoju decu, ili pogađaju edukativne programe na razne teme vezane za delju psihologiju dece i srodne teme vezane za kreativno izražavanje.

Sa suprotne strane, desno od ulaza nalazi se i prostor manjih dimenzija za decu, odakle se pruža nesvakidašnji pogled na Petrovaradinsku tvrđavu. Krov iznad bloka za oblikovanje dobija na ovoj koti zeleni krov, čineći na taj način prožimanje prirode i izgrađenih struktura.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Kako je cilj priloženoga rada bio kreirati prostor za instituciju koja će svojim konceptualnim i arhitektonskim svojstvima biti u potpunosti prilagođena jednom naprednom sistemu rada sa mladima, istraživački deo rada je obuhvatio dve paralelne studije slučaja – koje se odnose na koncept i programske sadržaje prostora.

Analiza naprednih i drugačijih pristupa radu sa decom, potvrdila je postojanje velikog broja kreativnih koncepata i metoda, koje su do sada pokazale pozitivne rezultate i efekte, kao osnov za dalji razvoj ove teme.

Takođe, jasno se čita i činjenica da analizirane institucije daju najbolje rezultate u slučajevima kada je sjedinjeno dejstvo više uticajnih faktora, od kojih arhitektura i dizajn samih prostora za kreativno izražavanje igraju izuzetno značajnu ulogu.

7. LITERATURA

- [1] Gavrilović, dr Ana, „Predškolske ustanove u Srbiji 1843-2000.“, Službeni glasnik, Beograd, 2001.
- [2] Dudek, Mark, „Schools and Kindergartens“, Birkhauser Publishing, 2005.
- [3] Zakon o dečjim vrtićima, Službeni glasnik NRS br. 28/57 i Službeni glasnik SRS br. 15/65
- [4] Nojfert, Ernest, „Arhitektonsko projektovanje“, Građevinska knjiga, Beograd, 2002.
- [5] Tanner, C. K, „The Influence of School Architecture on Academic Achievement“, *Journal of Educational Administration*, Vol. 38, No. 4, MCB Universty Press, 2000.
- [6] Canizares, Ana, „Schools, Kindergartens and Playgrounds“, Loft Publications, 2008.

Kratka biografija:



Vučeta Vujović rođen je u Kraljevu 1984. Godine. Nakon završene gimnazije “Svetozar Marković” u Novom Sadu 2004. Godine upisuje Fakultet tehničkih nauka departman za arhitekturu i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti arhitekture i urbanizma brani u junu 2011. godine.

ARHITEKTONSKA STUDIJA FILMSKOG CENTRA

ARCHITECTURAL STUDY OF FILM CENTRE

Marina Mihajlovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – tema ovog rada je rekonstrukcija jedne od prve četiri dvospratnice u Novom Sadu, poznatije pod nazivom SVOJINA. Dvorišni objekat poznat kao jedan od prvih bioskopa u gradu, predstavlja istorijsku činjenicu od koje teza za ovaj rad polazi, a to je stvaranja filmskog centra u Novom Sadu. Oživljavanje objekata na jednoj od najprestižnijih lokacija u centru grada ima za zadatak da koherentno poveže sve prostore unutar parcele, zadržavajući staru strukturu, na koju se nadovezuje nova. Svi prostori su međusobno povezani i čine jedinstvenu celinu. Filmski centar kao takav predstavlja prostor za povećanje savremene kulture i misli ne samo iz oblasti filma, već i umetnosti, društvenog aktivizma, novih medija, računajući i oslanjajući se na razmenu informacija prevashodno.

Ključne reči: arhitektura, film

Abstract – The subject of this work is the reconstruction of one of the first twostory buildings in Novi Sad, known as SVOJINA. The central building within the block area is one of the first cinema in the town, this historical fact is based on the thesis of this work, and that is creating a film centre in Novi Sad. The revival buildings in one of the most prestigious locations in the city centre's aims to connect coherently all segments within the parcel, retaining the old structure, to be completed by the new. Film centre represents platform for contemporary culture, film, art, new media, including the relying primarily on information exchange.

Key words: architecture, film

1. UVOD

Jedan od najznačajnijih spomenika kulture jeste i jedna od prve četiri dvospratnice u Novom Sadu, nastala 1830. godine kao svojina Srpske pravoslavne crkve, pa je narod zgradu nazvao SVOJINA, a ovim neobičnim imenom se diči i danas. Ova zgrada je jedna od retkih koja je stradala tokom bombardovanja Novog Sada 1849. godine. Zbog rušenja Gradske kuće gradonačelnici Novog Sada ovde se useljavaju 1852. godine i ostaju sve do 1871. Početkom XX veka zgrada je postala isključivo stambenog karaktera i u njoj su stanovali uvaženi građani – profesori, advokati, slikari... Kasnije između 1885. i 1900. godine u njenom dvorištu podignut je jedan od prvih varoških fotografskih ateljea, a kasnije i prvi bioskop u gradu. Najznačajniju ulogu ima blizina pešačkog saobraćaja, jer je ova lokacija direktno povezana sa glavnim šetalištem grada.

Dvorišni objekat nastao između 1885. i 1900. godine predstavljao je fotografski atelje Petra Popadića. Prostran

atelje pokriven staklenim krovom predstavljao je centralnu zonu. U periodu između 1913. i 1920. godine funkcionisao je kao bioskop „Korzo“, tada prvi u gradu. Danas se nalazi u posedu sportskog društva Vojvodina, poznat kao Tombola. Centralni objekat predstavlja jednu zaboravljenu priču koja je menjala svoju funkciju u zavisnosti od potreba društva. Ova zajednička istorija koja je zanimljiva tema predstavlja tezu od koje ovaj rad polazi [1].

Izgradnjom centralnog objekta znatno je promenjena planimetrija unutarblokovskog prostora. On je imao ulogu da uvuče i privuče ljude, a danas je on prazan i nepristupačan. Iako se ova lokacija smatra jednom od najatraktivnijih u gradu, cilj i zadatak ovog rada jeste da se omogući pristup njenim zatvorenim prostorima, kako bi oni postali značajni koliko su trenutno značajni i otvoreni prostori. S toga se postavlja pitanje kojim sadržajima bi se iskoristio pun potencijal ovog prostora. Promene gradskog centra danas mahom podrazumevaju nove trgovinske i ugostiteljske, znači komercijalne sadržaje, veoma često praćene neodgovarajućom i nedoličnom arhitekturom. Iz tog razloga se potreba za osmišljenim razvojem i programskim i estetskim reaktiviranjem gradskog jezgra nameće kao imperativ. Ozbiljne socijalne promene, novi oblici življenja u osnovi su neophodnosti da se tradicionalno trajna i relativno statična forma grada počne shvatati, a zatim i graditi, kao dinamična (fleksibilna, adaptibilna, promenljiva pa i efemerna) prostorna forma.

2. GRADSKI CENTAR

Gradski centri najčešće predstavljaju i najstarije delove grada te su dokaz postojanja kontinuiteta, transformacija, slojevitosti, bogatstva prošlosti. Kao takvi neprestano se nalaze pred novim zahtevima, potrebama tj. suočavanju sa duhom vremena.

Otkrivanje zakonitosti nastanka i promene gradskog centra i pejzaža mora da bude u stalnom istraživanju uzroka njihovog nastajanja, duha njihovog nastanka, suštine njihovih sadržaja, poruka njihovih struktura, funkcija njihovih prostora, veza i međuočaja raznorodnih sila prema kojima se oblikuje i gradi *forma urbis* u celini. Tako fizička struktura nije prazna ljuštura, formalni model, igrarija “kristalna” ili mrtvi svet građenih spomenika. Ona je živo, promenljivo životno okruženje, okruženje u stalno promenljivom vremenu uvek novih značenja i sasvim novih vrednosti [2].

Sukob starog fizičkog okvira i novih socijalnih sadržaja zahteva pažljive i veoma oprezne akcije kroz rekonstrukciju, revitalizaciju, adaptaciju, stalne promene urbanih oblika i čuvanje izgrađenih vrednosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog –master rada čiji je mentor bio dr Radivoje Dinulović, vanr. prof.

2.1. NOVI POGLED NA GRADSKI CENTAR

Graditeljsko nasleđe Novog Sada iako nesumnjive arhitektonske, kulturno-istorijske i ambijentalne vrednosti ne sme biti projektantski šablon i opravdanje za neinventivnost i nepromišljenost u savremenom projektovanju. Umesto najlakšeg, etički i umetnički nedopustivog preuzimanja tradicionalnih modela kao „garanta“ kvaliteta, moramo analitično i studiozno pristupiti tradiciji, tako da pronađemo u njoj trajne vrednosti u graditeljskim principima koje transcendiraju vreme, poput: arhitekture usklađene sa prirodnim okruženjem, logike i iskrenosti u primeni materijala i oblikovanju, ujednačenog arhitektonskog rečnika u kom su usklađeni delovi i celina.

Ove vrednosti su već prepoznate i uključene u savremeno projektovanje kroz bioklimatsku (održivu) arhitekturu, iskreno korišćenje materijala, tehnika i tehnologija ovog vremena, ujednačenost arhitektonskog rečnika svedenih, jednostavnih formi skladnih proporcija i jasno definisane ritmičnosti, transformaciju tradicionalnih oblika prilagođavanjem savremenom načinu života.

Iz tradicije možemo puno naučiti ako je tumačimo na pravi način, ako poniknemo dublje u njenu suštinu i graditeljske koncepte, uz konstantnu svest o zahtevima i odrednicama vremena u kom živimo.

3. URBANISTIČKI KONCEPT

Dvospratna kuća sa dva kraća dvorišna trakta prema odlukama Zavoda za zaštitu spomenika mora se očuvati u celini tj. očuvati dispozicije, arhitektonsku kompoziciju, konstruktivni sklop i likovni izraz. Očuvanje dispozicije podrazumeva da ulični trakt – simetrična fasada sa 14 prozora na spratovima i dvorišni traktovi sa širokom tremovima ostanu nepromenjeni. Zadržavanje karakteristične zasvedene konstrukcije (sfernim svodovima) prolaza na sredini takođe se podrazumeva. U likovnom smislu duh neobaroka i klasicizma moraju ostati sačuvani. Polazni koncept u rekonstrukciji pasaža je isticanje osnovnog kvaliteta ovog prostora – izgrađenog u okviru izgrađenog, kuće u centru bloka. Preplitanje spolja i unutra, prihvatanje pasaža kao gradske sobe i istovremeno kao otvorenog prostora opredelile su slojevit pristup razradi rešenja.

Analizom pešačkog saobraćaja, dominantan oblik kretanja predstavlja pešačko kretanje kroz prostore suprotne strane Zmaj Jovine ulice, dok analizirani blok predstavlja jedini prostor čiji je karakter da zadrži ljudi.

Kao najbolji odgovor nameće se urbana rekonstrukcija, nakon analize postojećeg stanja koja obuhvata vrednovanja, valorizacije i analize spratnosti, planimetrije, funkcije...

Zarad terminološke preciznosti, najpre će biti tačno definisamo značenje pojedinih mera koje se preduzimaju: REKONSTRUKCIJA – označava ponovnu gradnju ili dogradnju devastiranog i uređenje postojećeg zatečenog stanja. Kako je rekonstrukcija složena metoda ona često obuhvata i ostale metode te je i najoptimalnija.

REMISIJA – vraćanje i korišćenje pojedinih delova nestalog objekta na neki drugi način u cilju reminiscencije (opominjanja i sećanja) na izgublenu građevinu.

Ove intervencije imaju za zadatak da:

- Poveže prošlost i sadašnjost, da grad i dalje organski i vitalno funkcioniše
- Pruži nam što je više moguće informacija na najrazličitije načine o istorijskim, tekućim, budućim događajima i kvalitetima u gradu, a ne samo tablom ili reklamom na fasadi
- Koherentno poveže, razume i odgovori i na potrebe kako izgrađenih tako i neizgrađenih prostora kao jedne integralne celine

3.1. KORISNICI PROSTORA

Prazan, neizgrađeni deo lokacije ostavlja mogućnosti za promenu, u cilju organizovanja najrazličitijih društvenih programa, koji oslikavaju potrebe i želje zajednice. Neizgrađen prostor novoprojektovanog stanja treba shvatiti kao polja koja u najvećoj meri izražavaju kulturne ciljeve ljudi, predstavljajući u svakom pogledu njihova „ogledala“. S tim ciljem je posebna pažnja usmerena na urbanistički koncept, gde se neizgrađeni prostor tretira kao trg, koji sa adekvatnim popločanjem i stvaranjem veštački pokrenutog terena treba da bude zanimljiv i atraktivan za sve korisnike



Slika 1. Trg u vidu veštački pokrenutog terena

4. UVOD U TEMU

Da li pojava novih tehnologija ugrožava film čiju smo stogodišnjicu proslavili 1995. godine? Da li projektovanje spektakla sačinjenog isključivo od računarskih generisanih slika, čak i kada se odvija na velikom platnu, može i dalje da se zove filmom? Da li prenos filmova preko Interneta ima ikakve sličnosti sa filmskom projekcijom? Možemo li i dalje govoriti o filmskoj umetnosti kada znamo da nam digitalne tehnologije obećavaju demokratizaciju proizvodnje (svako će moći sam da pravi svoj film) i distribucije (interaktivnost). Otkako je automatska reprodukcija omogućila beskrajno umnožavanje dela, ona su postala predmet širokog rasprostiranja i izlaganja svugde i na svakom mestu – ne samo u hramu ili crkvi, ne samo kod bogatog venecijanskog građanina koji ih je naručio, niti samo pred uskim krugom posetilaca umetničkih galerija, već na

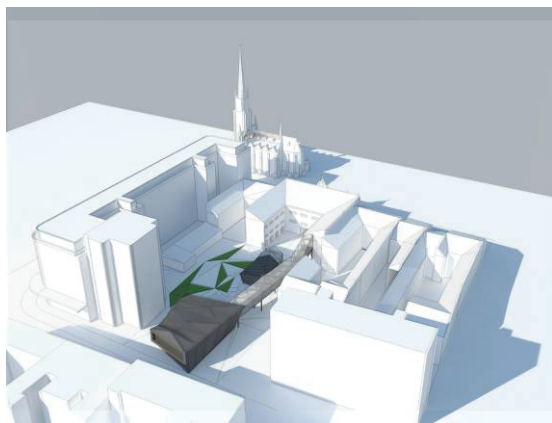
razglednicama, pločama, u manje ili više specijalizovanim revijama, i, ukoliko uzmemo skorašnje primere, na televiziji i Internetu. Tehnika reprodukcije sažima prostor i vreme, svodi sve na sadašnje vreme trenutne razmere i spektakularne potrošnje. Ovaj opis stanja, danas već sasvim uobičajen, nije ništa drugo do opis potrošačkog društva i gubitka vrednosti koji ga prati. Sedamdesetih godina XX veka otkriveno je da potrošačko društvo ne troši samo robu, već i kulturna dobra [3].

Filmski centar zamišljen je kao podrška umetničkom filmu, iako on svojim programom odgovara na više zahteva i svojim sadržajem prevazilazi vreme gledanja filma. Prostor za povećanje savremene kulture i misli ima za zadatak i da omogući razmenu u bukvalnom smislu, ne samo u oblasti filma. A šta je razmena koju svi danas traže – razmena iskustva, pogleda – ako ne želja za univerzalnom komunikacijom? U razmeni nema više drugačijeg, samo različitog. U obraćanju nema više kritike, već samo razmene mišljenja.

5. ARHITEKTONSKI KONCEPT

Prostorna struktura proizilazi iz različitih karaktera delova gradskog prostora na koje objekat izlazi i povezuje se sa starom strukturom, iz toga sledi uslovna podela na 3 glavna segmenta različitih karaktera:

- objekat u Zmaj Jovinoj ulici – izgrađen u stilu klasicizma i njegov kvalitet i arhitektura ostaju nenarušeni, koncipiran je na činjenici susreta sa glavnom pešačkom zonom i ima za cilj da privuče ljude
- dvorišni objekat – zadržava se stara fasada prvog bioskopa u cilju reminiscencije (opominjanja i sećanja) na izgubljenu građevinu
- nova struktura okrenuta prema ulici Ilije Ognjanovića, koja pasarelom povezuje dva prostorna segmenta u celinu, u međusobni odnos

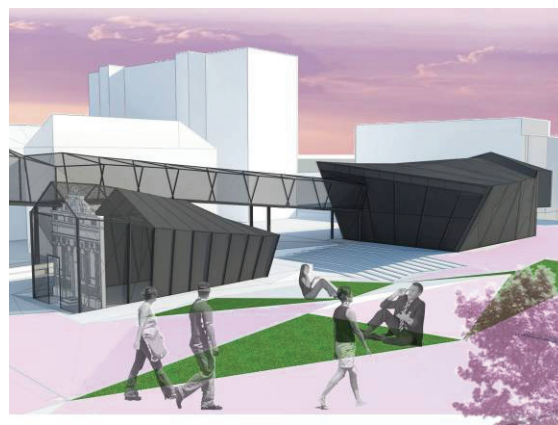


Slika 2. Perspektivni prikaz filmskog centra sa okolinom

Polazni cilj prilikom projektovanja bio je da se povežu svi objekti unutar parcele i da se napravi adekvatna interpolacija starog i novog kako bi ceo izgrađeni prostor vitalno funkcionisao. S toga se kao najbolje rešenje nametnulo stvaranje podzemne strukture objekta koja bi preko podruma povezala stari objekat u Zmaj Jovinoj ulici sa dvorišnim objektom i novoizgrađenom strukturom. Svi prostori su tretirani kao podjednako važni kako bi se

ostvarila jedinstvena organska struktura koja funkcioniše u uzajamnom dejstvu. Na taj način je omogućen pristup bioskopskoj sali iz svih objekata, koja zauzima centralno mesto na parceli. Kretanje kao najbitniji faktor ovog prostora, se slobodno razvija u različitim pravcima, ka različitim delatnostima centra: filmske projekcije, biblioteka, galerija, obrazovni centar ili prosto prolaz kroz ceo objekat do unutrašnjeg trga i letnje pozornice. Fasade u vidu čeličnih ramova koje svojom rotacijom menjaju formu, imaju zadatak da prožimaju staro i novo. Fasada starog objekta jeste ono što čini ovaj objekat kao deo nasleđa i ona predstavlja opozit novom objektu koji je izgrađen od lakših materijala. Cilj izgradnje novog objekta je da se stvori jedan novi identitet koji ne narušava tezu starog, ali ipak ostavlja trag novog vremena.

Uloga rampe ili pasarele predstavlja šemu kontinualne putanje, i na taj način prikazuje koncept "suprotstavljenih fasada", pružajući mogućnost posetiocu da shvati dinamičke procese koji transformišu prostor, kao i principe i uslove razvoja grada. Ona kao arhitektonski element i sredstvo komunikacije povezuju sliku i priču projekta, i predstavljaju fuziju u istorijskom, dimenzionalnom i značenjskom smislu.

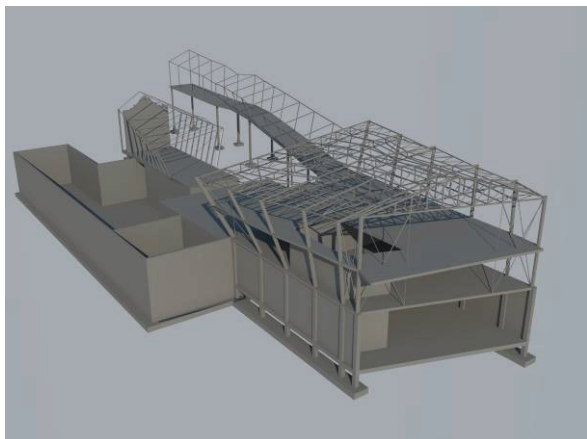


Slika 3. Prikaz pasarele

6. KONSTRUKCIJA

U ovom projektu je primenjen sistem koji kombinuje tipičnu armirano betonsku konstrukciju i čeličnu konstrukciju. Stubovi su armiranobetonski dimenzija 50 sa 50 cm, u delu iznad kojeg se nalazi objekat, a u delu iznad kojeg se ne nalazi su dimenzija 25 sa 25 cm. Na taj način se raspon međuspratne konstrukcije u znatnoj meri smanjuje ali je ona i dalje krstasto armirano-betonska. Debljina ove krstasto- armirano betonske ploče u .polju je 30 cm. Stubovi koji nose strukturu samog objekta u prizemlju i prvom spratu su čelični. Profil nosača je kutijasti a dimenije su 30x 18x 8 cm. Svi ovi vertikalni nosači se nalaze na vertikalama betonskih stubova koji su u podzemnoj etaži. Oni se ankerišu za već napomenutu krstasto armiranu ploču. Ovi vertikalni nosači premošćavaju raspon (koji u nekim delovima iznosi i 23 m) rešetkastom konstrukcijom, visine 120 cm, izdelfenu na 10 polja. Rešetka se sastoji od štapova dimenzija 140x 140x 8 mm u gornjem i donjem pojasu, vertikalna 100x 100x 4 mm i dijagonala 60x 60x 4 mm. Kod prednje i

zadnje fasade se u obe ravni, i u gornjoj i u donjoj, nalaze ukrućenja rešetke, dok se kod bočnih fasada ukrućenja nalaze samo u donjoj ravni. Dimenzije štapova za ukrućenje iznose 60x 60x 4 mm. Zidovi prizemnih objekata su napravljeni tako da nose sami sebe. Zbog dužine samog objekta formirana je dilataciona razdelnica, usled geometrijskih karakteristika same forme objekta i njegovih seizmičkih karakteristika, i na tom mestu se nalaze udvojeni stubovi. Konstrukcija dvorišnog objekta, zbog svojih malih dimenzija, sastavljena je od čeličnih ramova dimenzija 20 sa 10 cm, koji se na isti način ankerišu na krstasto armiranu ploču, a njihovo opterećenje se kasnije prenosi na betonske stubove koji dalje prenose to opterećenje na temelje.



Slika 4. Model konstruktivnog sklopa

7. ZAKLJUČAK

Arhitektonskim konceptom istraživalo se kako pojedini prostori međusobno komuniciraju unutar određenog prostora, kako komuniciraju sa korisnicima, posetiocima, gradom. Filmski centar kao takav treba da predstavlja prostor za povećanje savremene kulture i misli ne samo iz oblasti filma, već i povlašćeni okvir za razmenu informacija i iskustava u umetnosti, društvenom aktivizmu, novim vidovima medija i dr. Zato obrazovanje ovde igra ključnu ulogu, kao i kvalitet dostupnih informacija. Prepoznavanjem sopstvenog sveta u tuđim dolazi do samoupoznavanja, i ovde ključnu ulogu ima film, kao materijalizovani tuđi unutrašnji svet kroz koji doživljavanjem prepoznavamo sopstveni. Projektom je predviđeno da se obezbedi mesto susreta ljudi, gde bi oni mogli da razmenjuju informacije, iskustva, ideje.

Ovakva zgrada treba da predstavlja sintezu teorije, prakse i istraživanja jednog vremena i njenu sintetsku projekciju iskustva sutrašnjem vremenu i budućim generacijama. Zato budući rekonstruisani i novoizgrađeni objekat ima za cilj da direktno veže procese koji se odvijaju unutar njega kao celine, bez obzira na period u kom su nastali.

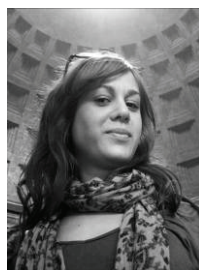
Projektom je predviđen i primer uvođenja eko koncepta u praksu, jer je održivo projektovanje neminovna budućnost. Racionalno bavljenje arhitekturom je bavljenje pre svega čovekom. Zelena, ekološka arhitektura postaje nova filozofija življenja, stil života i velika potreba za promenom.

Kao što znamo arhitektura je rezultat određenih uslova: društva, vremena i prostora. To su, pre svega, svi oni objektivni i konkretni društveno - ekonomski uslovi koji utiču na formiranje društvene svesti, odnosa između ljudi, nivoa i rasporeda ekonomskog potencijala, proizvodnih snaga, institucija itd. Svako društvo ima arhitekturu kakvu želi, može i zaslužuje da ima. Arhitektonsko delo je proizvod određenih uslova, određenog društvenog programa i ugovora. Nema arhitekture van neposredne sfere društva kao istorijske kategorije.

8. LITERATURA

- [1] Srbulović M. Đ. 2002. Istorija Novog Sada, Novi Sad: Prometej
- [2] Radović, R. 2003. Forma grada, Beograd: Orion art
- [3] Žiro, T. 2003. Film i tehnologija, Beograd: Clio

Kratka biografija:



Marina Mihajlovski je rođena u Senti 1985. godine. Nakon završene gimnazije opšteg smera, 2004. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomatske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Dr Radivoje Dinulović (1957) je profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I DOGRADNJE VOJNOG KOMPLEKSA KUŠLAT**THE RECONSTRUCTION AND UPGRATING OF MILITARY COMPLEX KUŠLAT**

Vesna Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj: Svedoci smo postojanja mnogih objekata koji su vremenom izgubili svoju namenu i koji svojom arhitekturom i postojećim stanjem predstavljaju pokazatelj burne istorije područja na kom se nalaze. Rekonstrukcijom i dogradnjom vojnog kompleksa Kušlat u turističko-ugostiteljski kompleks zadovoljila bi se ključna pitanja revitalizacije napuštenih zdanja i osmišljavanja neophodnih prostora za boravak u prirodi. Namera je da se jezikom arhitekture predstavi mogućnost promene doživljaja nekog prostora..

Abstract: We are witnessing the existence of many objects that lost their purpose during the time and that its architecture and the current situation is an indication of the tumultuous history of the area where they were built. Reconstruction and upgrading military complex Kušlat in tourist complex have aim to meet the key issues of revitalisation of abandoned buildings and creating the necessary spaces for people in the nature. The intention is to present the language of architecture that can change the perception of a space.

Ključne reči: Rekonstrukcija, interpolacija, uslovi promena.

Keywords: Reconstruction, Interpolation, Conditions of changing functions.

1. UVOD

U novo doba urbanizacije i izgradnje gusto naseljenih gradova, potreba za prirodnim okruženjem i boravkom u njemu, posebno se izražava. Jedan od važnijih ciljeva arhitekture jeste obezbeđivanje prostora protkanih prirodnim elementima kako bi se savremeni način života olakšao. Ujedno, mnoštvo napuštenih objekata, koji trenutno nemaju namenu stoji zaboravljeno, čekajući da im se ponovo udahne život, te da ponovo ožive prelepe ambijente u kojima su nekada sagrađeni. Jedan od ciljeva je da ovaj rad pokaže kako napušteni objekti vojne namene mogu svojom rekonstrukcijom da promene namenu u rekreativne svrhe i posluže kao inspiracija brojnim drugim poduhvatima. Uspešna arhitektonska ostvarenja svoju svrhu pronalaze u ispunjavanju korisničkih potreba.

Svedoci smo transformacija kroz istoriju koju sagledavamo putem slika. Arhitektura predstavlja medijum koji suptilno, ali veoma snažno utiče na svest ljudi. Ona uvodi ideale, modele savršenosti i lepote. Govori o logici opstanka i inteligenciji života. Zadatak joj je da prevaziđe realnost i uspostavi svoj odnos prema prirodi. Arhitekturom se mora izražavati dugoročniji i bolji odnos između čoveka i okoline jer se od davnih vremena napredak na Zemlji gradio prirodnim bogatstvima. Arhitektura i priroda moraju biti uklopljene u dijalog dinamičnosti, prilagodljivosti i međusobne interakcije.

2. REKONSTRUKCIJA OBJEKATA U SKLADU SA PRINCIPIMA UNIVERZALNOG DIZAJNA

„Onaj koji kontroliše sadrašnjost, kontroliše i prošlost. Onaj koji kontroliše prošlost, kontroliše i budućnost.“¹

Rekonstrukcija predstavlja veoma važan segment u arhitektonskom stvaralaštvu. Savremena arhitektura pored novih vizija o unapređenju nase okoline, takodje bavi se i obnavljanjem stare arhitekture i prilagođavanjem iste parametrima novih vrednosti. Kada situacija postojećeg stanja dozvoli uspešnu rekonstrukciju sa minimalnim ulaganjima, tada uspešno čuvamo i istorijski pečata, a u isto vreme ulažemo u novu arhitekturu.

U zavisnosti od postojećeg stanja objekta i okruženja, primenjuju se različite metode rekonstruktivnih zahvata. Cilj rekonstrukcije, pre svega je saniranje nezdravog gradskog tkiva uz racionalno korišćenje resursa kroz estetičko oblikovanje prostora i obezbeđivanje potreba. Stvari koje rušimo danas i stvari koje čuvamo iz prošlosti definišu nas kao ličnosti, definišu one stvari koje vrednijemo i za šta se borimo.

Metode korištene pri rekonstrukciji vojnog kompleksa Kušlat jesu rekonstrukcija kao ponovno gradjenje, a ujedno i zadržavanje i uredjenje postojećeg stanja. Rekonstrukcija korišćenjem asocijacija je primenjena u određenim segmentima, kao i kontrastna rekonstrukcija koja jasno naglašava razlike postojećih formi i novih, dograđenih formi.

Prilikom rekonstrukcije i dogradnje objekata akcenat je stavljen na njihovo prilagođavanje principima univerzalnog dizajna.

Arhitektura je oblast ljudskog stvaralaštva namenjena za kreiranje konformnih uslova života, dok je čovek mera kojom se oblikuje i stvara arhitektura.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor dr Radivoje Dinulović, vanr.prof.

1

„Architectural Record“ (2009.) G. Orwell

Veoma je bitno da raznolikost stanovništva bude uzeta u obzir kada se razvija okruženje, jer ukoliko se to ne učini, određenoj grupi se daje prednost. Pristupačnost je veoma bitan atribut održivosti izgrađenog okruženja u čijem je središtu osoba.²

Pristupačnost podrazumeva sve ono što osobama sa invaliditetom omogućava da samostalno žive i učestvuju u svim aspektima života, na jednakoj osnovi kao i svi građani. Koncept „Dizajna za sve“ danas se koristi kao značajna i velika aktuelnost. On se shvata kao intervencija u okruženju, na proizvodima ili uslugama koja svima omogućuje da učestvuju u stvaranju društva, obezbeđujući jednake mogućnosti za učešće u ekonomskim, društvenim, kulturnim aktivnostima. Dizajn za sve je stvaranje okruženja, proizvoda i srevisa sa ciljem da svi, uključujući buduće generacije, rod, sposobnosti ili kulturnu pozadinu, mogu uživati u participiranju i kreiranju društva, sa jednakim šansama učešća u ekonomiji, kulturi, sportu, razonodi. Cilj tog koncepta je težnja da se omogući ljudima da imaju jednake mogućnosti učešća u svim aspektima društva. On uzima u obzir sve ljude, njihove različitosti, potrebe i priznaje promene kroz koje svi prolazimo tokom života.

3. PROJEKAT TURISTIČKO-UGOSTITELJSKOG KOMPLEKSA KUŠLAT

Analizom istorijskih podataka i postojećih elemenata arhitekture i prirode, pojavila se jasna ideja o rekonstrukciji vojnog kompleksa Kušlat, obnovi objekata i prilagođavanju novim situacijama. Odabir namene proistekao je iz ključnih podataka kao što su pozicija, lokacija, okruženje i druge veoma značajne karakteristike ovog područja. Osnovna ideja rada je da se rekonstrukcijom postojećih objekata i dogradnjom novih elemenata, prostoru udahne potpuno novi karakter, pri čemu objekti većim delom zadržavaju svoju prvobitnu namenu. Na posmatranom području nalaze se tri objekta sa vidljivim pečatom prohujalih vremena. Možemo ih opisati kao objekte koji su dobro pozicionirani, sa zadovoljavajućim konstruktivnim sklopom.



Slika 1. Postojeće stanje područja Kušlat (izvor: autor)

Prostorije upravne zgrade činile su kancelarije u kojima su se obavljali administrativni poslovi vezani za održavanje i uspešno vođenje vojnog kompleksa.

Prostorije kantine organizovane su u prizemlju i podrumu objekta. Osmišljene su tako da zadovoljavaju osnovne funkcionalne potrebe skladištenja, pripreme i serviranja hrane. Objekat spavaonice razlikuje se po svom arhitektonskom izrazu od susednih objekata. Osmišljen je u istom duhu ali sa naglašenim elementima ulaza.



Slika 2. Postojeće stanje područja Kušlat (izvor: autor)

Savremena arhitektura osvrće se na bazne parametre projektovanja koju su vremenom zanemareni. Čovek, kao korisnik arhitekture koma ona treba da bude prilagođena, i njegove potrebe, osnovne su smernice ka finalnom cilju. Novi dizajn arhitekture treba da bude takav da bude prilagođen svima, kako deci i mladima, tako i starim osobama i svim drugim licima sa određenim nemogućnostima pri svakodnevnim aktivnostima.

Predivno prirodno okruženje postavlja granice i smernice pri razradi projekta rekonstrukcije. Promenom namene vojnog kompleksa u turističko-ugostiteljski kompleks, teritorija Kušlata bila bi oživljena u arhitektonskom i sociološkom pogledu. Prethodna funkcija objekata bi novim projektom bila obuhvaćena, ali proširenog sadržaja za sve korisnike. Ideja je da se ambijent, sa svim svojim vrednostima učini dostupnim široj populaciji.



Slika 3. Novoprojektovano rešenje

² “Evropski koncept pristupačnosti” (2003), EuCAN Info Hendicap Luxembourg

Zbog veoma povoljnog položaja, u blizini jednog od najvažnijih magistralnih puteva, Kušlat bi predstavljao fantastično izletišta koje bi svojim lepotama pozivalo prolaznike na odmor i rekreaciju.

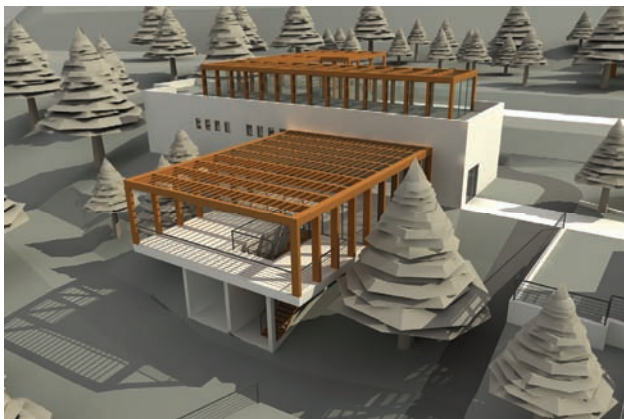


Slika 4. Novoprojektovano rešenje

Postojeći objekti na teritoriji Kušlata i njihova prethodna namena, nametnuli su jasnu ideju o rekonstrukciji i reanimaciji, kako u estetskom pogledu, tako i u funkcionalnom. Ideja je da se obezbede prostori neophodni za funkcionisanje jednog turističkog naselja. Sa tim u vezi, objekat upravne zgrade vojnog kompleksa, zadržao je namenu ali u službi turističkog kompleksa. Kantina za ishranu vojnika pretvorena je u restoran i kafe bar, dok su prostorije spavaonica pretvorene su u apartmanske smeštajne kapacitete.

Osnovna misao koja prožima projekat rekonstrukcije i dogradnje vojnog kompleksa Kušlat jeste interpoliranje arhitekture i prirode. Kako je osnovni cilj prenamene približavanje prirodi, uživanje u svim lepotama posmatranog područja, tako i arhitektonski izraz treba da odgovori na sve ove zahteve. Pažljivim odabirom strukture i forme novih elemenata uspostavljen je spoj dve kontrastne slike. Elementi, predviđeni da se izrađuju isključivo od lameliranog drveta, prožimaju se, prepliću i odaju utisak prirodnog procesa. Potezima rekonstrukcije ubrzan je i olakšan tok prihvatanja umetnutih veštačkih objekata. Priroda diktira arhitektonski stil. Ortogonalnost postojećih formi preneti je i na oblikovanje novih kako bi razlika bila umanjena.

Arhitektura kompleksa treba da odiše duhom mesta, prožimajući u sebi okolinu, prihvatajući je, a isto tako na adekvatan način da odgovori istorijskom kompleksu.



Slika 5. Novoprojektovano rešenje

4. ZAKLJUČAK

Kritičko razmatranje globalnog i lokalnog na prelasku veka ima za cilj jačanje lokalnih, regionalnih vrednosti. Urbana obnova posmatra se danas kroz prizmu novih i neobičnih karakteristika savremenog života. Graditeljstvo nasleđe postaje deo potreba i aktivne svakodnevnice. Dizajn treba da bude ekološki, upotrebljavajući nove materijale i tehnologiju u cilju što zdravijeg i konformnijeg načina života. Čin rekonstrukcije je kompleksan jer zahteva raznovrsne akcije i interdisciplinarnog je karaktera. Iako je proces rekonstrukcije i obnove preporuka i smernica za sistem održive okoline, svojom kompleksnošću ovaj proces zahteva vreme, novac i znanje. Ipak, kada se proceni da je karakter zgrada i ambijent vredan zaštite, donosi se odluka o rekonstrukciji. Prirodni resursi su na izdisaju, a polako i sami postajemo svesni važnosti ekoloških faktora na naše organizme. Osluškujući prirodu i njene zahteve, možemo učiniti našu građenu okolinu kvalitetnijom i udobnijom za život. Mali je napor prilagođavanja u odnosu na rezultate. Živeti u skladu sa prirodom je najbolji način jer je ona deo svih bića.

5. LITERATURA

- [1] Anastasijević, *Podizanje i negovanje zelenih površina*, 2002.
- [2] Ballarín, Joaquim "Wood houses", 2005. Loft Publications
- [3] G. Orwell "Architectural Record", 2009.
- [4] Eva Vaništa Lazarević "Obnove gradova u novom milenijumu", 2003. Beograd
- [5] Slavid, Ruth "New wood architecture", 2005.
- [6] Slavid, Ruth "Wood Architecture", 2005.
- [7] Uzunović, Alija "Zvornik", 2010.
- [8] <http://www.asla.org>
- [9] <http://www.greenroofs.com>
- [10] <http://www.claddingsolutions.com/downloads/fibre-c/>
- [11] <http://www.tazcafe.com/house-design-inspiration/contemporary-wood-restaurant-icrave-tigre-architecture-design>

Kratka biografija:



Vesna Tomić, rođena je u Loznici 1985. god. Osnovnu školu i Gimnaziju završila u Malom Zvorniku. Studije na Fakultetu tehničkih nauka, odsek arhitektura i urbanizam u Novom Sadu upisala 2004. godine. Diplomski-master rad iz oblasti arhitekture odbranila je 2011. godine.

STUDENSKI KULTURNI CENTAR
PO PRINCIPIMA „ECO-TECH“ ARHITEKTURE I „PAMETNE“ TEHNOLOGIJE
STUDENT CULTURAL CENTRE ON THE
PRINCIPLES OF „ECO-TECH“ ARCHITECTURE AND „SMART“ TECHNOLOGY

Dijana Stuparušić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu se predstavlja projekat Studentskog kulturnog centra sa odgovarajućim sadržajima koji nedostaju Univerzitetskom kampusu kao celini. Projekat je baziran na principima „eco-tech“ arhitekture i pametne tehnologije u skladu sa karakteristikama podneblja.

Abstract – This thesis presents a project of Student cultural centre with adequate contents wich University campus needs as a whole. The project is based on the principles of „eco-tech“ architecure and smart technology according to characteristics of climate.

Ključne reči: studenti, kultura, arhitektura, tehnologija

1. UVOD

Univerzitetski kampus u Novom Sadu koji trenutno obuhvata zgrade fakulteta, studentske domove, restorane, sportske terene i Dom zdravlja bio bi upotpunjen izgradnjom Studentskog kulturnog centra. Svojim sadržajima dati Centar davao bi podsticaj dodatnoj edukaciji i profesionalnoj afirmaciji studenata već tokom studija.

Osnovni motiv u istraživanju jeste da Univerzitetski kampus nije samo skup institucija za obrazovanje, nego je njegova uloga mnogo kompleksnija.

Posećenost i dinamika ovog prostora ne može biti diktirana samo radom Fakulteta, već je neophodno osmišljavanje takvih sadržaja koji će korisnike okupljati, zainteresovati i uvek iznova privlačiti.

Još jedan bitan motiv u izboru ove teme podstaknut je sve većim jazom između studenata i njihove kulturne, umetničke, sportske i drugih afirmacija koji se u savremenom informatičkom društvu sve više produbljuje.

Centar ima za cilj da objedini različite funkcije u jednu celinu i ponudi najrazličitije sadržaje raznovrsnoj profesionalnoj strukturi njegovih korisnika. Integracija je vrlo kompleksna, a preplitanja mnogobrojna i namerna, sve u cilju što bolje pristupačnosti sadržaja, fleksibilnog korišćenja prostora i privlačenja što većeg broja korisnika. Pored delovanja na nivou Kampusu dati centar bi sa svojim sadržajima bio značajna institucija kulture i na nivou grada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red. prof.

2. POJAM STUDENSKOG KULTURNOG CENTRA**2.1. Terminologija**

Studentski kulturni centar jeste tip zgrade obično u sastavu univerzitetskih kampusa. Široko govoreći, objekat je posvećen studentskoj rekreaciji i socijalizaciji. Može sadržati foaje, wellness centar, prostore za obedovanje i prostore za zabavu.

Studentski kulturni centar je često centar studentskih dešavanja i aktivnosti, kao i prostor raznih studentskih organizacija, vlada i grupa. Može takođe delovati kao mali centar konferencije sa prostorijama za sastanke za studentske ili druge grupe, kao i prostore za takmičenja.

2.2. Istorijat

Ako se obrati pažnja na istorijski razvoj sistema školstva, potreba za kulturom, edukacijom, zabavom i odmorom, primetiće se da je svakoj novoj generaciji potreban jedan drugačiji sistem i način zadovoljenja istih. Slično se dešava i sa Studentskim kulturnim centrima.

Proučavajući primere Studentskih kulturnih centara hronološki od '80-tih na ovamo, primećuju se razlike u koncepcijama i tehnologijama gradnje i podržavanju određenih sadržaja, ali kako se bliži XXI vek stvari se menjaju sve većom brzinom. Tehnologija je ključni katalizator razvoja. Društvo je na globalnom nivou dostiglo nivo kompjuterizacije i medijacije i samim tim javila se jedna nova potreba. Ceo navedeni razvoj neminovno je ispratila i arhitektura.

Kao poseban fenomen evolucije manifestovanja kulture i umetnosti jeste njen izlazak iz zatvorenog i ograničenog prostora. Savremene potrebe zahtevaju fleksibilne prostore, nasuprot postojećim prostorima kulture kakav je slučaj u Novom Sadu.

2.3. Značaj Studentskog kulturnog centra

Značaj projektovanja Studentskog kulturnog centra ogleda se pre svega u činjenici da je studentima u Novom Sadu neophodan adekvatan prostor za njihovu kulturnu afirmaciju i međusobnu integraciju.

3. KULTURNA (NE)ZAINTERESOVANOST

Rezultati istraživanja pokazuju da čak 83,5% studenata retko ili nikada ne posećuje muzeje, 75,4% nikada ili retko posećuje galerije, dok 72,5% retko ili nikada ne posećuje kulturno-istorijske spomenike i arheološka nalazišta. Takođe, 69% studenata retko ili nikada ne posećuje pozorišne predstave, a 69,2% književne večeri.

U bioskop nikada ne ide 27,7% studenata, a dva do tri puta godišnje isti poseti 39,3%. Povremenih posetilaca bioskopa je 18,8%, dok ga češće posećuje 14,2%.

Pored biblioteka, za koje se i očekivalo da ih češće posećuju, studenti su najzainteresovaniji za odlazak u klubove (62,9% vrlo često ili često) i sportske događaje (32% - vrlo često ili često), zatim koncerte (23,2% - vrlo često ili često, i 33,7% povremeno).

Prema rezultatima istraživanja, s obzirom da studenti spadaju u društvenu grupu koja relativno retko posećuje događaje iz oblasti kulture, uticaj kulture na svakodnevni život studenata je sveden na minimum, što govori mnogo o kulturi i njenom položaju u društvu Srbije, kulturnoj politici, položaju i perspektivama institucija kulture, ali i o njihovoj sposobnosti transformacije i prilagođavanja novim načinima rada i komunikacije.

Istraživanje pokazuje i da veliki broj studenata smatra da su najveći problemi mladih u Srbiji: loš materijalni položaj, nezaposlenost i loš obrazovni sistem. Veliki broj studenata smatra da rešavanje tih problema treba da bude u nadležnosti vlade, a zatim kao najvažnije aktere vide "same sebe" tj. mlade u celini, pa roditelje na koje se već tradicionalno oslanjaju. Međutim, 72% studenata ne vidi svoju ulogu u rešavanju problema mladih, tj. smatra da bi te probleme trebao da rešava neko drugi.

4. KVALITET STUDENTSKOG ŽIVOTA

Kvalitet studentskog života ne ogleda se u najvećoj meri u redovnom posećivanju predavanja i pripremanju ispita. U ovom istraživanju vrši se sagledavanje kvaliteta studentskog života van nastave u okviru različitih aktivnosti koje student bira na osnovu ličnih afiniteta (interesovanja, talenta i slično) i mogućnosti (diktirane pre svega slobodnim vremenom i novčanim okolnostima). Različite aktivnosti koje se ne odnose na pripremanje ispita, a koje studentu pružaju ličnu satisfakciju i osećaj ispunjenosti, presudni su faktor u razvoju njegove ličnosti čija se glavna psihološka struktura formira tokom studiranja.

Zadovoljstvo koje pruža bavljanje omiljenim sportom, pisanje poezije, slikanje, učenje jezika, angažovanje u političkim sferama, aktivnosti vezane za studentska pitanja itd, prenosi se i na druge sfere života studenta. Obogaćuje se socijalna integracija, pospešuje se rad na fakultetu, i što je najbitnije, razvija se jedan zdrav organizam sa svim predispozicijama za uspeh u daljem životu i radu.

5. STUDENTSKI KULTURNI CENTAR U NOVOM SADU

Studentski kulturni centar u Novom Sadu kao organizacija postoji već dugi niz godina, organizuju se različiti koncerti, izložbe, predstave, debate, festivali i druga kulturna dešavanja. Međutim, od početka osnivanja nije postojao adekvatan prostor u koji bi se ova institucija smestila.

Studentski kulturni centar se dugo vremena nalazio u privremenim prostorijama, da bi se istom nakon nekog vremena dodelila jedna kancelarija. Programi su realizovani u saradnji sa velikim brojem kulturnih

institucija koje povremeno ustupaju svoj prostor. Problem nedostatka programskog prostora otežava i usporava kreiranje prepoznatljivog imidža Studentskog kulturnog centra kao institucije kulture.

5.1. Studentski kulturni centar "Fabrika"



Slika 1: Studentski kulturni centar „Fabrika“

Nakon 16 godina gostovanja po tuđim klubovima i galerijama, Studentski kulturni centar u Novom Sadu je dobio privremeni krov nad glavom, odnosno programski prostor. Hala bivšeg magacina „Vršačkih vinograda“ nazvana „Fabrika“, nalazi se u Kineskoj četvrti, na Bulevaru Despota Stefana 5a. Prostor je trenutno u veoma lošem stanju. Krov prokišnjava, zidovi su propali, instalacije treba preurediti.

Nedostatak stalnog, fiksnog prostora za koncerte mladih bendova koje SKC Novog Sada već aktivno godinama podržava, nije sprečilo ovu ustanovu da producira četiri velika događaja godišnje, kao i redovne manje događaje (koncerte, izdanje knjiga i stripova). Uloženi su mnogi naponi da se omogući stalnost, kontinuitet, strateški pristup organizovanju događaja za mlade, bez obzira bili oni studenti ili ne.

U „Fabrici“ se odvijaju brojni kulturni programi, koncerti, izložbe, pozorišne predstave i performanse, a organizatori se nadaju da će cela Kineska četvrt na taj način postati svojevrsni novosadski „Art kvart“.

6. STUDENTSKI KULTURNI CENTAR

6.1. Analiza lokacije

Urbani fragment u okviru kojeg se nalazi lokacija jeste prostor ograničen Ulicom Dr Zorana Đinđića, Bulevarom cara Lazara i Sunčanim kejom.

Analiza područja podrazumeva razmatranje sledećih prostornih celina:

-šira situacija u odnosu na odabranu lokaciju, u odnosu na grad;

-uža situacija, odnosno odabrana lokacija u odnosu na Univerzitetski kampus;

-urbani kontekst odabrane lokacije .

6.2. Prostorno-proramski koncept

Imperativ u ovom projektu jeste da se pokrenu mladi, pre svega studenti, da se aktiviraju i afirmišu. Ovakvim objektom pruža im se nešto novo, drugačije, objekat sa kojim će moći da se indentifikuju i srode.

Isto se ostvaruje na dva nivoa:

-**sadržajima centra** – kultura i edukacija obuhvataju široka polja aktivnosti i zanimanja u kojima bi se svaki pojedinac pronašao: koncerti, radionice, izložbe i sl. Obuhvaćeni su i sadržaji needukativnog karaktera, koji imaju značaj u socijalizaciji ove društvene grupe;

-**arhitekturom objekta** – njenim pojavnim oblikom. Pored estetike u ovom slučaju, prioritet se daje naglašenoj medijskoj fasadi sa jasno vidljivom porukom. Programi i sadržaji u Centru su birani i organizovani prema različitim kriterijumima:

- na osnovu ankete sprovedene među studentima;
- na osnovu analize SKC-a u Srbiji i svetu,
- prema fleksibilnosti programa koja će dolaziti do izražaja kod narednih generacija.

6.3. Prostorna organizacija sadržaja

Osnova objekta okuplja sadržaje u kvadratnom rasteru, dimenzija 44x44 metra. Sadržaji su organizovani tako da ne postoje prekidi horizontalnih komunikacija, čime je omogućeno celom prostoru da slobodno diše. Vertikalne komunikacije su raspoređene na način koji razdvaja aktivnosti zaposlenih i posetilaca centra, a istovremeno smanjuje i olakšava putanju kretanja.



Slika 2: Prostorna organizacija sadržaja

U središnjem delu je smešten centralni kubus (označen tamno-sivom bojom), dimenzija 24x24 metra. U prizemlju kubusa smešten je muzički klub, na prvom i drugom spratu bioskopsko-pozorišna sala, a na trećem i četvrtom spratu biblioteka.

Prostori namenjeni studentskim aktivnostima (označeni braon bojom) orijentisani su prema severoistoku i jugoistoku. Glavno stepenište je pozicionirano tako da na najlakši način opslužuje date potrebe.

Pomoćne prostorije za zaposlene (označene svetlo-sivom bojom) orijentisane prema severozapadu ne zahtevaju prirodno osvetljenje, dok radne prostorije zaposlenih orijentisane prema jugozapadu imaju prirodno osvetljenje. Vertikalna komunikacija je pozicionirana između ove dve funkcionalne celine, skraćujući dužinu horizontalnih komunikacija.

6.4. Forma objekta

U slučaju izbora forme konačan izbor bio je diktiran sledećim motivima:

- uklapanje u prirodno okruženje;
- koncentracija aktivnosti i sadržaja;
- obaveštenje.



Slika 3: Forma objekta

Celokupan Kampus organizovan je tako da su rasporedi ulica, objekata i drugih površina definisani pravim linijama. Kao posledica navedenog, za osnovu objekta izabran je pravougaoni oblik, a kao rezultat javlja se čvrsta, kubična forma.

Karakteristike lokacije su naglašeno prirodno okruženje, površina pošumljena topolama, sa vizurama i izlaskom na Dunav. Odgovor na ove specifičnosti javlja se u vidu posebno tretirane fasadne obloge, u kojoj dominiraju drvene i staklene površine.

Oblaganjem fasade drvenim panelima, objekat izgleda kao da izrasta iz okruženja u kojem se nalazi. Istovremeno je drvo i jedan izuzetan prirodni materijal koji objektima daje toplinu i pristupačnost, a svojim karakteristikama ne remeti karakter okruženja.

Velika fasadna stakla sa druge strane, predstavljaju motiv koji ukazuje na inovaciju, transparentnošću otvara objekat i sadržaje korisnicima, kontrastom sa punim drvetom pokreće dinamiku i budi pažnju prolaznika. Primenom staklenih površina javila se ideja o dualnosti: pored toga što objekat čine transparentnim, refleksijom se na njih preslikava okolni pejzaž.

Forma objekta diktirana je osnovnim ciljem i motivom ovog istraživanja, integracijom studenata različitih profesionalnih opredeljenja, aktivnosti, interesovanja, potreba, na jednom mestu, što se ostvaruje namernim preplitanjem sadržaja. Upotrebom kubusne forme objekat dobija centralizovani karakter, a koncentracija sadržaja doprinosi ostvarenju postavljenog cilja.

Rezultati ankete su pokazali veliku nezainteresovanost studenata za kulturno angažovanje i edukativno usavršavanje u vannastavnim aktivnostima. Kao jedan od razloga navodi se nedostatak adekvatnih informacija i obaveštenja. Objekat na nedvosmislen i namerno agresivan način ima ulogu intelektualnog, kulturnog, socijalnog, psihološkog razbuđivanja studenata i izazivanja zainteresovanosti.

Upotrebom medijske fasade hipertrofiranih dimenzija na formi objekta, kao i na centralnom kubusu u unutrašnjosti, informacije o kulturnim i drugim dešavanjima u okviru Studentskog kulturnog centra su svakodnevno i veoma jasno dostupne.

Medijska fasada uvodi jedan novi vid interakcije između korisnika i objekta. Pored toga što predstavlja konkretno obaveštenje, istovremeno je i opomena.

7. ECO-TECH ARHITEKTURA

Ova studija takođe ima za cilj da istraži odnos arhitekture i ekologije, njihova međusobna prožimanja i razmimoilaženja. Rad je baziran na proučavanju upotrebe visokih tehnologija u oblasti ekološki ispravne gradnje.

7.1. Primenjeni principi ekološkog projektovanja

Osnovna ideja pri projektovanju ovog objekta bila je osmisliti prostor prilagođen potrebama korisnika, ekološki prihvatljivo okruženje, kako za one koji borave u objektu, tako i za neposrednu okolinu.

- detaljno je analizirana lokacija;
- odabran je optimalan položaj – orijentacija objekta;
- uzet je u obzir položaj u odnosu na dominantne vetrove; [1]
- iskorišćeni su toplotni dobici od Sunca,
- obebeđena je adekvatna zaštita od prekomernog zagrevanja leti u vidu brisoleja;
- za zagrevanje i hlađenje objekta primenjen je princip toplotne pumpe sa korišćenjem podzemnih voda; [2]
- za proizvodnju električne energije predviđene su fotonaponske ćelije implementirane na krovu i brisolejima orijentisanim prema jugu;
- korišćen je energetska efikasan sistem ventilacije, grejanja i hlađenja; [3]
- primenjena je adekvatna toplotna izolacija;
- objekat uključuje zeleni krov i zelene fasade.

7.2. Pametna tehnologija

U objektu su primenjeni principi pametne tehnologije s obzirom da javni objekti u velikoj meri nekontrolisano troše energiju, i zbog većeg broja korisnika kako stalnih, tako i periodičnih, veći su zahtevi za klimatizacijom i komforom objekta. Tokom razvoja arhitekture, i paralelno razvoja tehnologije, arhitektura je u svoj sastav implementirala određene instalacije koje su doprinele razvoju higijene objekta, komforu, broju mogućnosti, organizaciji i multifunkcionalnosti prostora.

Pametna tehnologija pruža nove mogućnosti upotrebe i organizacije prostora. Kombinacijom postojeće i nove električne mreže, postavljanjem senzora i aktuatora, malih električnih uređaja, svi električni aparati, osvetljenje, grejanje, hlađenje, ventilacija, zaštita objekta, pa čak i položaj i razmeštaj određenih arhitektonskih elemenata, može biti kontrolisano i vođeno programskim upravljanjem.

8. ZAKLJUČAK

Projektovanje ekološki efikasnih objekata smatra se danas trećom revolucijom. Ta revolucija u arhitekturi u Srbiji je skoro nezapažena, i pored svih prednosti kojima raspolaže u mogućnosti primene.

Ekološko savetovanje treba započeti još na ranom nivou studiranja, kako bi studenti, oni koji će sutra planirati, projektovati, predavati, bili od početka upoznati sa datom problematikom.

Studiranje nije samo proces sticanja višeg obrazovanja nego i značajan period u odrastanju, formiranje presudnih psiholoških karakteristika ličnosti, socijalizacije, kao i kulturne afirmacije i angažovanosti studenata na različitim poljima bez obzira na profesionalno opredeljenje.

Angažovanje u raznim vannastavnim aktivnostima i kulturna afirmacija ne utiče samo na kvalitet života prosečnog studenta, nego ima i veoma bitne posledice po budućnost te društvene grupe, ali i celog društva uopšte. Posledice nisu odmah vidljive, nego se ispoljavaju kroz duži vremenski period, različitim intenzitetima i različitim formama u gotovo svim delovima društvene strukture, jer studenti u svakom društvu predstavljaju osnovne nosioce društvenog razvoja jedne države.

9. LITERATURA

- [1] Krnjetin, Slobodan, „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“, Prometej, Novi Sad, 2004.
- [2] Pucar, Mila, Pajević, M.Milan, Jovanović-Popović, Milica, „Bioklimatsko planiranje i projektovanje“, Zavet, Beograd, 1994.
- [3] Prof Dragoslav Šumarac, „Energetska efikasnost zgrada“, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2005.

Kratka biografija:



Dijana Stuparušić rođena je u Tuzli 1984. godine. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. godine.



Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. godine. Diplomirao je i magistrirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu, doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Oblast interesovanja: projektovanje, teorija i kritika arhitektonskog i scenskog prostora.

ARHITEKTONSKA STUDIJA CENTRA LOKALNE ZAJEDNICE U SIVCU, GRAĐENOG PO EKOLOŠKIM PRINCIPIMA**ARCHITECTURAL STUDY OF THE LOCAL COMMUNITY CENTRE BASED ON ECOLOGICAL PRINCIPLES**Branko Morokvašić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast–ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj - U ovom radu prikazan je način projektovanja primenom principa samoodržive arhitekture i pasivnih niskoenergetskih kuća. Razmatranje primene principa održivog razvoja na teritoriji Vojvodine u sferi arhitekture i tradicionalnog građenja, neizostavno ukazuje na biomasu. Analizom internacionalnih primera kuća različitih arhitektonskih tipologija, građenih tradicionalnim i savremenim konceptima, izvedeni su zaključci i smernice o mogućnostima primene i pozitivnim efektima balirane slame kao građevinskog materijala u regionu. Ovi zaključci primenjeni su na konkretnom projektu diplomskog-master rada, arhitektonskoj studiji centra lokalne zajednice u Sivcu, gradjenog po ekološkim principima.

Ključne reči - samoodrživa arhitektura, pasivna kuća, održivi razvoj, balirana slama

Abstract - In this paper you can see the way of design using the principles of sustainable architecture and passive low energy houses. Consideration of application of the principles of sustainable development in the Province of Vojvodina in the field of architecture and traditional building, inevitably points to the biomass. Analysis of international examples of houses of various architectural typologies, built with traditional and contemporary concepts, we have some conclusions and guidelines about the possibilities of application and the positive effects of baled straw as a building material in the region. These conclusions were applied to specific project-graduate Master's paper, the architectural study of the local community center in Sivac, built according to ecological principles.

Key words - self-sustainable architecture, passive house, sustainable development, baled straw

1. UVOD

U ekološkoj krizi 21. veka društvo je suočeno sa obavezom poštovanja principa održivog razvoja-očuvanja prirodnih vrednosti. Rešenja je moguće pronaći objedinjavanjem ekologije i ekonomije, u cilju zaustavljanja iracionalnog upravljanja resursima, prekomerne potrošnje

energije, kako bi se sačuvala životna (građena) sredina i kvalitet života ljudi. Razvojem samoodržive arhitekture, pasivnog dizajna, pasivnih niskoenergetskih kuća građevinska industrija i arhitektura suočavaju se sa savremenim izazovima u odnosu na smanjenje ukupne energije potrebne za proizvodnju, očuvanje i recikliranje objekta. Samim tim sirovi materijali, poput biomase, se sve češće koriste u vidu građevinskog materijala. Proces projektovanja jednog takvog objekta prikazan je na primeru arhitektonske studije centra lokalne zajednice u Sivcu, gradjenog po ekološkim principima.

2. GLOBALIZACIJA, GLOBALNO ZAGREVANJE

Jedna od najvećih posledica nekontrolisanog razvoja industrijalizacije savremenog društva, jeste ogromna potrošnja energije, tj. prekomerno emitovanje CO₂. Usled povećane koncentracije ovog gasa u atmosferi, koji deluje kao specifičan omotač koji propušta sunčeve zrake, ali ne i toplotu koja se na zemljinoj kori tom prilikom stvara, dolazi do prekomernog zagrevanja zemljine lopte. Ova pojava, poznata kao "efekat staklene bašte", manifestuje se stalnim porastom prosečne temperature, smanjenjem površina pokrivenih većitim ledom, povišenjem nivoa okeana i mora. Pojava nazvana jedinstvenim terminom "globalno zagrevanje" je danas jedan od najvećih svetskih izazova u prevazilaženju ekološke krize.

3. SAMOODRŽIVA ARHITEKTURA

Počeci samoodržive arhitekture mogu se videti u izgradnji tzv. Pasivnih kuća, koje su uslovile razvoj niskoenergetskih (low energy, low CO₂ emission) kuća, Zero Energy & Zero Carbon kuća i budućih Energetski pozitivnih kuća.

4. PASIVNE KUĆE

Pasivne kuće imaju za cilj smanjenje energetske potrošnje domaćinstva, uz minimalno oslanjanje na energetske sistem. Zero Energy i Zero Carbon kuće su kuće koje su u određenim periodima potpuno energetske nezavisne, a dodatne potrebe koje ne mogu da proizvedu iz sopstvenih izvora (solarna energija, toplotne pumpe, itd), nadoknađuju iz mreže koja se u potpunosti napaja iz obnovljivih izvora (npr. iz distributivne mreže koja se napaja vetrogeneratorima na farmama).

Buduće Energetski pozitivne kuće su one kuće koje na godišnjem nivou proizvedu više energije iz obnovljivih izvora nego što potroše iz spoljašnjih izvora (toplotne pumpe, grejanje vode solarnim pločama, fotovoltaiža-PV).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr. prof.

Pasivne kuće su kuće projektovane po principima, pasivnih strategija, tzv. pasivnog dizajna. Pasivni dizajn minimizira potrebnu toplotnu energiju zgrade, što se postiže raznim strategijama iskorišćavanja solarne energije pri definisanju orijentacije, forme objekta, rasporeda funkcije, ali ponajviše odabirom materijala odličnih izolacionih karakteristika.

5. BALIRANA SLAMA KAO GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Balirana slama je po prvi put korišćena u građevinarstvu krajem 19. veka. u Nebraski, USA, do danas je rasprostranjena na sve ostale kontinente.

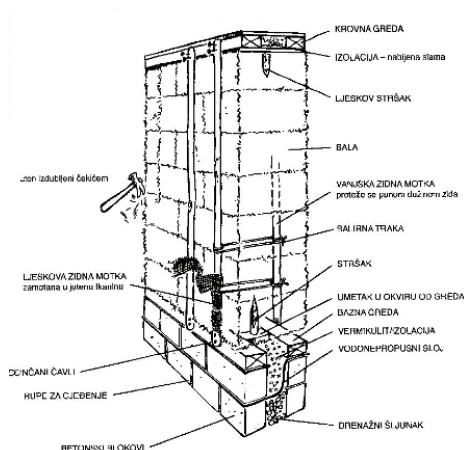
Slama je suva stabljika žitarice, koja ostaje nakon što se košnjom odstrani glava žitarice. Balirana slama je materijal koji se dobija od suvih stabljika žitarica od kojih su se za izgradnju najbolje pokazale pšenice i raž, nešto manje ječam i zob. Sušenjem ovih stabljika dobija se slama koja se nakon ručnog kompresovanja, tzv. baliranja, posebnim velikim iglama i trakama dodatno sveže, u oblik kvadra dimenzija 32 (do 35-50) x 50 x 50cm (do 120).

Najveće prednosti ovog materijala karakterišu visoke termoizolacione odlike, odličnoj vatrootpornosti, izuzetnoj zvučnoj izolaciji, min. Energiji potrebnoj za spravljanje, niskoj ceni nabavke, trajnosti objekata sagrađenih u ovom materijalu.

5.1 Tradicionalne metode građenja baliranom slamom

„Laki okvirni sistem sa samonosećom ispunom” je drugi, napredniji, vid tradicionalne gradnje, evoluirao iz „Nebraska metoda”. Tok izgradnje podrazumeva prvo formiranje drvenog skeleta objekta zajedno sa zatvorenom krovnom konstrukcijom, koja u daljem toku izgradnje štiti bale slame od kiše i vlage. Bale se zatim ubacuju u laki drveni okvir.

Zbog dimenzija ispune od slame, horizontalni noseći elementi se formiraju kao drvene grede – venci složenog preseka od građe manjih dimenzija. Noseći vertikalni drveni elementi se postavljaju sa obe strane vrata i prozora. Na ovaj način, slama je, kao ispuna, integrisana u strukturu objekta i doprinosi njenom opštem strukturnom integritetu.



Slika 1. Laki okvirni sistem sa samonosećom ispunom

6. PROJEKAT - ARHITEKTONSKA STUDIJA CENTRA LOKALNE ZAJEDNICE U SIVCU, GRAĐENOG PO EKOLOŠKIM PRINCIPIMA

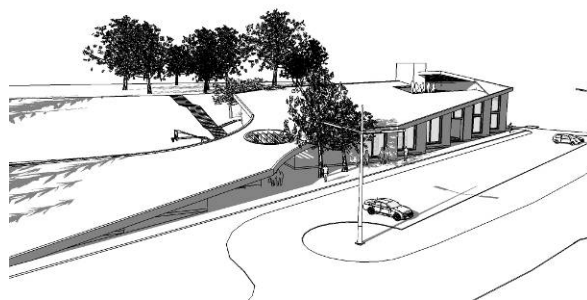
6.1 Odabir i analiza lokacije

Posmatrani prostor se nalazi u naseljenom delu Sivca, udaljen je 500 m od osnovne škole i 800 m od centra naselja. Prostire se na površini od preko 8000 m². Nekada uređeni park, tridesetogodišnjom nebrigom, postao je deponija i ruglo mesta. Nesebičnim zalaganjem grupe mladih ljudi prostor je raskrčen i srušen je stari objekat, nekadašnji restoran koji nije u funkciji skoro 30 godina.

6.2 Forma i funkcija

Objekat je zamišljen u vidu kompaktne forme, kako bi se maksimalno izbegli energetske gubici. Pozicija odstupa 20° od idealne orijentacije S-J, što i dalje omogućuje dobru solarnu izloženost.

Krov je jednovodan, na južnoj strani je na visini od 8 m i spušta se ka severu u dužini od 85 m dok se, praktično, ne „zarije” u tlo. Kao takav odlična je podloga za skupljanje kišnice u rezervoare koji se nalaze u severnom, tehničkom, delu objekta. Prikupljena kišnica se koristi za snabdevanje vodo-kotlića i navodnjavanje parka i samog krova.



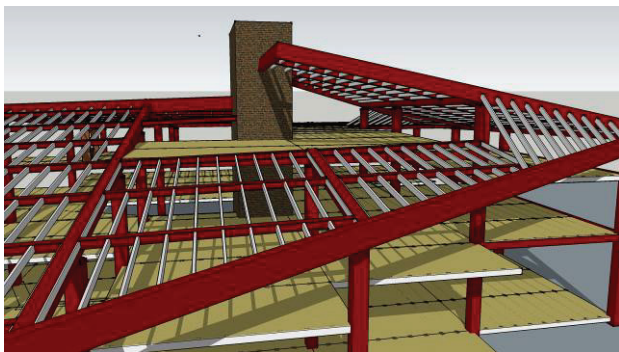
Slika 2. Model lokalne zajednice

6.3 Konstruktivni sklop

Obzirom da je konstruktivni sklop od presudnog značaja u projektovanju o ovoj temi je vođeno računa u svim fazama projektovanja.

Usvojen je raster 6.5 x 3 m. Stubovi i primarni nosači su kutijasti metalni profili koji se oslanjaju na armirano – betonske temelje samce. Primarni nosači i stubovi su međusobno povezani zglobovom vezom, dalje se preko sekundarnih nosača u vidu metalnih I profila međusobno ukrćuju i formiraju krovnu ravan. Između I profila se ubacuju drveni rogovi dužine 3 m.

Podašćavanjem ove konstrukcije i postavljanjem odgovarajućih izolacionih slojeva dobijamo podlogu za „zeleni krov”. Na ovom objektu smo iskoristili samo odlične termoizolacione osobine balirane slame, ne i njenu nosivost, zidovi od bala slame su samo ispuna.



Slika 3. Konstruktivni sklop

7. ZAKLJUČAK

Za eksploataciju biomase u vidu balirane slame kao građevinskog materijala u Vojvodini postoje svi potrebni uslovi. Prepreke leže u predrasudama, nedovoljnoj obaveštenosti, kao i u bitnim formalnim uslovima nepostojanja odgovarajuće građevinske regulative. Kako je i u razvijenim zemljama (USA, Nemačka) donošenju propisa prethodila izgradnja demonstracionih objekata – naselja, potrebno je slediti isti pristup: organizovati radionice sa profesionalnim edukatorima i volonterima, izgraditi demo-objekat prema iskustvima i smernicama donete inostrane regulative, oceniti domaći sistem po svim relevantnim tehničkim aspektima, doneti odgovarajuću regulativu... Arhitektura balirane slame će nam višestruko vratiti.

8. LITERATURA

- [1] Krnjetin S.: Graditeljstvo i zaštita životne sredine, Prometej, Novi Sad, 2004.
- [2] Schmitz-Gunter, T. "Living Spaces, Sustainable Building and Design", English Edition, 1999

[3] Kwok A., Grondzik T. „The Green Studio Handbook, Environmental Strategies for Schematic Design“, Elsevier Inc, 2007

[4] Gernot M., Fredemann M: Building with straw: Design and technology of a sustainable architecture, Birkhauser, Basel, Switzerland, 2005.

[5] Information guide to straw building, for sell builders and the construction industry, Amazon Nails, 2001.

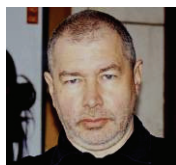
[6] Brkić, M., Janić, T., „Mogućnosti korišćenja biomase u poljoprivredi“, Zbornik radova sa II savetovanja „Briketiranje i poletiranje biomase iz poljoprivrede i šumarstva“, Regionalna privredna komora, Sombor, Dacom, Apatin, 1998, s. 5-9

[7] Barbara Jones: Priručnik za gradnju kuća od balirane slame

Kratka biografija:



Branko Morokvašić, rođen je 1976. godine u Vrbasu. Studije Arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu upisao je 1999. godine gde 2011. godine završava diplomske-master studije iz oblasti Arhitektonskog projektovanja na Departmanu za arhitekturu i urbanizam.



Prof. dr Radivoje Dinulović, rođen je u Beogradu 1957. godine, diplomirao je i magistrirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu, a doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanjem, istraživanjem i teorijom arhitektonskog i scenskog prostora.

BIOSKOP U ZRENJANINU

CINEMA HOUSE IN ZRENJANIN

Strahinja Stankov, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad je posvećen reanimaciji bioskopske delatnosti u Zrenjanju. Za te potrebe je izvršeno istraživanje – zašto su nestali bioskopi u Zrenjaninu. Zaključeno je da bi reanimacija trebalo da se vrši lokacijom i reklamom kroz fasadu bioskopa, tako da se drugi deo istraživanja bavi digitalnim fasadama. Kao rezultat ovih istraživanja nastalo je idejno rešenje za Bioskop u Zrenjaninu.

Abstract – This paper is dedicated to reanimation of cinema activity in Zrenjanin. For that research was conducted about the reasons why today there is no cinema in Zrenjanin. It's been concluded that reanimation should be done through location and facade of the cinema. So the other part of research is about digital facades. As a result of these researches conceptual solution for the cinema in Zrenjanin has been created.

Ključne reči: Bioskop, Zrenjanin, Media Fasada, Urbani Ekran

1. UVOD

Filmovi na velikom platnu se u Zrenjaninu prikazuju još od 1898 godine. Bioskopi su u Zrenjaninu su radili do 90-ih godina prošlog veka i bili su jedan od najznačajnijih izvora i pokretača kulturnih dešavanja. Ubrzo posle toga postali su mrtva grana privredne i kulturne delatnosti grada. Tako da se ova studija bavi razolizima nestanaka te delatnosti u Zrenjaninu i arhitektonsko-urbanističkom intervencijom pomoću koje bi ona mogla da se oživi.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

2.1. Istorija bioskopske delatnosti i kulturni znacaj bioskopa u Zrenjaninu

Zrenjaninci su gledali "pokretne slike" tj. bioskopske projekcije u kafani "Roža" još 1898, godine, a često je gostovalo i budimpeštansko "Naučno pozorište Uranija", koje počinje sa prikazivanjem filmova februara 1901 godine. Uzbudeni posetioци su imali priliku da gledaju živopisnu Španiju, narodne igre i borbe sa bikovima. Pošto je ispoljeno veliko interesovanje za prikazivanje filmova a gostovanja nisu više zadovoljavala publiku, ugostitelji vrlo brzo pretvaraju kafane u bioskope. Tako jula 1912 godine u sali Gradskog pozorišta, počinje da radi prvi stalni gradski bioskop "Moderni bioskop".

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Radivoje Dinulović, vanred. profesor.

Gradski bioskop gasi se negde početkom treće decenije ali se, opet u kafanama "Kruna" i "Beograd" javljaju novi. Tek je 1924 godine otvoren prvi stalni bioskop "Balkan" koji je radio sve do svog zatvaranja 2005 godine. U ovom bioskopu februara 1930 godine prikazan je prvi zvučni film.

Pred Drugi svetski rat, u hotelu "Vojvodina" jedna sala postaje bioskop "Reks". Posle rata nastavili su da rade bioskopi "Balkan" i "Reks" koji se tada zvao "Vojvodina". Otvoreni su i novi bioskopi "Avala" i u Domu omladine "Omladina". Nekoliko godina posle rata se preselio i bioskop "Vojvodina" iz Hotela u salu pored Velikog mosta. Otvoren je i bioskop u domu Kombinata "Servo Mihalj", bioskop "Kristal". Krajem 1957. godine, Zrenjanin dobija veliku letnju baštu, sa 1200 sedišta.

Tako da je Zrenjanin 60-ih, 70-ih i 80-ih godina imao šest stalnih bioskopa, dva u mesnim zajednicama ("Šumica" i "Ruža Šulman") kao i jedan u Mužljji. Ukupno devet bioskopa sa više od 3000 sedišta. Taj period je trajao sve do kraja 80-ih godina 20 veka.

Moglo bi se zaključiti da se bioskopska delatnost razvijala uporedo sa gradom. Zrenjanin je od 1890 godine tri puta menjao ime, i došao do svog privrednog vrhunca 70-ih i 80-ih godina 20 veka. Paralelno sa tim napretkom razvijao se i kulturni život, tako da je kada je Zrenjanin bio na vrhuncu svog ekonomskog razvoja i bioskopska delatnost je bila na vrhuncu. Bioskopi su vremenom postali važno kulturno mesto. Kao neka vrsta potvrde za to su bile reklame bioskopskog repertoara, koje su bile postavljene na najvidnijim mestima u centru grada. Glavni pano sa plakatima i slikama iz filmova se nalazio ispred Katoličke crkve u centru grada.

2.2. Stanje bioskopa u Zrenjaninu i šta je uticalo na to stanje

Devedesetih godina prošlog veka ratovi, sankcije i ekonomska kriza u Srbiji su u potpunosti zaustavili bioskopsku delatnost u Zrenjaninu. Tada nije radio ni jedan bioskop. Krajem 20og veka (1996), ponovo je počelo prikazivanje filmova u bioskopu "Balkan" ali je to bilo dosta improvizovano to jest neprofesionalno, jer su prostorije bioskopa propale, a tehnika bioskopa je bila zastarela. To je rezultiralo manjom posetom u bioskopima što je, sa druge strane povlačilo neisplativost njegovog rada tako da je 2005 godine bioskop "Balkan" opet zatvoren, ovog puta trajno.

Banat film je 2004 godine u Zrenjaninu otvorio moderan bioskop, čiji rad je, imajući u vidu njegove potencijale, trebalo da bude uspešan. Ali, on je vrlo brzo počeo da posluje sa gubitkom, tj., ljudi su sve manje odlazili na

filmske predstave i na kraju, 2009. godine je morao da bude zatvoren.

Mogu se izdvojiti tri glavna uzroka koja su uticala na neuspeh Banat filma :

1. Kriza 90-ih, u Srbiji, koja se prilično loše odrazila na Zrenjanin. Moglo bi se reći da se grad više nikad nije povratio iz nje. Zrenjanin je trenutno, jedan od siromašnijih gradova u Vojvodini.

Kriza je uslovlila manju opštu zainteresovanost građana za zbivanja u kulturi, pa i za odlazak u bioskop - ljudi su izgubili naviku da idu u bioskop.

2. U tim uslovima loše ekonomije, bioskopsku delatnost u Zrenjaninu dokrajčio je uspon, prvo video klubova pa dostupnost personalnih računara, interneta, tj. gledanje filmova kod kuće; a drugo, nepostojanje aktivnog bioskopa i loša ekonomska situacija mnogostruko su ubrzali popularizaciju tog načina konzumiranja filmova. Inače, piraterija i gledanje filmova kod kuće, nije samo simptomatično samo za zrenjaninsku filmsku delatnost već i ceo svet.

Vremena su se promenila i potrebe za tom vrstom zabave, su se smanjile. Ali, iako je potreba manja i dalje postoji u značajnoj meri, a Zrenjanin sada nema nijedan stalni bioskop.

3. Nedostatak napora da se populariše filmski repertoar a samim tim i mogućnosti da se ljudi privuku u bioskop. Na smanjenu posetu su uticali sama lokacija bioskopa i nedostatak reklame njegovog programa tj njegovo predstavljanje javnosti.

Prva dva razloga nisu deo oblasti na koju bi arhitekta mogle da utiču, bar ne direktno, ali zadnji razlog direktno zalazi u pitanja arhitekture i njene veze sa kulturnim životom grada. Treći razlog zahteva detaljniju analizu.

Letimičnim pogledom bi se moglo zaključiti da lokacija bioskopa i nije loša, nalazi se u užem centru grada, dostupan je za pristup automobilima, itd

Nalazi se u ulici kroz koju ljudi samo prolaze i retko se tu zadržavaju. Sam bioskop se nalazi u uvučenoj zgradi, tako da ljudi-prolaznici, koji bi želeli da vide šta se daje u bioskopu, moraju da skrenu sa puta. A, kako niko od prolaznika to ne radi onda i ne znaju da li se u bioskopu daje neki film koji bi ih možda interesovao.

3. OSNOVNA TEZA - RAZVOJ IDEJE REKLAMIRANAJA BIOSKOPA

3.1. Bilbord i plakati

U periodu od 50-ih do 80-ih godina prošlog veka, u centralnom delu gotovo svakog grada (i u Srbiji i u svetu) i na njegovim najprometnijim mestima, nalazile su se reklame za filmove koji su bili na repertoaru u bioskopima. Tada su te reklame bili štampani poster

To se pokazalo kao najjednostavniji i najekonomičniji način reklamiranja, samim tim je jasno zbog čega se taj način i do danas zadržao pa se i danas može videti filmski plakat, odnosno, taj način reklamiranja bioskopskog repertoara.

Veličina bilborda je uglavnom zavisila od mesta u gradu i od visine na kojoj je postavljen. Na većoj visini od tla nalazili su se veliki bilbordi, a reklamni panoi u visini očiju su uglavnom bili manjih dimenzija. Većina velikih bilborda se nalazila na trgovima, raskrsnicama, pored

auto-puta, gde prostor omogućuje dovoljnu udaljenost da ljudi mogu da ga sagledaju.

Ali, 80-ih godina je postalo jasno da je plakatu, kao statičnoj 2D reklami, došao kraj, da je prevaziđen. Ovim se ne misli da će oni prestati da se koriste, sam pogled na bilo koji grad bi to opovrgao, već da u tom pravcu više ne može da se razvija. Dokaz za to bi mogao biti pokušaj da se razbije klasični četvorougao okvir/granica bilborda, kao što se vidi na slikama.

Dalji razvoj je iziskivao veću originalnost oglašavanja, a to nije moglo da se postigne samo sa 2D štampanim bilbordima.

Polazeći od ekonomske opravdanosti, rukovodstva bioskopa (a i filmski distributeri, filmski studiji, TV mreže) su shvatila da na površinama svojih objekata imaju ogromnu površinu koju mogu iskoristiti za reklamu. U početku su samo postavljali klasične bilborde-reklame na zgrade ali vrlo brzo se to počelo menjati, odnosno počeli su na kreativnije i originalnije načine da iskorištavaju površine svojih objekata. Drugim rečima, počeli su više da integrišu arhitekturu (objekat) i reklamu.

3.2. Urbani Ekran (Urban Screens)

Jedno od mesta gde se najbolje mogla pratiti ta evolucija-razvoj plakata-reklama jeste "Times Square" u Njujorku. Tu su imali potrebu a i mogućnosti (prostor i finansijska sredstva) za većim reklamama. Upravo je Times Square bio jedno od prvih mesta gde je postalo evidentno da su štampani bilbordi došli do svog kraja.

Klasične bilborde počeli su da zamenjuju sa LCD panelima ili LED lampama što je u početku, bilo dosta nezgrapno. Ali, kako se tehnologija razvijala izgled i zastupljenost „novih” bilborda je bivala sve bolja. Tako da danas na Times Squareu skoro da više i nema klasičnih bilborda već su svi zamenjeni "urbanim ekranima" (media fasadama).

Zgrade sa urbanim ekranima" dale su arhitekturi nov način razvoja, gde je video prikaz kao obloga objekata postao "glas" korporativnog/poslovnog identiteta zgrade. Takvo značajno prekrivanje zgrade "urbanim ekranima" daje joj kao neko fantazijsko prisustvo, dok se slikovni materijal vrti oko nje.

Zgrade prekrivene video materijalom su pretkazane u filmu "Blejdruer" Ridleya Skota iz 1982 godine. Dok se u filmu prikazvao grad budućnosti, gledaoci su mogli da vide primere ogromnih video ekrana zakačenih na neke od zgrada, kako dominiraju i kako su postali sastavni deo gradskog pejzaža.

Ovde bi trebalo pojasniti šta "urbani ekran" predstavlja, odnosno koja je njihova definicija i šta se u ovom istraživanju pod njima podrazumeva.

"Urbani ekran" su definisani kao razne vrste dinamičnih digitalnih ekrana u urbanom prostoru i upravljačkih sistema za njih, kao što su LED znakovi, plazma ekran, projektovane slike, informacioni terminali, ali su takođe i inteligentne arhitektonske površine, koje se koriste za blansirano (harmonično), održivo urbano društvo.

Ekran koji podržavaju ideju javnog prostora kao mesta za kreaciju i razmenu kulture, ojačavanje lokalne ekonomije i formiranje javne svere.

Njihova digitalna priroda čini ove ekranske forme zonom vizuelnih eksperimenata koji su na pragu između virtuelnog i urbanog javnog prostora” [1].

Prvo gde su bili korišteni urbani ekrani bile su klasične reklame, ali ubrzo su počeli da ih koriste umetnici i arhitekte za svoje potrebe. Sa napredkom tehnologije, urbani ekrani i njihova integracija sa arhitekturom se razvijala.

Jedno od najčešće korišćenih rešenja, pogotovo u početku, su bila LED svetla. To je bilo iz više razloga - mogućnost prikazivanja raznih svetlosnih efekata odnosno njihova fleksibilnost u prikazivanju, i jeftinije rešenje u odnosu na isti LCD te veličine.

4. PROJEKAT BIOSKOPA U ZRENJANINU

4.1. Uloga lokacije

Lokacija bi trebalo da bude katalizator oživljavanja bioskopske delatnosti u Zrenjaninu.

Bioskop bi se nalazio u glavnoj ulici u pešačkoj zoni i blizu glavnog gradskog trga. Ta ulica i trg su glavne tačke okupljanja i glavne tranzitne linije pešaka, tako bi bila postignuta maksimalna eksponiranost bioskopskog repertoara, odnosno, samog bioskopa.

4.2. Primena LCD ekrana za media fasadu odnosno reklamu bioskopa

Za primenu u media fasadama LED ekrani su, u početku, bili popularniji jer su bili jeftiniji, imali brži odziv prilikom prikazivanja pokretne slike na velikoj površini i zbog toga što odašilju veću količinu svetla (jer se radi o diodama koje emituju svetlost – LED). Ukratko, bili su prikladniji za pokrivanje velikih površina jer je bilo veoma skupo namestiti LCD te veličine. Glavni nedostaci LED ekrana se ogledaju u tome što zahtevaju veliku površinu i što mogu da prikažu samo bazične oblike i boje, odnosno, potrebna je veća površina da bi se na njemu prikazale konkretnije slike, a samim tim i veća udaljenost sa koje bi se ta površina posmatrala.

Prema tome, moglo bi se zaključiti da je LED ekran prikladniji za prikazivanje apstraktnih slika i igara svetlosti, tako da se često koristi za umetničke instalacije-prezentacije, o čemu istraživanje i govori.

Istraživanjem i analiziranjem projekata i njihove materijalizacije, odnosno, šta i kako prenose na posetioce i prolaznike, došlo se do zaključka da bi primena LED ekrana dovela do potpuno apstraktne veze između filma, koji se reklamira i same reklame, tj., stepen apstrakcije bi bio toliki da bi se izgubila veza između filma i reklame. Jer, na LED ekranu se mogu prikazati samo bazični oblici i boje a ne filmske scene i ne može se postići detaljnost starih filmskih plakata.

Moglo bi se reći da su rešenja kao sto su kubik 555 I IAC video zid najbliža onome što je pre činilo konkretnu reklamu za filmove na bioskopskom repertoaru. Fasada tih objekata se koristi kao platno za projekciju, odnosno, kao zamena za filmske plakate i takvo rešenje bi omogućilo predstavljanje, to jest, reklamiranje filmova i samog bioskopa.

Druga odlika, koju treba da ima bioskop i na koju, takođe, ukazuje istraživanje, je veći stepen interakcija sa posetiocima. Ljudi se pronalaze u filmu, prepoznaju se u filmskim likovima, to jest, povezuju se sa dešavanjima na velikom platnu. Iako su dešavanja u filmu fiktivna (sem u nekim izuzecima), posetioci inter-reaguju sa njima to jest ulaze u filmsku iluziju. Otud je cela fasada bioskopa jedna velika slika kroz koju ljudi ulaze u bioskop, tj., u svet filma i svoje mašte. A, fasada skoro uopšte nije osvetljena sa spoljne strane, već sa unutrašnje i na taj način poziva ljude da uđu u bioskop.

Da bi se sve to postiglo – konkretne slike – video prikazi i providnost fasade – odlučeno je da fasada bude sačinjena od 112 poluprovodnih LCD ekrana (dimezija . 170 cm x 90cm). Na toj fasadi bi se, sem pokretnih slika-snimaka, mogle prikazivati i druge informacije - od informacija o bioskopskom repertoaru (reklama), do informacija o drugim dešavanjima u gradu.

Stranu bioskopskog zdanja, prema Gimnazijskoj ulici čini samo fasada na kojoj nema nikakvih otvora, jer se sa njene unutrašnje strane nalazi bioskopska sala. Tu fasadu prekrivaju dva bilborda iza staklenih panela. A, između njih se nalazi LED displej. On je povezan na sistem koji omogućava ljudima da šalju tekstualne poruke sa svojih mobilnih telefona a one bile bi prikazane na tom displeju. Te poruke se moraju odnositi na filmove koji su na repertoaru bioskopa. Ispisivanje tih poruka o filmovima bi imalo funkciju kratkih recenzija filmova, I time bi bila ostvarena jos jedna interakcija publike i prostora bioskopa.

4.3. Prostorna organizacija objekta

Objekat je podeljen na četiri zone-celine koje se na nekim mestima preklapaju i prepliću.

Foaje i komunikacije

_ obuhvata ulaznu zonu, vetrobran, pristup biletarnici za posetioce, vertikalne komunikacije, lift i komunikaciju – od ulaza do sala. Kafić se nalazi u prizemlju u okviru hola-hodnika ali ne smeta u komunikaciji. U okviru funkcije kafića u prizemlju se nalazi i toalet muški (sa dve kabine) i ženski (sa dve kabine)

Dve sale za projekcije filmova

- u koje se ulazi sa prvog sprata a izlazi iz njih se nalaze u prizemlju. U visinskom rasponu od 0,0m do 3,6m postavljeni su redovi za sedenje.

- Manja sala ima 110 mesta a veća 130 mesta. U okviru svake sale se nalazi soba sa projektorom. Opslužuje ih toalet koji je podeljen na tri dela: – ženski (3 kabine), -muški (2 kabine i 2 pisoara) i jedna kabina za invalide.

Administracija – menadžment bioskopa – prostorije zaposlenih

- Obuhvata biletarnicu, kancelariju uprave, prostoriju za spremalište zaseban ulaz i hodnik za zaposlene, pomoćnu kancelariju (npr., u slučaju da zbog premijere nekog filma dolaze gosti pa se održavaju i kratka predavanja ili u funkciji VIP salona), pomoćne prostorije zaposlenih (magacin za odlaganje rekvizita i slično), toalet za zaposlene.

Tehničke i serevisne prostorije

- Nalaze se u suterenu, na koti – 3,00m. Suterenu se može pristupiti kroz stepenište u objektu.
 - Ova zona obuhvata Toplotnu podstanicu, Centralnu klimu, Trafo-transformator, veliki magacin i arhivu.
 - Za utovar i istovar kabastih stvari u suterenu koristi se hidraulična platforma, koja se nalazi u Gimnazijskoj ulici.
- Parking
- Pošto se nalazi u pešačkoj zoni Bioskop ne poseduje svoj parking, već se u tu svrhu koristi parking koji opslužuje celu pešačku zonu.

4.4. Materijalizacija objekta

Fasada (slika 1 i 2) je sačinjena od 112 poluprovodnih LCD-ova, (dimezija 170 cm x 90cm), moguće je regulisati gde su ti LCD-ovi providni a gde su neprovidni. Danas LCD, kao materijal više nije skup. Nije potrebno da ovi LCD paneli imaju brzi odziv slike i ona ne mora da bude kristalno čista i jasna a reprodukcija boja ne mora biti potpuno tačna pošto su poluprovodni te dolazi do mešanja boja iza ekrana i samih boja na njemu. Sve ove činjenice dodatno utiču da ova digitalna fasada ne bude skupa.

Prikazivanje slike na ekranima vršilo bi se posredstvom kompjutera u koji bi se pohranjivali podaci (pod podacima se podrazumevaju slike, video i tekstualne informacije) koje treba da prikazuje kao i način na koji treba da ih prikazuje, npr., da li svaki ekran prikazuje odvojenu sliku ili se slike sa ekrana kombinuju u jednu veliku, kao mozaik. Zaštitu fasade od kiše i jakog sunca vrši produžena nadstrešnica i staklo ispred LCD ekrana.

Fasada prema Gimnazijskoj ulici sačinjavaju: 2 bilborda iza staklenih panela, potrebno je da se ti posteri mogu lako zamenjivati. LED tabla je povezana na računar koji prima SMS poruke i prosleđuje ih na tablu.

Materijalizacija enterijera se ogleda u primeni mermera i stakla. Taj minimalistički prikaz dat je zbog toga da bi bili uočljiviji plakati za filmove koji se prikazuju kao i rekviziti, koji su raspoređeni po holu. Podovi i zidovi u salama su obloženi preforiranom tkaninom i zvučnom izolacijom od minimum 10 cm kako bi se smanjila, tj., neutralisala zvučna reverberacija. Platna za projekciju podržavaju Cinemascope format od 1 : 2 (što znaci da podržavaju i formate 1 : 2; 7mm; 1 : 1,85; 1 : 1,6) Dimenzija platna u Sali 1 je 11,5x5.75m a u Sali 2 10x5m. Sale su ozvučene tj. Podržavaju THX zvučni sistem.



Slika 1. Izgled danju.



Slika 2. Izgled noću

5. ZAKLJUČAK

Primena urbanih ekrana, tj., digitalnih fasada polako je uticala na promenu mišljenja i percepcije ljudi u odnosu na to kako objekat, odnosno, njegova fasada treba da izgleda i komunicira sa korisnicima. Jedna od glavnih prednosti ovako osmišljenog objekta sadržana je u tome što ljudi/korisnici više nisu pasivni primaoci njenog izgleda i svega što objekat pruža, nego to aktivno doživljavaju kao nešto promenljivo, a mogu čak i da učestvuju u kreiranju njenog izgleda te da inter-reaguju sa njom a time i sa sadržajem čitavog zdanja tj. bioskopa. Opravdanost primene digitalne fasade za objekat bioskopa, je u tome što je potrebno da se fasda prilagođava programu-sadržaju filmova, kao i funkciji bioskopa u celini. Moglo bi se reći da je u nekom obliku bioskopski repertoar deo kulturološke funkcija bioskopa koju fasada prenosi napolje, na ulicu, u javni život.

6. LITERATURA

- [1] Mirjam Struppek, www.urbanscreens.com, 2011
- [2] Dejan D. Markovic, Vladimir Djuric, *Gurui digitalne pustinje*, Mono&Manana press Beograd, 2000
- [3] www.pablovalbuena.com 25.04.2011
- [4] www.mediaarchitecture.com 25.04.2011.

Kratka biografija:



Strahinja Stankov rođen je u Zrenjaninu 1978. god. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011.god.



Radivoje Dinulović (1957) je profesor i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.



URBANISTIČKA STUDIJA REVITALIZACIJE PARKA KOD ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU

URBAN STUDY OF REVITALISATION OF PARK NEAR RAILWAY STATION IN NOVI SAD

Marija Bogdanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj - Tema master rada je urbanistička studija revitalizacije PARKA KOD ŽELEZNIČKE STANICE u Novom Sadu. Rad je usredsređen na pronalaženje adekvatnog rešenja za osnovne probleme preizgrađenosti grada i nedostatka uređenih zelenih i slobodnih površina, radi stvaranja zdravijeg i kvalitetnijeg prostora za život kako stanovnika tako i posetilaca grada. Tema rada je prvenstveno bila odmor i uživanje u prirodi (vizuri, sumu i mirisu kako zelenila tako i vodene površine). Studija nastoji da ukaže na potrebu vraćanja prirodi.

Ključne riječi – kreiranje zdravijeg i kvalitetnijeg životnog okruženja u Novom Sadu.

Abstract – The theme of this master's degree paper is PARK NEAR RAILWAY STATION in Novi Sad. Paper concentrates on finding appropriate solutions to basic problems over construction of the city and the lack of well-kept green and free spaces, to create a healthier and better space for both residents and visitors center. The paper is primarily a rest and enjoy in nature (sight, smell and how amount of greenery and water areas). The study seeks to emphasize the need for restoring nature.

Key words – create a healthier and better quality living environment in Novi Sad.

1. UVOD

U svim sociološkim studijama ističe se da zelene površine igraju važnu ulogu u ljudskom životu i pružaju osećaj zadovoljstva. Istraživanja obavljena među stanovnicima velikih gradova pokazuju da 90% ispitanika smatra da kao najznačajniji kvalitet grada jeste neposredna blizina zelenih površina.

Priroda je prvi životni prostor čoveka, kojoj se kroz istoriju prilagođavao, kako bi na kraju, on sam počeo da menja njen prirodni oblik i uvodi različita i agresivna delovanja na njeno okruženje. Odnos čoveka prema prirodi i njegovo delovanje na nju zavisi od duha mesta koji sa svojim klimatskim, morfoloskim i geografskim odlikama utiče na shvatanje i oblikovanje životnog prostora.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.

Važna tema zadatka je utvrđivanje osnovnih parametara bitnih za stvaranje kvalitetnog zelenog okruženja u centralnim područjima gradova, preispitivanje njihovog programskog i sadržajnog potencijala, kao i dizajniranje elemenata urbanog mobilijara i partera, koji iako malih razmera, u velikoj meri doprinose prostornim i ambijentalnim kvalitetima parka.

Javni prostor predstavlja suštinu postojanja nekog grada, odnosno naseljenog mesta. Javni prostor- trg, ulica, blok ili park, ispunjava najbitniju čovekovu težnju tj. želje za socijalizacijom. Ljudi su se tokom cele svoje istorije trudili da od svog životnog prostora naprave najpogodnije mesto za život. Kako je čovek deo prirode, razvila se umetnost uređenja vrtne i zelenih površina jednog naselja.

2. EFEKAT ZELENILO U GRADU

2.1. Proizvodnja kiseonika

Vazдушna zagađenja spadaju među najopasnijim. Ispitivanja sastava u gradovima doveli su do zaključka da količina neophodnog kiseonika i emitovanog ugljen-dioksida nuje u ravnoteži.

Tokom 12 sati trajanja dnevne svetlosti, lišće prosečno proizvede oko 4 litre kiseonika po kvadratnom metru lisne površine. Čovek prosečno potroši 175kg kiseonika godišnje, što je oko 335 litara dnevno.

Glavni problem u gradovima nije niska koncentracija kiseonika u vazduhu, već visok stepen njegove zagađenosti.

2.2. Zaštita zelenila od zagađenja

Zadržavanje čestica nečistoće- jedan od najčešćih uzroka prisustva velike količine prašine u gradovima predstavljaju sitne čestice koje se stvaraju između točkova automobila i površine puta, usled trenja.

Smanjenje temperature-vlažnost vazduha. Isparenje koje proizvedu listovi zelenih biljaka, odvodi toplotu iz okruženja, pri čemu vlažnost vazduha raste.

Zaštita od sunca i temperaturnih razlika- temperatura vazduha ispod zelenih biljaka znatno je niža nego u istom okruženju koje je izloženo suncu. Lišće reflektuje približno 10% sunčevog zračenja, a upija oko 70%.

Vetar i zaštita od kiše- gust, neujednačen tepih od lišća ispred fasade deluje kao „razbijač vetra“.

Termička izolacija- efekat hlađenja. Zelena obloga fasade leti ima rashladno dejstvo, a zimi povećava termičku izolaciju.

Zvučna izolacija- zaštita od buke. Lišće ima sposobnost da odbija i upija zvuk. Struktura lista apsorbira i prenosi jedan deo akustične energije, a ostatak odbija.

3. RAZVOJ UREĐENJA PARKOVA KROZ ISTORIJU

3.1. Antički parkovi

Su parkovi Mesopotamije, Egipta, Persije, Grčke i Rima. Vrtovi Mesopotamije su se razvili na osnovama sistema za navodnjavanje i bili su kvadratne osnove opasani zidovima. Vrtovi Persije predstavljali su raj. Egipatski vrt je geometrizovan i takođe proizilazi iz sistema kanala i bazena. U staroj Grčkoj, vrt nije dostigao potpun umetnički izraz, to je bio zasad voćki. Osnovna karakteristika vrta Stare Grčke je fenomen *genius loci*. Rimski vrtovi imaju različite funkcije, može biti sveto mesto ili predstavlja element proširenja kuće.

3.2. Srednjovekovni vrtovi

Vrtovi ovog doba se mogu podeliti na manastirske i parkove utvrđenih dvoraca. Manastirski vrtovi su od zelenog materijala imali biljke za prhranu: voće, medicinske trave,... Bili su opasani zidinama.

3.3. Kineski park

U osnovi je različit od evropskog. Kinezi imaju urođeni odnos prema prirodi, povezan sa filozofijom i religijom. Ovaj vrt sadrži niz simbola i znakova, a njegov cilj je formiranje harmonije između zemlje, neba, vode, m stena, drveća, bilja i staza. Najveći deo površine je voda.

3.4. Japanski park

Njegova glavna funkcija je posmatranje pejzaža sa terasa, kućnih prozora, tačaka na putu,... Oni su se razlikovali po karakteru reljefa, složenosti kompozicije i osnovnoj komponenti.

4. KONCEPT

4.1. Analiza lokacije

Analizirano područje obuhvata blok u kome se nalazi železnička pruga, autobuska stanica, benzinska pumpa i stambeni blok ulice Jaše Tomića.

U okviru ovog prostora, površine 2100m², izdvojene su dve celina funkcijalno i ambijentalno raznorodne.

Prvu celinu čini prostor kod autobuske stanice, isključivo je namenjen za korišćenje posetilaca koji su najčešće putnici, penzioneri i roditelji sa malom decom, gde mogu sedeti i šetati. Drugu celinu predstavlja prostor kod benzinske pumpe, koju posetioci koriste za istrčavanje pasa.

4.2 Studija revitalizacije

Uređivanje parka kod Autobuske stanice u vidu „**rajskog vrta**“ vrši se stvaranjem novog parternog uređenja praćeno atraktivnim urbanim mobilijarom i uvođenje

novih sadržaja sa velikim brojem raznovrsnog zelenila. Time bi se stvorio jedinstveni i karakterističan identitet ovog prostora koji bi predstavljao jedan od identiteta Novog Sada.

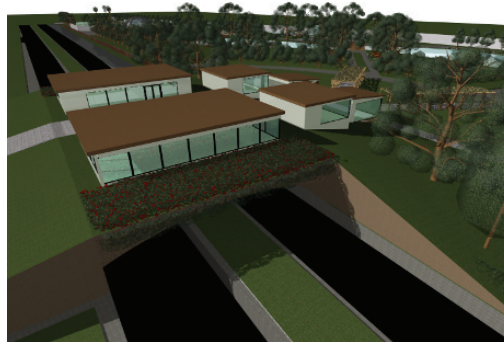
Rešavanje postojeće parkovske površine vrši se na bazi detaljne analize postojećeg stanja, zasnovanoj na funkcionalnoj analizi i boniteta, istraživanju istorijskih i savremenih trendova rešavanja parkova i zelenih površina i njihovih integrisanja u urbani kontekst, omogućuje rešavanje problema Novog Sada koji se posmatra.

Ostvarenje ovih stavova vrši se na sledeće načine:

1. kreiranje zdravijeg i kvalitetnijeg načina životnog okruženja u socijalnom i ekološkom smislu,
2. odvajanje parka od saobraćaja zelenim pojasom,
3. uvođenje novih funkcionalnih sadržaja,
4. formiranje novog parternog uređenja,
5. uvođenje nove pešačke zone koja povezuje posmatrano područje sa drugim pešačkim potezom (nadvožnjak) i time olakšava i ubrzava pešcima prelaz saobraćajnice,
6. formiranje repernih tačaka, koje prostoru daju atraktivnu moć,
7. formiranje čvorova okupljanja, radi formiranja socijalnih zajednica,
8. stvaranje prostora za odmor i relaksaciju u prirodnom okruženju, uvođenjem nove dekorativne listopadne, četinarske vegetacije, žbunja i cvetnih aleja,
9. uvođenje vodenih površina

4.3. Nivelacija i regulacija područja i njihov prikaz

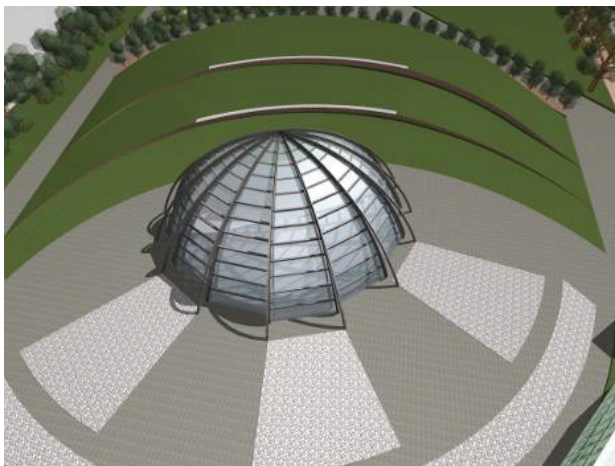
Denivelisan deo terena pešačkog i kolskog saobraćaja, radi olakšavanja prelaza pešacima, odrađen je betonskim nadvožnjakom prekrivenog zemljom, kao nastavak parka u vidu pešačke zone. Postavljen je preko kolskog saobraćaja ulice Jaše Tomića, koji je spušten oko 2 metra ispod nivoa kote terena, u predelu predelu nadvožnjaka, koji je oko 4 metra iznad kote terena, radi nesmetanog kretanja vozila i pešaka (slika 1.).



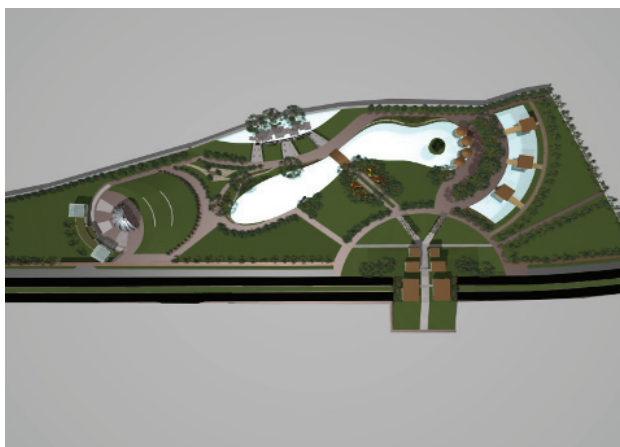
Sl. 1 Nadvožnjak

Vrši se i denivelacija manjeg dela parka, čime se postiže njegova raznovrsnost i svrshodnost koja je uklopljena sa objektima u parku

Težnja prilikom organizacije pešačkog saobraćaja jeste omogućiti što lakši i bezbedniji pristup parku. Unutrašnja organizacija pešačkih staza je većim delom organskog i polukružnog tipa, skoro bez oštih pravaca. Time se prostor kadrira i posetiocu je nametnuto da mora da obiđe barem jedan deo parka i uživa u vizurama tokom sedenja ili šetnje „*sagledavanje u slikama*“.



Sl.2. Denivelacija parka uklopljena sa funkcijom objekta



Sl.3. Prikaz osnove i pešačkih staza

4.4. Uređenje vodenih površina

Namena ovog parka je prvenstveno bila odmor i uživanje u prirodi putnika namernika.

Cilj je uvođenje velikog broja vodenih površina, prvenstveno što je u nekim delovima plitka, i to predstavlja „LIGHT“motiv, kao i to da posetioci ne moraju ići na Kej da bi osetili draž Dunava, već tu draž mogu zameniti dolaskom u park.

Najveća vodena površina u parku je veštačko jezero nepravilnog oblika i sve ulazne staze vode ka njemu.



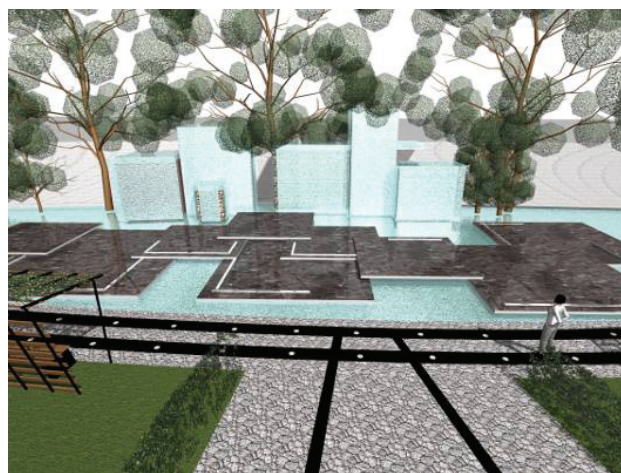
Sl.4. Najveća vodena površina

Druga vodena površina se nalazi bliže autobuskoj stanici, polukružnog oblika, do koje vodi kameno popločanje. Na njoj se nalaze tri paviljona, gde posetioci mogu sedeti i uživati u vizuri prelamanja svetlosti o vodenu površinu.

Treća vodena površina je vodopad. Ispred vodopada, na vodenoj površini dubine 30cm nalaze se drvene ploče od tikovine (ona je otporna na vodu i ne truli tako lako) sa postamentom, koje se pored toga i oslanjaju jedna na drugu. Po njima se može šetati i sedeti, i taj predeo parka je prvenstveno zanimljiv za decu, pošto se leći mogu igrati u vodi. Površina ploče je hrapava da ne bi došlo do klizanja pri kontaktu sa vodom.



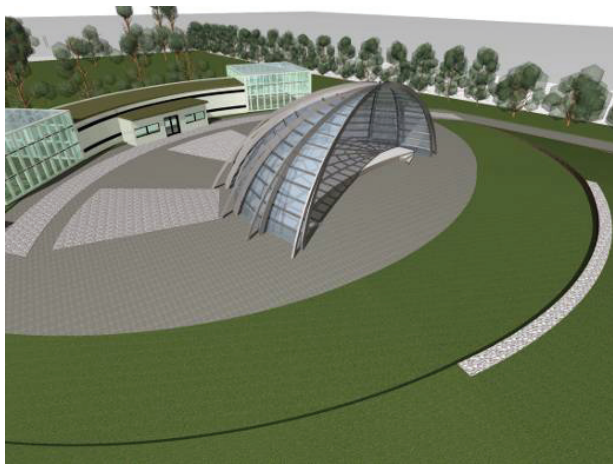
Sl.5. Polukružna vodena površina



Sl.6. Vodopad

4.5. Opis projektovanih objekata

Glavni reper parka predstavljena je koncertnom binom (dijamant Novog Sada), gde se pored koncerata i predstava mogu prikazivati i filmovi i druge vrste zabava. Napravljena je od čelične konstrukcije oblika otvorene školjke, koja je prekrivena staklom ili pleksiglasom izlomljenog oblika tako da dolazi do prelamanja svetlosti. Iza njega se nalazi objekat, čiji centralni deo sadrži internet centar i biblioteku, iz koga se, kroz hodnike, ulazi u staklenike radi uživanja u cvetnim aranžmanima i zelenilu.



Sl.7. Bina za koncertne i objekat sa funkcijama internet centra, manje biblioteke i staklenim baštama

Na nadvožnjaku preko bulevara nalaze se restorani. To su dva veća i četiri manja objekta, gde veći objekti imaju pogled na saobraćajnicu.



Sl.8. Restorani na nadvožnjaku

5. ZAKLJUČAK

Zelene površine, kao neiscrpna tema, stalno otvaraju neka nova pitanja i traže neka nova rešenja.

„Fizička urbana sredina je osnovni domen rada i delovanja urbanista i arhitekata. Forma urbis nastaje na temelju životnih procesa urbanog razvoja, pa nije 'likovno vežbanje' ili 'formalizam', a principi organizacije i oblikovanja grada ostaju uvek samo sredstvo, profesija i dar.

Oblik grada je uvek deo ukupne kulture jedne sredine nastao iz niza vremena, u dijahronijskoj transformaciji. Zato moramo da stalno otkrivamo zakonitosti gradskog pejzaža, tražeći uzroke za svaku urbanu pojavu, njen smisao i značenje, duh gradskih ambijenata, suštine njihovih sadržaja, poruke urbanih struktura, funkcije delova i celina grada, veze i među-uticaje raznorodnih urbanih sila.“ (Ranko Radović, **Forma grada**, Stylos, Novi Sad, 2003.god., str. 4)

5. LITERATURA

- [1] Ranko Radović „Forma grada“, Novi Sad 2003.
- [2] Ljiljana Vujković „Pejzažna arhitektura planiranje i projektovanje“, Beograd 2003.
- [3] Bojan Tepavčević „Trgovi Vojvodine“, Novi Sad
- [4] Desanka Stupar „Hronologija urbanog razvoja grada Novog Sadada 1941god.“, istorijski arhiv grada Novog Sada 2007.
- [5] Pavle Šosberger „Šetnja Novosadskom Čaršijom“, Novi Sad 2007.

Kratka biografija:



Marija Bogdanov rođena je 1985. godine u Pančevu. Studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu upisala je 2003. godine, gde je 2011. godine i završila diplomske-master studije iz oblasti urbanističko projektovanje.

**URBANISTIČKO – ARHITEKTONSKO IDEJNO REŠENJE
SPORTSKOG CENTRA U KISAČU****CONCEPTUAL URBAN AND ARCHITECTURAL DESIGN OF THE
SPORTS CENTER IN KISAČ**Marjena Marčić, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Rad delom obuhvata istraživanje pojma forme, kao i forme sportskih objekata i prostorne organizacije sportskih kompleksa. Na osnovu zaključka istraživanja i studije sportskih objekata i kompleksa iz regiona i sveta, predloženo je idejno rešenje transformacije sportskog centra u Kisaču.

Abstract – The work partly includes research about term of form, form of the sports buildings and spatial organisation of the sports complexes. Based on the conclusion of research and studies of sport arenas and complexes in the region and world, it is proposed conceptual solution for transformation of the sports center in Kisač.

Ključne reči: forma, arhitektura, sport, sportska dvorana, sportski kompleks, naselje Kisač

1. UVOD

XX i XXI vek doneo je punu afirmaciju sporta, kao važne sfere savremenog društva, čija se vrednost ogleda jednako kako u vaspitno – zdravstvenom, tako i u zabavno - rekreativnom aspektu. Iako je danas, zahvaljujući masovnim medijima, praćenje sportskih takmičenja dostupno milionima gledalaca širom planete, pravi doživljaj “sporta kao teatra” gde su na sceni izmešane osnovne ljudske osobine: hrabrost, strast, strah i gde se otkrivaju neverovatni talenti i pokazuje gracioznost, moguće je u potpunosti iskusiti samo na *in site* tj. na mestu, u uzavreloj atmosferi stadiona ili sportske arene kao pozornici sportske utakmice ili takmičenja.

Sport, kao predmet profesionalnog i rekreativnog bavljenja, predstavlja povod za građenje objekata koji u sebi sadrže funkcije za zadovoljavanje potreba sportista, ali i drugih korisnika. Kako sportska dešavanja privlače veliki broj gledalaca, često se u sportskim objektima javljaju i mnogi drugi prateći sadržaji i usluge. Samim tim, pored specifične arhitekture tj. forme koje ovakvi objekti poseduju, oni treba da budu mesta susreta i komunikacije među ljudima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc. dr Ksenija Hiel.

2. O FORMI**2.1. Pojam forme**

Oblikovanje objekta je aspekt arhitekture koji se prvi uočava jer predstavlja lice okrenuto ka korisnicima. Forma objekta predstavlja sredstvo pomoću koga je moguće izraziti određene misli, ideje, stavove, odnose, dostignuća tehnologije, moć, bogatstvo, status, itd. Ona odražava sveukupnu koncepciju i podstiče na dijalog između objekta i posmatrača.

Forma je termin koji ima više značenja. Može se odnositi samo na spoljni izgled, kada se samim tim može lako prepoznati. Takođe, može se odnositi na određeno stanje u kojem deluje ili u okviru koga se manifestuje. U umetnosti i dizajnu, termin forma često označava formalnu strukturu dela – način uređenja elemenata i delova kompozicije, tako da proizvode koherentnu sliku [1].

U kontekstu ove studije, forma sugerise referencu na obe, unutrašnju i spoljašnju strukturu, koje zajedno čine jedinstvenu celinu. Dok forma često uključuje i osećanje za 3D masu ili zapreminu, oblik se odnosi na konkretniji obrazac koji upravlja svojim izgledom – konfiguraciju ili konture koje razgraničavaju figuru ili oblik.

2.2. Pravline i nepravilne forme

Pravilne forme su one čiji se delovi međusobno odnose na dosledan i pravilan način. One su uglavnom stabilne u prirodi i simetrične oko jedne ili više osa. Geometrijske forme su prosti primeri pravilnih formi. Forme mogu da zadrže svoju pravilnost čak i kada se transformišu dimenzionom, dodavanjem ili oduzimanjem elemenata.

Nepravilne forme su one čiji su delovi različiti u prirodi. One su uglavnom asimetrične i dinamičnije su od pravilnih formi. Mogu nastati iz pravilnih formi kod kojih su neki nepravilni delovi dodati ili uklonjeni, kao i obrnuto.

2.3. Geometrijska forma

Geometrijski svet pripada idealnom obliku. Geometrijski elementi su: tačka, linija (prava ili zakrivljena), površina (ravna ili zakrivljena) i telo (uglasto ili oblo). Svaki od tih elemenata ima svoju definiciju koja ga čini jedinstvenim, trajnim i nepromenljivim. Međutim, kada se ti elementi uvedu u realni, materijalni svet, oni dobijaju pečat tog sveta: materijalnost, specifičnost, nesavršenost. Primarni oblici i tela pripadaju geometrijskoj formi.

2.4. Organska forma

Forma koja je na bilo koji način inspirisana prirodom, biljnim ili životinjskim organizmom, naziva se organska

forma. U arhitekturi predstavlja harmoniju između čoveka i prirode realizovanu kroz dizajn toliko integrisan u okolinu, da delovi objekta, nameštaj i okolina postaju deo jedinstvene, međusobno određene, kompozicije.

2.5. Plastična forma

Arhitektonska forma koja je oblikovana prema slobodnim principima, koja sadrži nepravilne i raznolike oblike, a deluje lepotom linija i oblika nasuprot krutim geometrijskim arhitektonskim formama, naziva se plastična forma. Vremenom se u umetnosti, posebno u ovom veku, pojavila i kompozicija na osnovu osećaja, koja je vrlo često specifična i subjektivna. Oblikom je slična nekim haotičnim formama.

2.6. Viđenje forme

Kada je reč o arhitekturi ili urbanizmu, elemente vidimo tako što ih izdvojimo iz prirode ili urbane okoline, a kada je reč o pojedinostima objekta tj. zgrade, izdvajamo ih iz podloge. Na objektu (zgradi) su svi oblici materijalni i sastavni su deo tela. Celina jednostavnog tela se sagledava kao skup površina (delova tela), linija (ivica, mesta savijanja površina ili promene materijala, strukture, boje) i tačaka (preseka ivica ili kao ideja središta). Međutim, formu nije dovoljno videti, treba je i prepoznati. Prepoznavanje je proces upoređivanja sa nekom poznatom siluetom, oblikom ili konfiguracijom. Dovoljne su neke karakteristike oblika, bitne tačke ili uglovi da bi se forma prepoznala.

2.7. Transformacije forme

Svaka elementarna forma ima strukturu iz koje proizilaze njena svojstva i mogućnosti primene za stvaranje novih, složenijih formi. Prema jednoj ideji, novu formu je moguće dobiti umnožavanjem posmatranog elementa iste ili različite veličine. Takođe, novu formu je moguće stvoriti i dodavanjem ili oduzimanjem istih ili drugih elemenata primarnoj formi, prema nekom pravilu ili slobodno. Pri tom važi pravilo da jednostavne elementarne forme daju više mogućnosti, više varijacija u stvaranju novih formi.

2.8. Forme koje nastaju dodavanjem

Ove forme predstavljaju rezultat gomilanja i prožimanja elemenata jednih sa drugima. Karakteristična je njihova sposobnost spajanja sa drugim formama. Važno je da elementi budu pravilno i jasno povezani tako da stvaraju jednu koherentnu sliku i kompoziciju. Da se primetiti da su u praksi ovakve forme najprimenjivnije. Ovom transformacijom nastaju centralizovane, linijske, radijalne, grupne i mrežne forme.

3. O SPORTU

3.1. Pojam sporta

U toku svog istorijskog razvoja sport je, kao poseban oblik ljudske aktivnosti, često odslikavao ekonomsku, socijalnu, pa i političku dimenziju društva. U savremenom dobu sport je zauzeo veoma značajno mesto kao planetarni fenomen. Zbog svoje specifičnosti, sport danas ima veliki značaj u životu svakog pojedinca i svakako predstavlja jedan od najrasprostranjenijih oblika telesne aktivnosti. Postoje mnoge definicije sporta. Jedna grupa

istraživača ističe da je sport borba čoveka sa samim sobom, drugim čovekom ili prirodnim preprekama (silama prirode). Drugi naglašavaju da je sport vaspitna društvena aktivnost prožeta igrom, a čiji je cilj fizičko i duhovno usavršavanje ličnosti. Treći sport posmatraju kao racionalnu delatnost, sveukupnost dostignuća u određenom području društvenog života i sl.

3.2. Podela sporta

Podela sporta se može ustanoviti prema različitim kriterijumima: broju učesnika, prostoru u kome se održava sportska aktivnost, na osnovu strukture takmičarske aktivnosti, prema načinu određivanja sportskog rezultata i dr. Tako je, na primer, jedna od osnovnih podela sportova na grupne i samostalne. U grupne (zajedničke) sportove spadaju svi sportovi koji se izvode grupno, pri čemu dominantno mesto zauzimaju sportske igre: fudbal, košarka, rukomet, odbojka, vaterpolo i dr. U samostalne (pojedinačne) sportove spadaju sportovi gde se pojedinac sam zalaže za svoje uspehe. Postoje i sportovi koji se mogu izvoditi i grupno i samostalno..

3.3. Klasifikacija sporta

Klasifikacija sporta obuhvata podelu sporta na sledeće podvrste:

- Rekreativni sport (karakteriše ga redovni program vežbanja i takmičenja u cilju očuvanja zdravlja i fizičke spremnosti);
- Školski sport (treninzi i sistem takmičenja su prilagođeni uzrastu sportista, kako bi se svakome omogućilo da ispolji svoj talenat);
- Amaterski sport (sportisti pojedinci stiču društvenu afirmaciju, ostvaruju neku dopunsku zaradu i sl.);
- Sport osoba sa invaliditetom (okuplja osobe sa invaliditetom i organizuje takmičenja u cilju telesne i mentalne rehabilitacije);
- Profesionalni sport (sportisti, treneri, menadžeri i ostalo osoblje su plaćeni za aktivno bavljenje sportom i ono je njihovo osnovno zanimanje).

4. SPORTSKI OBJEKTI I KOMPLEKSI

Stadioni i sportske dvorane predstavljaju najkompleksnija zdanja specifične arhitektonske tipologije namenjene odvijanju sportskih takmičenja, pri čemu igralište može biti okruženo gledalištem sa jedne, dve ili sa svih strana. **Oblik** ovakvih objekta zavisi od oblika samog borilišta, te je postavljanje gledališta diktirano funkcionalnim imperativom dobre vidljivosti, zaštićenosti i približno jednakih uslova za sve gledaoce. Razvoj i popularnost sporta u svetu tokom XX i XXI veka, doveo je do stvaranja megalomanskih sportskih objekta – stadiona i arena, koji su dostigli nove nivoe u građevinarstvu, ali i u arhitekturi. Stadioni i arene koji se danas mogu videti širom sveta, a koji su uglavnom matične kuće poznatih klubova, govore da ovakve moderne građevine treba da ispune nekoliko bitnih zahteva: da stvore prestižan imidž određenom timu, da postanu reporni centri gradova u kojima se nalaze, ali i da budu mašine koje će svojim vlasnicima donositi veliki profit. Iz ovih razloga multifunkcionalnost i iskorišćenost sportskih objekta tokom cele godine postaju veoma važni faktori pri njihovom projektovanju [2]. U cilju realizovanja traženih

zahteva, sportski objekat treba da omogući niz aktivnosti, kako sportskih tako i van sportskih (koncerti, izložbe, kongresi i slično).

Forma sportskih objekata i kompleksa je prešla dug razvojni put. Od jednostavnih i, danas se može reći, nezanimljivih ovalnih, kružnih i pravougaonih oblika, savremeni objekti i kompleksi se odlikuju raznovrstošću forme, različitosti oblika, raznolikošću strukture i upotrebom palete savremenih materijala. Kombinacije više primarnih oblika, primena organanskih formi, simbolika, asocijativnost, kao i preplitanje savremenog jezika i tradicije, predstavljaju glavne odlike u oblikovanju stadionske i arenske arhitekture. Najčešće se kao dominantan element objekta ističe krov, fasada ili sama konstrukcija. Svetlost, boje i materijali upotpunjuju veličanstveni efekat današnjih "hramova" sporta. Za vlasnike objekta, grad ili državu, takva oblikovna ekspresivnost predstavlja sredstvo iskazivanja moći i bogatstva, dok za navijače i građane ona prvenstveno predstavlja ponos.

5. UREĐENJE SPORTSKIH KOMPLEKSA

Uticao okoline na sadržaj i prostornu organizaciju objekata za sport i rekreaciju ima veliki značaj. On se odražava na programsko – prostorna rešenja, njihovu optimizaciju i maksimalnu iskorišćenost sadržaja tokom delimične ili celogodišnje aktivnosti. Uticaj okoline odnosi se na oblast društvenih i prirodnih uslova mikro i makro sredine u kojima se predviđa razvoj aktivnosti za sport.

Prostorna kompozicija objekta treba da se zaniža na harmonijskom razvoju površinskih i prostornih veličina, kao i ambijentalnih vrednosti okoline. Ona je deo u opštoj težnji humanizacije čovekove sredine [3].

Pri projektovanju sportskih kompleksa posebno se vodi računa da odgovaraju potrebama svih uzrastnih grupa stanovnika. Kompleksi treba da budu racionalni i funkcionalni, ali i takvi da svojom organizacijom, lepim izgledom i uređenjem privuku korisnika da ponovo dođe i da se bavi određenim aktivnostima. Osnovni faktori planiranja i izgradnje sportskih površina su: puno i proporcionalno korišćenje, kompletnost sportskih disciplina, dobra orijentacija i zoniranje, ekonomično poslovanje centra, parkovski karakter rešenja, zaštićenost od vetra, dobra povezanost sa lokalnim i magistralnim saobraćajnicama i osigurane površine za parkiranje vozila.

6. SPORTSKI CENTAR U KISAČU; URBANISTIČKO-ARHITEKTONSKI KONCEPT

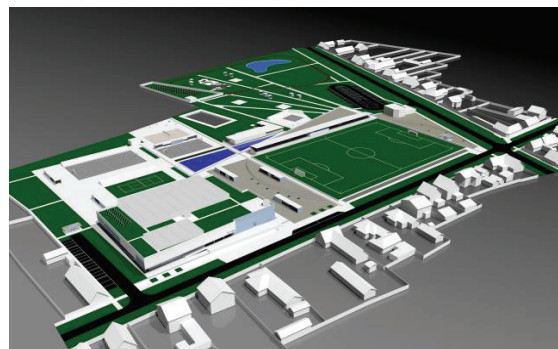
Transformacija i revitalizacija postojećih, na žalost zapuštenih i neiskorišćenih, sportsko-rekreativnih površina u Kisaču, u multifunkcionalni sportski kompleks prema meri i potrebama sadašnjih i budućih stanovnika mesta i okoline, predstavljala je pravi urbanističko-arhitektonski izazov. Sportski centar je osmišljen kao prostorno – funkcionalna rezultanta prirodnog okruženja, poznate geometrije prostornih celina i poznate namene funkcionalne organizacije. Uspostavljanjem relacija između ovih elemenata, nastojalo se ostvariti celoviti arhitektonski sklop jednostavnog oblikovnog karaktera, sačinjen od nekoliko funkcionalnih jedinica. Osnova projektnog pristupa opredeljena je javnim karakterom

posmatranog kompleksa, kao i zadovoljenjem traženih sportsko – rekreativnih potreba u prijatnom ambijentu. Zbog velikih dimenzija posmatranog prostora (5ha), kompleks je podeljen na dve celine: sportsku i parkovsku. Sportska celina je zamišljena kao sklop objekta i površina različitih programa povezanih nizom natkrivenih ili otvorenih prostora.

U sklopu sportske celine predviđaju se sledeći objekti:

- Sportska hala,
- Otvoreni bazen sa objektom i pratećim sadržajima,
- Fudbalski teren sa gledalištem i objektom sa svim pratećim sadržajima,
- Ugostiteljsko – trgovački objekat (rekonstruisan postojeći restoran fudbalskog kluba).
i površine:
- Dva otvorena teniska terena sa gledalištem,
- Otvoreni rukometni teren sa gledalištem i objektom za rekvizite,
- Otvoreni košarkaški teren.

Osim navedenog, predviđa se da celinu odlikuju i multifunkcionalni platoi, pešačke zone, uređene zelene i vodene površine i dečije igralište, (slika 1). Rekonstrukcija parkovske celine se prevashodno odnosi na pejzažno uređenje. Predviđa se plansko sađenje drveća i cvetnih leja kao i formiranje novih pešačkih staza.



Slika 1. Konceptualni 3D model sportskog centra

7. SPORTSKA HALA

Za detaljnu analizu i razradu odabrana je sportska hala. Postojeća betonska konstrukcija objekta je locirana na krajnjem južnom delu sportskog kompleksa uz Vojvodansku ulicu. Sportska hala kao jedan od glavnih objekata na prostoru postojećeg sportsko – rekreativnog kompleksa, svojim spoljašnjim i unutrašnjim (pre)oblikovanjem i transformacijom treba da postane novi urbani znak, a položajem i formom da doprinese novom vizuelnom utisku zapadnog ulaza u naselje kao i celokupnoj slici naselja Kisač.

7.1. Forma

Forma objekta je oblikovana tako da se uklopi u postojeće stanje (što je odredilo spratnost P+1), kao i da istovremeno naglasi identitet mesta na kom se nalazi. Sa težnjom da proizvede prijateljski i privlačan prvi utisak, za objekat je upotrebljena jednostavna kompozicija pravougaonih formi i kružnih stepeništa. Primarni volumen ispresecan je transparentnim prizmatičnim volumenima sportskih dvorana i cilindričnim volumenima vertikalnih komunikacija. Dominantna je upotreba velikih

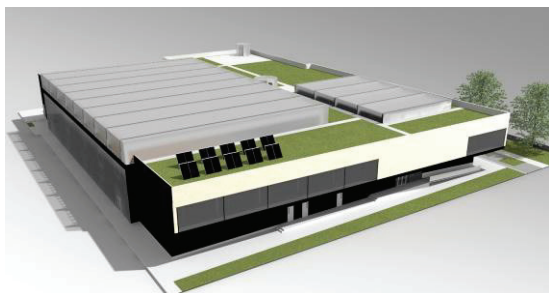
staklenih površina jednostavnih geometrijskih oblika, koje su, da bi se izbegla monotonija, u jednom delu upotpunjene transparentnom strukturom raznih nijansi sive boje. Strukturom se takođe pojačava i naglasak horizontalnosti objekta. Preovlađujuća boja na fasadi je krem – bela, sa tamno - braon bojom iskorišćenom tek u detaljima, za naglašavanje pojedinih ravni (slika 2).

7.2. Struktura

Prostor sportske hale se otkriva kroz transparentnost kao posledice upotrebe materijala odnosno strukture staklene fasade i krovnog pokrivača na sportskim dvoranama. Rezultat je igra svetlosti i senke koja ispunjava unutrašnji prostor objekta. Utisku transparentnosti u fenomenološkom smislu doprinosi prostorna struktura i prelivanje prostora. Iz otvorenog ka zatvorenom – kroz ulazni hol ka dvorani, vertikalnim komunikacijama “valjcima” ka maloj sali i na kraju iz zatvorenog opet u otvoreni prostor – ka krovnoj bašti (slika 3).



Slika 2. Glavna fasada sportske hale (3D model)



Slika 3. 3D modeli sportske hale

7.3. Sadržaj – (Multi) funkcionalnost

Programski sadržaji objekta sportske hale su maksimalno prilagođeni različitom broju korisnika, a sa ciljem obezbeđenja mesta za rekreaciju lokalnog stanovništva, i atraktivnosti za stanovništvo okolnih naselja. Funkcionalnost koncepta se ogleda u zastupljenosti raznih sportskih i van sportskih (ugostiteljskih i zabavnih) sadržaja, kao i jednostavnosti kretanja kroz objekat.

Prizemlje objekta sastoji se od ulaznog hola i višenamenske glavne sportske dvorane za rukomet, košarku, odbojku, mali fudbal, itd. sa svim pratećim prostorijama. U prizemlju se nalazi i streljana sa svim pratećim prostorijama, kao i kafe – restoran. Na spratu objekta se nalazi manja sportska sala za stoni tenis, aerobik i ples, kao i prostorija namenjena šahovskom klubu. Deo kafe – restorana takođe izlazi na sprat. Veći deo sprata zauzimaju klubske prostorije: kancelarije uprave, menadžment i sala za konferenciju. U okviru hola na spratu se nalazi i izložbeni (muzejski) prostor sportskog kluba “Tatra”. Krov koji se koristi kao krovna bašta opremljen je mobilijarom (klupama i osvetljenjem), kao i opremom za dečije igralište.

Multifunkcionalnost se ogleda u mogućnosti jednostavne prenamene većine prostora za različite kulturne, zabavne, poslovne, obrazovne i druge manifestacije. Ovome značajno doprinosi mogućnost promene utiska o prostoru kao rezultat neutralnosti svetlih boja na fasadi i transparentnosti fasadne strukture – njenog treperenja, koja čini unutrašnjost objekta živom scenom.

8. ZAKLJUČAK

Kako sport u Kisaču polako izumire, cilj predloženog koncepta transformacije postojećeg kompleksa je bio da doprinese razvoju sporta u naselju. Kvalitetni sportsko – rekreativni tereni i moderno opremljena, rekonstruisana dvorana stvorili bi uslove i pobudili želju za obnavljanjem pojedinih sportskih grana u okviru kluba, a ojačali svest o potrebi za fizičkim aktivnostima među decom i odraslima. Prethodno istraživanje sportskih objekata i sporta uopšte, kao i arhitektonske forme, imalo je za cilj da se udahne duh postojećem prostoru sportskog centra “Tatra” u Kisaču na adekvatan a kvalitetno realan način, i time postigne identitet prostora.

4. LITERATURA

- [1] Ching F. D.K., “Architecture: Form, Space & Order”, New York, 1979.
- [2] Geraint J., “Stadia”, Rod Sheard & Ben Vickery, 2007.
- [3] Mitrović M., “Sportski objekti: sadržaji i obeležja igre i sporta u stambenoj sredini i naselju”, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Beograd, 1981.

Kratka biografija:



Marjena Marčić rođena je u Novom Sadu 1984. godine. Završila je srednju Tehničku školu “Jovan Vukanović” u Novom Sadu, odsek građevinarstvo, smer visokogradnja. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam odbranila je 2011. godine.



Doc. dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

IDEJNO ARHITEKTONSKO - URBANISTIČKO REŠENJE TELEVIZIJE VOJVODINA

CONCEPTUAL ARCHITECTURAL - URBAN DESIGN OF TELEVISION VOJVODINA

Vladimir Kantar, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada jeste istraživanje i analiza televizijske tehnologije, ispitivanje relevantnih primera objekata televizije, a krajnji cilj je idejno rešenje, odnosno projekat koji sintetiše sve elemente koji u najboljoj mogućoj korelaciji omogućavaju bolju efikasnost delovanja jedne televizijske stanice. Teži se ka postizanju fleksibilnosti i adaptibilnosti prostora koji mora biti u skladu sa zahtevima radnog i proizvodnog procesa televizije. Arhitektonsko oblikovanje razvija se iz ideje da se samom formom prikaže ne toliko ni sama namena objekta ili njen karakter, koliko njegov interakcijski odnos sa gradom i građanima, kao javnim mnijenjem.

Ključne reči: radio, televizija, arhitektura

Abstract – The aim of this work is to research and analyse the technology of television, and to examine the relevant examples of television objects, whereas the final goal shows its preliminary design. This project synthesizes all the mentioned elements in the best of a possible correlation, in order to provide the best effectiveness of one TV station. In addition, it tends to achieve better flexibility and space adaptability, which have to be in accordance with the work requirements and television production process. The purpose of architectural design by itself is not to show that much about its target facility and character, but to show interactive relationship between a town and the citizens, as well as public medias.

Key words: radio, television, architecture.

1. UVOD**1.1 Značaj televizije**

Televizija je audiovizualni medij vrlo složene tehnologije i veoma složene organizacije rada, globalne prirode, kojemu je teško postaviti nacionalnu granicu, jer kao kôd ne koristi samo jezik (govor) nego i sliku, a ona je univerzalna, [1].

Televizija je sistem javnog informisanja čiji je osnovni zadatak da građaninu pruža obaveštenja o kretanjima i događajima kako u zemlji, tako i svetu.

U širem smislu, ona je i deo sistema javne društvene komunikacije. Njeno delovanje seže i izvan granica njenog osnovnog cilja postojanja.

Potvrda značaja televizije i medija uopšte ogleda se u činjenici da su svi društveni procesi olakšani upravo njihovim posredstvom. Pojedine grupe deluju na lokalnom nivou, a televizija je jedan od najznačajnijih faktora koji tim uticajima daje globalni karakter. Prenos informacija među ljudima u znatnoj meri olakšava njihov život i unapređuje uslove u kojima se on odvija.

Razvoj televizije, od vremena njenog nastanka 30-tih godina XX veka pa do danas, bio je uslovljen mnogim faktorima, a u prvom redu razvojem i napretkom tehnike, poboljšanjem programa i osposobljavanjem stručnih kadrova. Sveukupni razvoj televizijskog programa uslovljava sve veću gledanost, čime rastu i očekivanja gledalaca, što predstavlja interaktivno dejstvo koje indukuje dalji razvoj televizijske produkcije. Napretkom nauke i tehnoloških mogućnosti, televizija neprestano proširuje svoje domene u javnoj komunikaciji, a uporedo sa tim se menjaju i uslovi u kojima televizijske kuće deluju.

1.2 Objekat televizije

Objekat namenjen televiziji je javni objekat u kome se odvija proizvodnja i emitovanje televizijskog programa., Funkcija ovakvog objekta se može skoro neograničeno granati tj. proširivati, u zavisnosti od veličine i ambicija TV kuće koju objekat udovoljava. U današnje vreme su izražene tendencije otvaranja rada televizije ka javnosti, za šta su relevantni primeri objekti Centralne televizije Kine (arhitekta Kolhas i Šeren) i sedište BBC-a u Glazgovu (arhitekta Čiperfeld). Ovi reprezentativni objekti imaju posebne koridore namenjene javnosti i posetiocima, a objekat Centralne televizije Kine ima i raznovrsne javne sadržaje poput muzeja, hotela i restorana.

Procesi proizvodnje i emitovanja TV programa su veoma složeni i čine međuzavisnu celinu. Mogu se svrstati u nekoliko grupa: proizvodnja televizijskog programa (studiji, šminkernice, garderobe, montaža, nelinearna montaža, linearna montaža, REM montaža, režija, sinhronizacija, grafika, itd.), emitovanje televizijskog programa (tejp, master, itd.), upravljanje (dokumentacija, administracija, producenti, programske službe, grafika, PR služba, urednici, itd.), kao i sve vrste pomoćnih procesa (magacini, arhive, skladišta, postrojenja za energiju, klimu, toplotne podstanice, itd.).

1.3 Radio-televizija Vojvodine – Novi Sad, Srbija

Radio-televizija Vojvodine (RTV) je nezavisan javni radiodifuzni servis građana Vojvodine, koji na srpskom jeziku i jeziku nacionalnih manjina proizvodi i emituje televizijski, radijski i multimedijalni program, kojim građane Vojvodine informiše, obrazuje i zabavlja, odražavajući jedinstvenu raznolikost regiona [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Hiel, doc.

Tokom bombardovanja Srbije 1999. godine, namenski i za 80-te godine XX veka moderno građen objekat RTV Novi Sad na Mišeluku je srušen, a RTV je već više od 20 godina podstanar i radi u skućenim uslovima zgrade u centru Novog Sada, slika 1.



Slika 1 – Sadašnja zgrada RTV Novi Sad

2. ANALIZA PRIMERA OBJEKATA TELEVIZIJE

2.1 Zgrada RTV „Pink“ – Beograd, Srbija

Ovaj objekat, sagrađen u periodu 1998-2000. (arhitekta Aleksandar Spajić), jedini je noviji objekat na prostoru Srbije namenski sagrađen za televizijsku stanicu. U oblikovnom smislu, osnovna ideja ovog objekta je da formom, staklom i metalnom fasadom, i efektima upadljivosti i obilja, jasno ukaže da se radi o „medijskoj kući“ – i to onoj koja se ističe u svom okruženju svojstvenim „high-tech“ manirom. Naglašavanjem neprekinute vizuelne komunikacije i povezivanjem sadržaja unutar objekta, kao i isticanjem transparentnosti enterijera, iskazan je dinamičan karakter predstavljenog medija, slika 2.

Sa stanovišta arhitektonskih vrednosti, jasno je da je reč o veoma kontroverznom objektu koji je izazvao različite reakcije i dijametralno suprotno ocene u stručnoj javnosti – od stavljanja ovog objekta u vrh srpske arhitekture, do potpunog negiranja bilo kakvih vrednosti [3].



Slika 2 –Zgrada TV PINK, Beograd

Objekat je kubičan, pravougaone osnove, sa dve podzemne i tri nadzemne etaže. U oblikovanju ove jednostavne postavke korišćeni se raznorodni arhitektonski elementi (staklene i zatvorene fasade, kula, hangarski krov, terase, nadstrešnice i sl.), različitih (valjkastih, kubičnih, oštih, obliha, nakošenih, nazubljenih) oblika. Opšti utisak je da srodnost između upotrebljenih elemenata nije ostvarena ni u različitosti ni u sličnosti, kao i da ti elementi nisu primenjeni u dovoljno

disciplinovanom redu. Fasadne ravni se naginju ni zbog čega drugog do zbog postizanja pukog efekta atraktivnosti), a obla krovna površina nema uporište u elementima na koje se naslanja. Međutim, objekat se karakteriše dobro izvedenim detaljima (naročito perfektno urađenom metalnom fasadom), i uspeva u svojoj osnovnoj nameri – da naglasi značaj institucije kojoj predstavlja dom.

U funkcionalnoj organizaciji objekta usvojen je koncept da programska šema raste po vertikalni zdanja, granajući se horizontalno: proizvodnja sadržaja je smeštena u podzemne etaže, priprema i obrada u prizemlje, a logistika i uprava se nalaze na spratovima. Enterijer se odlikuje transparentnošću i integrisanom komunikacijom sadržaja..

2.2 Zgrada Centralne televizije Kine - Peking, Kina

Sedište Centralne televizije Kine (CCTV) je jedan od mnogih nebodera u centralnom poslovnom distriktu Pekinga, gde svaka od izvedenih visokih zgrada teži svojoj jedinstvenosti, uz različito tumačenje vertikalnosti. Ovaj objekat je jedan od prvih nebodera u Kini čiji autori potiču iz Evrope – arhitekti su okupljeni oko grupe OMA (Office for Metropolitan Architecture), a glavni projektanti su Rem Koolhaas (Rem Koolhaas) i Ole Scheeren (Ole Scheeren).

Zgrada CCTV je visoka 230 metara i zauzima prostor od 405,000m², u kome se nalaze administracija, redakcije, studijski prostori, prostori za proizvodnju i emitovanje programa, itd., kao i prostori otvoreni za javnost - poput muzeja. U funkcionalnom smislu sve je organizovano u vidu nezavisnih aktivnosti – celina, povezanih „petljom“ otvorenom za javnost, a koja nudi spektakularne vizure kroz višestruku fasadu ka Peking i Zabranjenom gradu.

Tragedija nebodera je u tome da on daje pečat određenom prostoru, da bi se onda iscrpeo u banalnosti – ta banalnost je dvostruka: uprkos svom potencijalu da budu inkubatori novih kultura, programa i načina života, većina nebodera se prilagođavaju rutinskoj aktivnosti, uređenoj u skladu sa već određenim šablonima. Njihovo izražavanje vertikalnosti je pokazalo da otupljuje imaginaciju: kako vertikalnost raste, kreativnost se urušava.

Umesto utrkivanja u beznadežnoj trci za najvećom visinom (jer dominacija može biti ostvarena samo tokom kratkog vremenskog perioda - dok se ne pojavi još viša građevina na horizontu), ovaj projekat nudi ikonografsko sjedinjavanje dve visoke strukture koje zauzimaju gradski prostor: Centralne televizije Kine i Televizijskog kulturnog centra. Objekat nije klasičan neboder, već predstavlja kontinualnu petlju horizontalnih i vertikalnih sadržaja koji uspostavljaju urbano mesto, umestoda prosto streme ka visini. Objekat je okarakterisan kao „držač oblaka“, i kao jedan od simbola nove ere u arhitekturi i graditeljstvu, slika 3.

Fasada građevine transparentno daje uvid u nepravilnu geometriju njene čelične strukture: ponekad zbijenija, a ponekad otvorenija mreža dijagonala formira statički sistem građevine i odražava distribuciju sila kojima je struktura izložena pod različitim uslovima veoma složenih opterećenja [4].



Slika 3 – Zgrada Centralne televizije Kine

3. OPIS IDEJNOG REŠENJA OBJEKTA RTV U NOVOM SADU

3.1 Osnovna ideja

Osnovni zadatak diplomskog-master rada je bilo istraživanje i analiza televizijske tehnologije, sa krajnjim ciljem formulacije idejnog rešenja, – sintetizovanog projekta koji najboljom mogućom korelacijom organizaciono-funkcionalno-tehnoloških elemenata maksimalno podiže efikasnost delovanja jedne televizijske stanice. Kako je unapređenje i razvoj proizvodnje TV programa jedan permanentan i dinamičan proces koji podrazumeva odgovarajuću tehničku podršku i njeno unapređenje, tako su stalne promene na svim poljima u okviru kojih televizija obavlja svoje delatnosti neminovnost i imperativ. Jedan od bitnih aspekata unapređivanja televizijske delatnosti je i fleksibilno i funkcionalno arhitektonsko oblikovanje prostora u kojem se svi ti procesi odvijaju, uz zadržavanje max efikasnosti. Stoga se, kao osnovni cilj pri projektovanju objekta jedne televizije, postavlja fleksibilnost i adaptibilnost prostora koji mora biti u skladu sa aktuelnim zahtevima radnog i proizvodnog procesa TV programa. Arhitektonsko oblikovanje se pri tome razvija iz ideje da se samom formom istakne, pored namene i karaktera objekta, i njegov veoma bitan interakcijski odnos sa gradom i građanima, kao javnim mnjenjem.

Kako RTV u Novom Sadu nema svoj poseban objekat, za predmet analize i izrade idejnog rešenja projekta izabrana je ova TV kuća.

3.2 Urbanistička situacija

Gradske vlasti Novog Sada su u nekom proteklom periodu opredelile lokaciju na uglu Bulevara Evrope i Bulevara vojvode Stepe, duž starog pružnog koloseka, za izgradnju objekta Radio-televizije Vojvodine, na parceli značajne površine od 28,8 ha. Iako je površina parcele veoma velika za gradske uslove, a u proteklom delu delimično i izgrađena (nova nije određena), za potrebe izrade idejnog rešenja zadržana je ova lokacija, sa smanjenom korisnom površinom.

3.3 Arhitektonsko-urbanističko rešenje

Odnos objekta sa okruženjem i urbanistička koncepcija zasnovani su na sledećim pretpostavkama: 1) Razvoj Bulevara vojvode Stepe i Bulevara Evrope, 2)

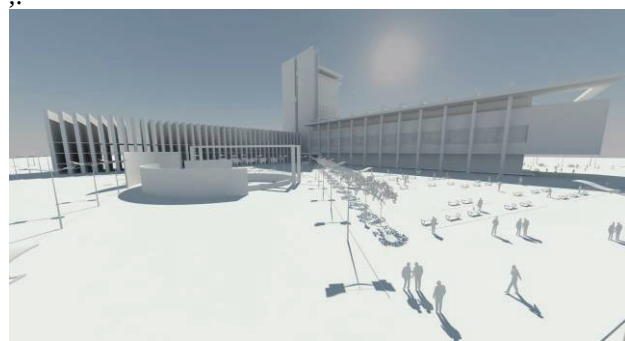
Transformacija železničkog saobraćaja u prostor sa centralnim funkcijama u kojima dominira stanovanje.

Bulevar Evrope, predstavlja važnu nit u saobraćajnoj matrici Novog Sada. Prethodna regulacija i urbanistički koncept prostora uz ovaj bulevar učinili su da se objekti (pretežno stambeni) grade distancirani u odnosu na ulicu. U novije vreme, saobraćajni potencijal ove ulice i prepoznata potreba da se na teritoriji Novog Sada razvije i nekoliko poslovnih zona, učinili su parcele uz Bulevar atraktivnim za različite namene. Takođe, profil ulice dozvoljava gradnju objekata većeg gabarita i sa složenijim zahtevima po pitanju snabdevanja, što je pogodno za lociranje zgrade televizije.

Industrijska zona (železnica i Ranžirna stanica) u ovom delu grada predstavlja istovremeno i problem i potencijal. Zagađenje, napuštenost, loši sanitarni uslovi, blokada resursa u okruženju, kao i razdvajanje stambenih zona (Nova Detelinara i Novo Naselje), samo su neki od problema koji se na prvi pogled uočavaju. Sa druge strane, recimo, prostor Ložionice u okviru istog starog železničkog okruženja, svom kontekstu deluje kao slikovita i inspirativna celina.

Reciklažom konkretnog prostora, po uzoru na primere iz nekih većih evropskih gradova, kao i prenamenom industrijskih hala u objekte kulture, zabave i poslovanja, dobilo bi se na kvalitetu arhitektonskog miljea grada, a još više na kvalitetu života lokalne zajednice.

Budući da je sam objekat televizije po svojoj funkciji i formi dosta rigidan i introvertan, ne očekuje se da on kao takav unese potrebnu aktivaciju i sadržajnost u ovaj prostor. Stoga predložena forma objekta treba da pruži okvir za neki budući centar, definišući mu estetske vrednosti bitne za primarni nivo percepcije, dok sam objekat nikako ne pretenduje da postane centar za sebe.



Slika 4 – 3D prikaz novoprojektovanog objekta RTV

3.4 Osnovne programske celine

Projektovanje zgrade televizije i njeno postavljanje u okvire postojećeg gradskog miljea, koji već egzistira kao jasno ustanovljena struktura, zahtevalo je osmišljavanje programa koji će integraciju objekta učiniti uspešnom. Da bi svaka programska celina bila u logičnom odnosu sa drugima, potrebno je i njihovo logično pozicioniranje i organizovanje. Osnovna koncepcija objekta proistekla je iz specifičnih zahteva različitih vrsta prostora, odnosno sadržaja koji se u njima smeštaju.

Produkcija: Pristup idejnom rešavanju počeo je lociranjem najzahtevnije i najkompleksnije funkcionalno-programске celine u okviru televizije, a to je produkcija. Ovo podrazumeva lociranje velikog produkcionog studija koji služi za snimanje emisija većeg obima, u smislu broja

učesnika, komplikovanije i veće dekorativne scenografije (kvizovi, umetnički i muzički programi i sl.), kao posebno izdvojenog bloka. Ovaj studio je tako dimenzionisan da, po potrebi, može da prihvati određeni broj publike koja bi u ovom slučaju imala ulogu statista, stoga se razvija na površini od 580 m² (studio3), sa još dodatnim pratećim sadržajem neophodnim za funkciju produkcije (garderobe za učesnike programa, prostori za scensku pripremu-šminkernica, frizer, dekor i sl.). Uz njega, postoji i jedan manji studio (studio2) veličine 350m², kao i „zelena soba“ (green room) veličine 192m². U isto vreme, posebno je lociran i drugi studio koji se nalazi u kuli za snimanje informativnog programa, intervjua i razgovornih emisija. On je površine 235m² i velikog je značaja za Televiziju Vojvodine koja predstavlja javni servis građana Vojvodine. S toga je ovaj studio lociran u glavni objekat. Uz svaki studio je postavljena posebna tehnička podrška (montaže i režije) sa kojom su u korelaciji. Kao sistem izolacije planirana je svakako adekvatna unutrašnja obloga. Ceo sistem režija i ostale tehnike nalazi se na duplom, izdignutom podu.

Postprodukcija i emitovanje programa obuhvataju niz prostorija koje imaju i produkcijsku i tehničku namenu (glavna režija, tj. master, montaže i grafike). Ovi prostori imaju dodatni sistem obezbeđenja, a takodje se organizuju prema uslovu kratke međusobne udaljenosti. Uslovi akustičke obrade su takođe značajan faktor, iako ne tako striktan.

Informativni program se priprema u okviru deska-centralne prostorije namenjene novinarima kao njihov radni prostor. U okviru deska, kao zaseban deo, samo staklenom pregradom izdvojen je prostor od oko 250 m², i služi za emitovanje emisija informativnog karaktera. Prostorije urednika i sekretarijata, pojedinačne redakcije i sl. su radne prostorije kancelarijskog tipa, a u bliskoj su vezi sa novinarima deska i prostora za snimanje info programa.

Administracija i direkcija: Ceo administrativni blok je organizovan na dva sprata, s obzirom na veliku površinu osnove. Administracija je pozicionirana na jedanaestom a direkcija na dvanaestom spratu. Sinhronizovani rad direktora svih sektora je osnovni uslov dobrog rukovođenja ovako kompleksnom institucijom.

Arhivska služba sa spremištima video, audio i novinskog materijala, uz prostore koji služe za njihov pregled nalazi se u suterenu ispod velikog studijskog bloka. Pozicioniranje ove arhivske službe je utvrđeno specifičnom opasnosti od zapaljivosti materijala, zatim postojanjem teretnog lifta, kao i takve vertikalne komunikacije koja ovaj sektor efikasno spaja sa svim etažama, kao i lak i brz pristup vozilima u garaži.

3.5 Konstrukcija objekta

Osnovna konstrukcija objekta je skeletna, sa AB stubovima i međuspratnom konstrukcijom od punih AB ploča koje nose u oba pravca. Izabrani fleksibilan konstrukcijski sistem u delu kule upotpunjen je masivnom AB vertikalom liftovskog i stepenišnog jezgra. Objekat se fundira na temeljima samcima, izuzev na delu masivnog jezgra. Pojedini segmenti objekta su razdvojeni dilatacionim razdelnicama. Krovovi su projektovani kao ravni, sa padom od 2%, i predviđenim horizontalnim sakrivenim olucima.

3.6 Spoljna obrada objekta

Opređenje je da se fasade, koje trajno ostaju kao prostorni izraz objekta, reše u postojanom materijalu, savremeno oblikovanom i funkcionalno primenjenom. Sa druge strane, kao kontrapunkt toj nameri, deo fasade će biti namenjen LED (light emission diode) displeju koji prikazuje određene informacije tokom vremena, kako bi se dočarala dinamika medija i ispunila njihova svrha, tj. prenošenje informacija.

Fasadno platno staklene kule je zamišljeno tako da se, ispred noseće konstrukcije i nezavisno od nje, proteže staklena zavesa na aluminijumskom okviru od fiksno zastakljenih okvira i jednostrukog reflektujućeg stakla od 8mm. Ova staklena zavesa je distancirana i ukrućena čeličnom nosećom konstrukcijom.

Fasadno platno nižeg dela objekta je uglavnom zatvoreno (osim u prizemlju), s obzirom da se radi o prostoru u koji su smešteni studiji, tako da je neophodno, zbog akustike i svetlosti, obezbediti njihovu zatvorenost. Fasada je sačinjena od betonskih zidova koji su obloženi drvenim panelima, a prema ulici se nalazi veliki LED displej na kom se prikazuju određene informacije (vreme, datum, važne vesti, i sl.), i koji oslikava dinamiku jednog objekta namenjenog medijima, slika 5.



Slika 5 – Trodimenzionalni prikaz novoprojektovane RTV (pogled duž Bul. Evrope)

4. LITERATURA

- [1] Zgrabljčić-Rotar N., „Mediji-medijska pismenost i civilno društvo“, Media centar, Sarajevo, 2005.
- [2] Internet izvor: <http://www.rtv.rs>
- [3] Markuš A., „Zgrada RTV „Pink“, DaNS br. 64, Novi Sad, 2009.
- [4] Bajilo Đ., „One World One Dream“, DaNS br.64, Novi Sad, 2009.

Kratka biografija:



Vladimir Kantar rođen je u Novom Sadu 1984. godine. Nakon završene srednje elektrotehničke škole "Mihajlo Pupin" u Novom Sadu, 2003. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, Odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski-master rad iz oblasti arhitekture i urbanizma odbranio je u junu 2011. godine.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

IDEJNO REŠENJE KLINIKE ZA MENTALNU HIGIJENU U NOVOM SADU

CLINIC FOR MENTAL HYGIENE IN NOVI SAD

Nikola Hristidis, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad je posvećen temi oblikovanja i organizacionoj strukturi psihoterapeutskog prostora. Shodno tome, obavljeno istraživanje je podeljeno u tri dela. Prvi deo treba da utvrdi vezu između arhitekture i psihologije, drugi deo se bavi vodom kao ključnim elementom u oblikovanju humanog prostora i njenim uticajem na čoveka, dok treći deo analizira ustanove psihijatrijskih namena i smernice prilikom njihovog projektovanja. Kao rezultat ovih istraživanja nastalo je idejno rešenje "Klinike za Mentalnu Higijenu u Novom Sadu".

Ključne reči: psihologija, arhitektura, voda. **Abstract** – This paper is dedicated to the theme of shaping and the organizational structure of psychotherapeutic space. Therefore research, which is carried out, is divided into three parts. First part will be to establish the link between architecture and psychology, second part deals with water as key element in the shaping of human space and its influence on man, while the third part analyzes the purpose of psychiatric institutions and guidelines in their design. As the result of these studies conceptual solution of "Clinic for Mental Hygiene in Novi Sad" was formed.

1. UVOD

Naš um je izuzetno kompleksan i podložan je najrazličitijim uticajima okoline u kojoj se nalazimo, oni mogu biti pozitivni i negativni i izazivati najrazličitije emocije. Doživljavamo ih preko naših čula kako svesno tako i nesvesno. Ono što je u ovom konkretnom istraživanju bitno, i biće dalje analizirano, je na koji način ljudskom rukom načinjene tvorevine, prvenstveno objekti, mogu da utiču na ljudsku psihu, emotivno stanje i ponašanje.

2. PSIHOLOGIJA I ARHITEKTURA

Studija odnosa psihologije i arhitekture je veoma široka i raznovrsna. U zavisnosti od pristupa problematici onoga ko je sprovodi, može da sadrži u sebi različita polja matematike, estetike, optike, filozofije, a naravno i najrazličitije grane psihologije. Istraživački deo ovog rada obuhvata analizu: „ambijentalne“ (eng. environmental) psihologije, psihološki uticaj boja, geštalt psihologiju, kao i određene principe termodinamike vezane za arhitekturu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Hiel, doc.

Geštalt psihologija (nem. Gestalt zači obrazac, forma ili oblik)¹ teži da otkrije kako um formira i interpretira obrasce (šeme). Veruje se da um teži da otkrije ili dodeli značenje i vrednost svim čulnim informacijama kojima raspolaže.

Naš um ima težnju da organizuje i uređuje podatke, neodređenost ga zbunjuje pa iz tog razloga preferiramo oblike koji se ponavljaju u određenom ritmu i redu. Matematičari su različitim eksperimentima i istraživanjima došli do zaključaka da nastojimo da stvorimo ritmičnost, šeme i obrasce čak tamo gde ih i nema.

Zanimljivo je primetiti vezu između formi i pravaca u prostoru, sa osećajem za sopstveni položaj tela i šta nam on „sugeriše“. Primer može biti kuća na vodopadu od Frenk Lojd Rajta, gde istaknute horizontale upućuju na odmor i spokojstvo doma. Nasuprot tome imamo psećaj dinamičke ravnoteže visoke vertikalne strukture koja sugeriše aspiraciju, dostignuće, samopouzdanje uspeh i susrećemo ih kod poslovnih objekata međunarodnih korporacija.

Studija o efektima Arhitekture na ljude uključuje ogroman broj informacija i veliku količinu sakupljenog znanja iz najrazličitijih oblasti, pa je zato ovde neophodno definisati i naglasiti da „humani“ prostor nije samo formalan i da moderna arhitektura ne može biti „dopadljiva“ skulpturalna forma bez osećaja za ono što je namenjena, a to je da služi čoveku na najbolji mogući način.

3. ELEMENTI “PRIRODE” KAO ČINIOCI GRAĐENE SREDINE I NJIHOV PSIHOLOŠKI UTICAJ NA ČOVEKA

Čovek je oduvek bio vezan za prirodu. Živeo je u njoj i u skladu sa njom. Sa protokom vremena i razvojem civilizacije polako je menjao prirodno okruženje za sopstveno, izgrađeno.

Svoja staništa je planirao i postavljao u blizini prirodnih resursa, na mestima najbolje i najblaže klime, u takvoj

¹ Geštalt psihologija, nastala je u Nemačkoj početkom 20og veka (Max Wertheimer, Kurt Kaffka) kao reakcija na raščlanjavanje ljudske psihe (strukturnizam) Kurt Kaffka (1925): "Psihologija je naučno proučavanje ponašanja živih bića u njihovom kontaktu sa neposrednim okruženjem". Osnovu čini teza da je celina mnogo više od puke sume pojedinačnih delova, već da su svi delovi u međusobnom odnosu i zavise jedni od drugih. Ljudi organizuju svoje percepcije u smislene celine, čak i onda kada neke informacije nedostaju. Teorija polja geštalt psihologije ističe da čovek egzistira jedino u kontekstu sa okolinom.

okolini gde se osećao zaštićeno, gde je mogao da napreduje i da se razvija. Najveći i svakako najznačajniji prirodni element je bila i ostala voda.

3.1. Uticaj vode na čoveka

Psihološki uticaj vode na čoveka je ogroman i raznovrstan koliko i sama voda. Njena blizina čoveka čini mirnijim, spokojnijim i srećnijim.

Oduvek je težio da je kontroliše i savlada pa su na taj način nastale mnoge veličanstvene građevine, od rimskih akvadukta, najraznovrsnijih mostova, pa do najrazličitijih veštačkih jezera, fontana, i vodenih instalacija.

4. ČOVEK, VODA, ARHITEKTURA

Voda je jedan od ključnih, a po mnogima i najvažniji element života uopšte.

Čovek je od svog postanka njom okružen i fizički od nje zavisn, da prisutnost vode utiče na raspoloženje ljudi, njihovo opšte mentalno stanje, i tako postaje veoma potentan arhitektonski element, posebno u objektima čija je funkcija animiranje ljudskog uma, bilo da se radi o objektima duhovne, medicinske ili rekreativne namene.

4.1. Arhitektura i voda: termin "vodena arhitektura" ("Aquatecture")

Snaga vode u arhitekturi dolazi iz animacije čovekovih čula: vida, sluha, osećaja, dodira i doživljaja.

Termin "Aquatecture"² ili "vodena arhitektura", vezan je za arhitekturu čiji je glavni element voda. Ona implicira svesnost o arhitektonskim kvalitetima koje voda može da pruži, kao i uvažavanje vode kao elementa u svom arhitektonskom okruženju.

4.2. Uticaji koji određuju karakter vode

Voda je univerzalni arhitektonski element, ona je vitalni element koji može uneti život u bilo koji prostor, trenutni život, konstantni život.

Mnogi faktori određuju i doprinose karakteru vode. Ovde se ubrajaju: položaj, "granice", kretanje, svetlost, vetar, zvuk, boja.

4.3. Voda kao otvoreni sistem

Voda je po prirodi bezoblična i pasivna. Ona pokazuje svoje posebne kvalitete samo kada je u interakciji sa okolinom.

Ove osobine dobijaju na značaju u kontekstu sa prirodom i uče nas da se ophodimo sa vodom na pravi način. Zato se i kaže da je voda materija bez sopstvenog oblika, čvrstoće, zvuka, boje, ukusa i mirisa, a opet je materija koja u prirodi sadrži sve pomenute osobine.

5. DIZAJN PSIHIJATRIJSKIH USTANOVA

Pojava psihoaktivnih lekova krajem devetnaestog i početkom dvadesetog veka dovela je do zaokreta u načinu

lečenja i odnosa prema ljudima sa psihičkim problemima i poremećajima

Zadnjih godina u dizajnu i planiranju objekata psihijatrijske namene istaklo se novo vrednovanje objekata koji su koncipirani na kraćem zadržavanju, oporavku kao i ulozi samih pacijenata u sopstvenom lečenju.

Pogled na prirodno okruženje bitno utiče na stanje pacijenata, a dizajn enterijera u kome se daje osećaj „kućne“, a manje institucionalne klime, u mnogome doprinosi oporavku i opštem stanju pacijenata.

Spektar psihijatrijskih ustanova je veoma raznovrstan i obuhvata: psihijatrijske bolnice, opšte psihijatrijske bolnice, bolnice za lečenje bolesti zavisnosti, klinike za mentalno zdravlje, dnevne bolnice, ustanove za edukaciju i mnoge druge.

Kao polazna tačka u daljem projektovanju koristiće se organizacija Instituta za mentalno zdravlje u Beogradu. Institut predstavlja ustanovu tercijalnog nivoa koja obavlja visokospecijalizovanu specijalističko-konsultativnu i stacionarnu zdravstvenu delatnost iz oblasti psihijatrije odraslih, psihijatrije razvojnog doba (deca i adolescenti), bolesti zavisnosti, kliničke psihologije, epileptologije i kliničke neurofiziologije, psihofarmakologije, psihoterapije, prevencije mentalnih poremećaja kao i zaštite i unapređenja mentalnog zdravlja.

Za potrebe projekta polaznu osnovu čini klinika za mentalno zdravlje i ona je osnovna bolnička jedinica koja pruža vezu između trajne nege i zajednice.

Bitno je izdvojiti 4 oblasti iz instituta radi dalje analize: klinika za decu i omladinu, klinika za odrasle, klinika za bolesti zavisnosti i centar za naučno-istraživački rad.

Specifične karakteristike u projektovanju objekata psihijatrijske namene čine: ambijentalne, arhitektonske karakteristike, karakteristike dizajna enterijera i socijalne karakteristike.

Na kraju ako se zapitamo, kako u jednoj rečenici možemo opisati, kakav objekat psihoterapeutske namene treba da bude, odgovor je vrlo jednostavan: ***"Treba da na prvi pogled deluje tako da poželimo baš tu da provedemo svoj godišnji odmor"***.

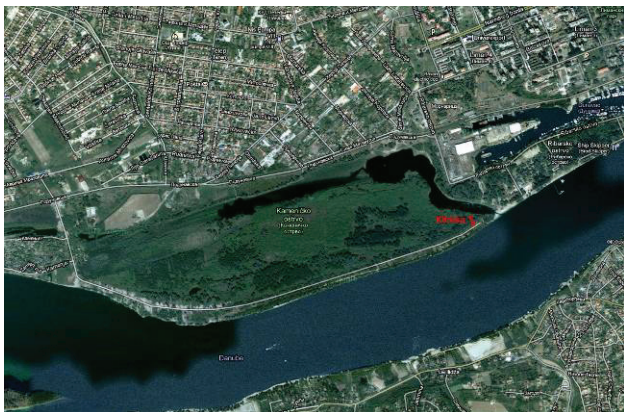
6. PRIKAZ NOVOPROJEKTOVANOG OBJEKTA

6.1. Lokacija i prirodni uslovi

Pri izboru lokacije za objekat bilo je potrebno povesti računa o nekoliko faktora. Prvo je relativna blizina grada, radi što bolje i lakše komunikacije sa korisnicima, kao i sa ostalim medicinskim ustanovama. Drugo, zbog svojih specifičnosti objekat je neophodno postaviti u prirodno okruženje, kako zbog svog psihološkog uticaja, tako i zbog osećaja blage izolovanosti od svakodnevnog užurbanog života u modernom gradu.

Izabrana lokacija smeštena je na levoj obali reke Dunav, sa novosadske strane, na samom kraju Kameničkog ostrva, a u neposrednoj blizini Ribarskog ostrva. Karakteristike lokacije su specifične u toj meri što se objekat nalazi u neposrednoj blizini samog centra grada, a opet je dovoljno izolovan da pruži izuzetan osećaj privatnosti. Pristup lokalitetu omogućen je putem preko Kamenjara, kao i vodenim saobraćajem sa Dunava.

² *termin „Aquatecture“ je originalno poteka od Antoni Vilsona (Antony Wylson) i njegove istoimene knjige iz 1986. godine



Slika 1. Pozicija objekta na satelitskom snimku

6.2. Koncept novoprojektovanog objekta

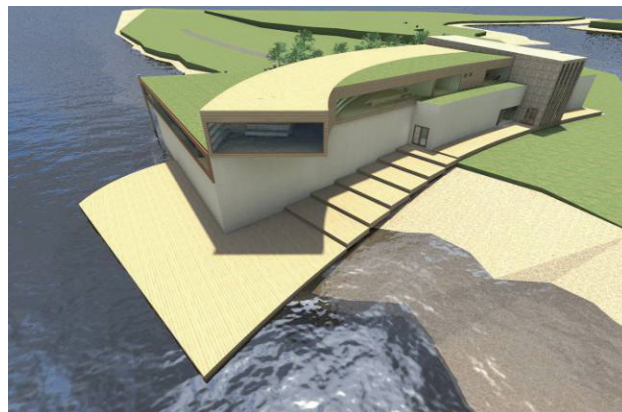
Klinika je koncipirana kao samostalna psihoterapeutska jedinica, čija je osnovna funkcija preventivno delovanje, edukacija i naučno-istraživački rad. Služi da pruži neposrednu psihološku i psihijatrijsku pomoć kod različitih blažih oblika psihosomatskih oboljenja pacijenata, kao i savetodavne i dijagnostičke usluge. Nije predviđen nikakav vid segregacije, bilo starosne, polne ili druge, klinika je otvorena svima.



Slika 2 Perspektivni prikaz objekta pogled sa obale

6.3. Pozicioniranje i prostorna analiza novoprojektovanog objekta

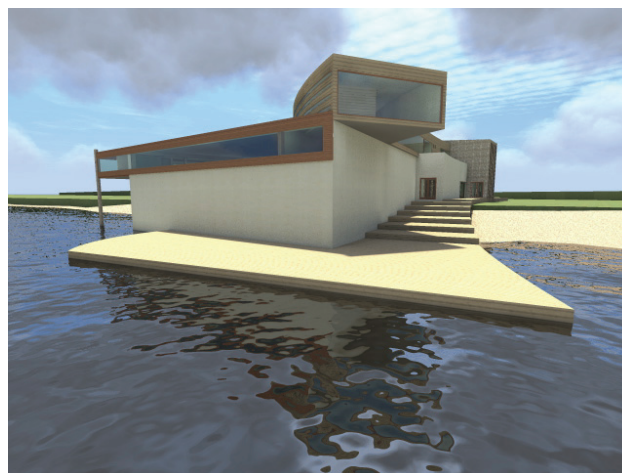
Kako se lokacija nalazi na relativno neuređenoj obali reke, ona ima svoje specifične karakteristike koje je potrebno uzeti u obzir. Možda je najbitnija karakteristika neposredan kontakt sa vodom. Promena vodostaja Dunava ima najdirektniji uticaj na pozicioniranje objekta na lokaciji. On može da vara i do 6 metara u odnosu na maksimalni i minimalni vodostaj. Zato je objekat bilo bitno postaviti iznad kote maksimalnog vodostaja. Objekat je pozicioniran u pravcu severoistok-jugozapad. Sa njegove severne strane nalazi se pošumljeni deo Kameničkog ostrva, južno se nalazi otvorena dunavska obala. Sa istoka je put i kolski prilaz objektu, dok je alternativni pristup objektu predviđen putem rečnog saobraćaja. Objekat je orijentisan sa ciljem da se maksimalno iskoristi potentnost ambijenta u terapeutskom delovanju.



Slika 3 Perspektivni prikaz objekta pogleda sa vodene površine

6.4. Oblikovanje i prostorno - funkcionalna organizacija

Objekat je projektovan kao slobodnostojeći, sačinjen od prizemlja, među-sprata i sprata. Osnovnu temu u oblikovanju čine međusobni odnosi horizontalnih i vertikalnih elemenata, zatim odnos prema obali reke, kao i odnos prema samoj reci. Postoje 3 vrste odnosa prema reci. Objekat može da se ogleda u njoj "nasukan" na obali i uranjajući jednim delom u nju, zatim može da pluta na vodi i svoj položaj prepušta nivou reke, i na kraju može da bude iznad vode, na pilonima.



Slika 4 Perspektivni prikaz objekta pogled na pristupni plato

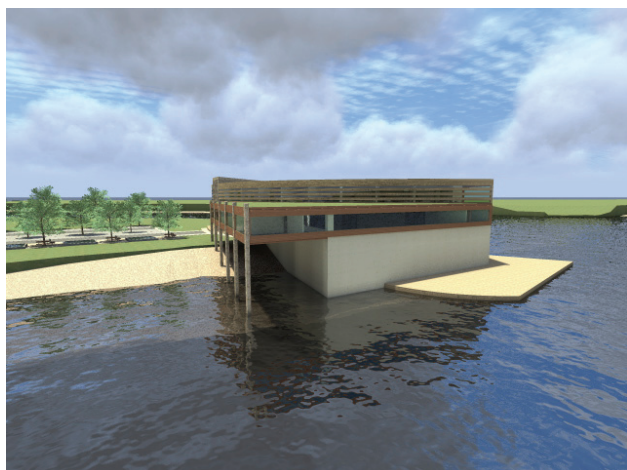
Prizemlje objekta dominira svojom masivnošću i ono je čvrsto "nasukano" na obalu reke koja ga jednim delom obuhvata, a sve u zavisnosti od nivoa vode.

Pokretna dolma-dok se menja u skladu sa nivoom vode, ona pluta na površini neprekidno u kontaktu sa rekam. U trenutku najvišeg vodostaja ona je horizontalna, dok sa opadanjem vodostaja dolma dobija kaskadni oblik i poprima oblik rečne obale.

Među-sprat se nadvija nad obalom i rekam, izdignut na vitkim stubovima. Ovaj deo objekta posvećen je edukaciji kako pacijenata tako i budućih profesionalnih kadrova, a isto tako i naučnom istraživanju

Sprat se povija nad masivnim prizemljem, okrećući se prema reci i otvarajući se ka najlepšim vizurama vodene površine i Fruške Gore na drugoj obali. Pogled iz ordinacija se mahom pruža preko ravnog krova prizemlja

koji je uređen kao niska krovna bašta u varijaciji japanskog zen stila.



Slika 5. Perspektivni prikaz objekta (srednji nivo vodostaja)

6.5. Materijalizacija.

Izbor materijala je veoma bitna stavka prilikom projektovanja objekata psihijatrijske namene, kao što je u istraživanju pokazano. Takođe sama lokacija i njene karakteristike sugerišu određen senzibilitet prilikom izbora. Zbog postizanja efekta povezanosti i prožimanja prirodnog okruženja i eksterijera sa enterijerom objekta, materijali koji će se u najvećoj meri koristiti i biti jedna od karakteristika objekta su: natur beton, kamen i kamene obloge, drvo i staklo.

7. LITERATURA

- [1] De Young R., "Ambijentalna psihologija" – „Environmental Psychology” MA: Kluwer Academic Publishers , 1999.
- [2] W.Bro. Popow V. G., "Psihologija i arhitektura"- "A Report on Psychology & Architecture”, MA: Kluwer Academic Publishers 2000.

[3] Salingaros, N. A., 1997, "Life and Complexity in Architecture from a Thermodynamic Analogy." Physics Essays Vol. 10.

[4] Gete J. V., "Teorija Boja" , eng. „Theory of Colours“ The MIT Press, 1970.

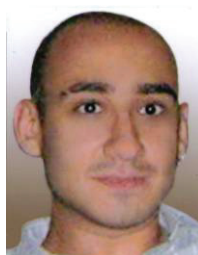
[5] Dreiseitl H., Grau D., Novi vodeni pejzaži - "New waterscapes" , Birkhäuser Basel; 1 edition , 2005

[6] Radović R., „Novi vrt i stari kavez“, Stylos , Novi Sad, 2005.

[7] Kulterman U., Savremena arhitektura, izdavač: `Bratstvo Jedinstvo` , Novi Sad, 1971.

[8] Radionov T., Osnove gestalt terapijskog pristupa. Socijalna psihijatrija, naučni članak, SciVerse Scopus, 2007

Kratka biografija:



Nikola Hristidis rođen u Novom Sadu 1984. godine. Nakon završene srednje tehničke škole 'Jovan Vukanović' u Novom Sadu 2003. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski-master rad iz oblasti arhitekture i urbanizma brani u junu 2011. godine.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

ŽELEZNIČKA STANICA NOVI BEOGRAD – INTERMODALNI KONCEPT

RAILWAY STATION NEW BELGRADE – INTERMODAL CONCEPT

Vladimir Jerković, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj: Železnica je kroz istoriju uvek bila odraz tehnološkog napretka svakog društva. Projektovanje ovakvih objekata nije samo zadatak arhitekture kao naučne discipline, već i inspirativna vizija budućnosti. Ovaj rad posvećen je temi oblikovanja i rešavanja organizacione strukture objekata modernog železničkog transporta integrisanih u jedinstveni sistem javnog saobraćaja. Istraživanje je ograničeno na period od poslednje tri decenije dvadesetog veka, pa sve do današnjih dana. Kao rezultat istraživanja i saznanja dobijenih analizom intermodalnih sistema saobraćaja, nastalo je idejno rešenje "Železničke stanice Novi Beograd".

Ključne reči: železnica, transport, forma, bezbednost, intermodalnost

Abstract: Through the history, railway transport has always been the reflection of the technological improvement in each society. Designing process of railway station is not only a task of architecture, as a scientific discipline, but also an inspirational vision of future. This paper is dedicated to shape the organizational structure and space of railway stations, integrated into common system of public transport. The research was limited from the period of the last three decades of the twentieth century till present day. As a result of this research and information obtained by analyzing intermodal system of public transport, became a conceptual solution of Railway Station in New Belgrade.

1. UVOD

Razvoj železnice traje u kontinuitetu poslednjih 200 godina. Njenim nastankom i razvojem, daleki i nepristupačni krajevi sveta, kao i njihova prirodna bogatstva, su postali dostupni, čime se samo ubrzala nezadrživa tehnološka ekspanzija industrijske revolucije. Železnica je ponudila brz, udoban, jeftin i bezbedan prevoz.

Od tada traje neprekidna evolucija sistema i trka između tehnologije i rastućih zahteva i standarda koje železnica mora da ispuni kako bi ostala konkurentna drugim vidovima transporta.

2. EVOLUCIJA SISTEMA I ZAHTEVA

Urbanizacija, kao posledica industrijske revolucije, donela je nove pristupe i perspektive u planiranju

železničkog saobraćaja kao integralnog dela urbane celine. Javlja se potreba za potpuno novim tipom objekta – železničkom stanicom. Kako je železnica postala personifikacija razvoja i primene novih tehnologija, tako ju je i njena arhitektura pratila u korak. Železnička stanica shvaćana je kao prostor gde se arhitektura, kao umetnost oblikovanja prostora, i vrhunsko inženjerstvo i tehnologije savršeno uklapaju. Sam arhitektonski izraz menjao se u zavisnosti od zahteva i standarda svake epohe: od perioda industrijske revolucije i smelih hangarskih konstrukcija u dualizmu sa istoricizmom, do poratnih prostornih planova i stanica inkorporiranih u novoprojektovana i rekonstruisana naselja. Razvojem novih vidova kopnenog saobraćaja kao i porastom brzina na samoj železnici, rađa se koncept brzog protoka ljudi i robe.

Poratnom rekonstrukcijom i reutilizacijom postojeće infrastrukture, stvoreni su uslovi za istraživanja i primenu novih prostornih koncepata koji omogućavaju sinhronizaciju i objedinjavanje više različitih vidova saobraćaja u jedinstveni sistem javnog transporta. Usvaja se novi operativni model gde železnička stanica nije start ili cilj, početak ili kraj puta, već čvor u saobraćajnoj mreži koji je od strateške važnosti za dalji prostorni i ekonomski razvoj grada. Ovim pristupom definisani su novi ciljevi i razvile su se nove metodologije u oblasti dizajna kompleksnih objekata transporta, svi zajedno objedinjeni pod pojmom intermodalnost.

3. INTERMODALNI KONCEPT ŽELEZNIČKE STANICE

3.1. Definicija

Intermodalni koncept podrazumeva i podržava integracije svih srodnih tipova saobraćaja u jedinstveni i sinhronizovani sistem, čime istovremeno i definiše objekte javnog transporta XXI veka. To je koncept transporta ljudi i robe sa dva ili više saobraćajnih modova, ostvaren na takav način da su svi činioci tog procesa, uključujući razmenu informacija, efikasno povezani i koordinirani. Potreba za ovakvim vidovima saobraćajnih centara rasla je tokom godina, te se danas smatraju neizostavnim u smislu pružanja udobnosti i kvaliteta usluga putnicima. Sistem različitih transportnih modova kreira čvorište koje mora da ispuni mnoštvo različitih potreba velikog broja potencijalnih korisnika. Planeri su zaključili da je potrebno proširiti osnovni funkcionalni program jezgra, tranzita i administracije dodatnim sadržajima komercijalnog i informacijskog tipa. Time bi železnički čvor dobio šire značenje za celu zajednicu, a u cilju poboljšanja lokalnih aktivnosti svih društvenih slojeva i ekonomskog rasta i razvoja. Efikasnost i usaglašenost ovakvih sistema zahteva primenu najnovijih tehnologija i inovacija. Analogno sa periodom industrijske revolucije i počecima železnice, i

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Hiel, doc.

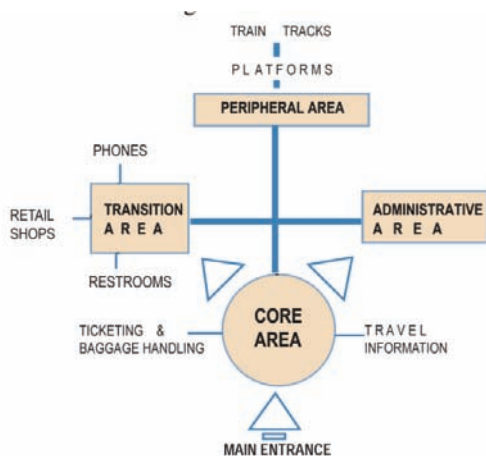
danas su strukturalne promene praćene novim arhitektonskim jezikom, koji nagoveštava suštinske promene u odnosu na konvencionalna shvatanja i uobičajenu sliku o železničkim stanicama.

Oblici su najčešće biomorfološki i personifikuju kretanje, protok i aerodinamičnost. To je forma koja slavi nova tehnološka dostignuća i inovacije na polju železnice. Često se prostire u jednom ili više pravaca ako se nalazi na tranzitnom čvorištu, što joj omogućava organizacija duž postojećih osa. U gradskom prostoru ona je u korespondenciji sa postojećim tradicionalnim objektom. U širem urbanom kontekstu, ovakav objekat je prostorni reper, upečatljivog arhitektonskog izraza.

Formu prati i funkcionalna organizacija. Velika pažnja usmerena je na projektni program i prostornu organizaciju objekta po nivoima u cilju raščlanjenja različitih vidova kretanja u autonomne podceline koje jedna drugu ne remete. To daje skoro neograničen broj kombinacija prostornih modela i omogućava grupisanje funkcionalnih podcelina u prostorne.

3.2. Projektni program i prostorna organizacija

Osnovni model današnjih intermodalnih stanica mora da ispuni standarde sledećih funkcionalnih podcelina: jezgo (core area), tranzit (transition area), periferija (peripheral area) i administrativni deo (administrative area), slika 1. Jezgra su podceline koje su namenjene protoku putnika i osnovnim uslugama koje su vezane za proceduralne aktivnosti pre samog putovanja. Konceptualno one mogu biti posmatrane kao krug okružen srodnim podcelinama kao što su prodaja/distribucija karata, aktivnosti vezane za sistem informisanja, proces distribucije/preuzimanja prtljaga i čekanje. Tranzit povezuje oblast i aktivnosti jezgra sa transportnim modovima. U njega su uglavnom uključene sekundarne podceline, ali često i esencijalne, kao što su čekaonice, telefoni, komercijalni sadržaji. Periferija podržava cirkulaciju van objekta. Tu spadaju peroni, koloseci i prostori za servisiranje vozila. Administrativna oblast podrazumeva menadžment stanice - saobraćaja i protokola. Ova oblast je najčešće izdvojena od ostalih, ali neki put jedan njen deo može da bude integrisan u jezgro.



Slika 1. Dijagram protoka i funkcionalnih elemenata [6]
Intermodalni centar neće u potpunosti ispuniti projektni zadatak ako se u procesu planiranja pretpostave samo ove četiri oblasti. Ovakav dizajn zahteva mnogo više od tradicionalne stanice koja nudi samo prodaju karata,

čekaonice, pristup peronima i ukrcavanje na vozove. Mnoge prateće funkcionalne jedinice moraju biti kombinovane sa glavnim, u cilju adekvatnog ispunjenja mnoštva različitih zahteva korisnika koji postoje u javnom prostoru

3.3. Koncept brzine i slobodnog protoka

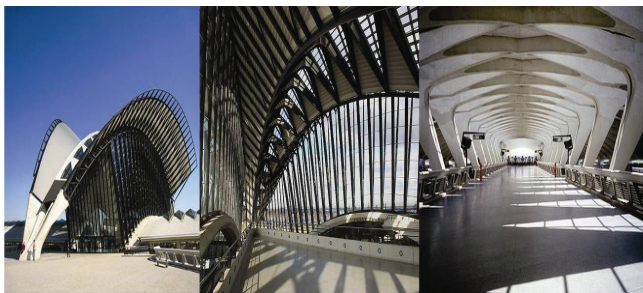
Uspešno rešena funkcija prostora kod intermodalnih centara, zasniva se na brzini protoka. Da bi se postigao dobar i funkcionalan protok između četiri osnovna entiteta, oni moraju biti kvalitetno povezani. Kapacitet prostora mora biti pažljivo isplaniran, radi efikasnog funkcionisanja u uslovima povećanog broja korisnika. Rute ka drugim transportnim modovima i pešačka zona uopšte, moraju biti takođe pažljivo isplanirani i bezbedni za upotrebu. Razdvajanjem dvosmernog pešačkog saobraćaja unutar stanice dodatno se povećava protok. Pažljivim razmeštanjem eskalatorskih jedinica omogućava se cirkulacija mase u oba smera i daje se multifunkcionalnost prostoru u kojem se nalaze (pri situacijama jednosmernih dnevnih migracija). Dimenzije i priroda tih koridora bi trebalo da odražavaju svoju funkciju unutar zgrade.

4. REPREZENTATIVNI PRIMER

Železnika stanica Satolas, Lion (Gare de Saint-Exupéry TGV, Lyon)

Stanica brzih pruga (TGV), dizajn je arhitekta Santijaga Kalatrave (Santiago Calatrava). Locirana je na TGV pravcu Pariz-Marsej i povezuje oblasni aerodrom sa gradom Lionom, udaljenim 30km. Sam objekat je u neposrednoj blizini aerodromskog terminala i slobodnostojećeg je karaktera. Koncept i forma su biomorfološki. Iako je Kalatrava inspiraciju dobio u ljudskom oku, formu je većina posmatrača interpretirala kao metaforu ptice raširenih krila, kao simbol brzog pokreta, slika 2. Glavni ulazni hol lociran je tačno iznad železničke ose i u poprečnom položaju u odnosu na istu. Podužne galerije koje prate osu železničke trase protežu se sa obe strane glavnog hola. Sistemi saobraćaja se preklapaju na taj način da kolski prilazi aerodromu prodiru kroz podužne galerije i iznad železničkih koloseka, dok je sama zgrada aerodromskog terminala povezana vitkom pešačkom pasarelom sa glavnim holom stanice. S obzirom da je konstrukcija objekta lučna, bočne strane holova ispod lukova oslobođene su za staklene površine kroz koje obilato prodiro prirodno svetlo unutar hola tokom celog dana. Kako nije locirana u urbanoj sredini, kapacitetno nije dimenzionisana na osnovu parametara o ciljnoj populaciji dela grada, već po godišnjem protoku putnika na aerodromu.

Simbolika spoja železnice i vazdušnog saobraćaja metaforom ptice i njena skulpturalnost se mogu sagledati tokom svih 24 sata velike daljine. Potpuni uspeh ovog intermodalnog koncepta potvrđuje fizička nezavisnost pešačkog, kolskog i železničkog saobraćaja po prostornim nivoima, a u isto vreme međusobna funkcionalna povezanost.



Slika 2. Železnička stanica Satolas;
eksterijer i enterijeri glavnog hola i galerije

5. PRIKAZ NOVOPROJEKTOVANOG OBJEKTA

5.1. Lokacija novoprojektovanog objekta

Lokacija izabrana za projekat jeste sadašnji prostor novobeogradskog železničkog perona, u bloku 42, na parceli oivičenoj sa severa Bulevarima Milutina Milankovića i Arsenija Čarnojevića, a sa juga Ulicom proleterske solidarnosti i Bulevarom Jurija Gagarina na potezu novog stambenog kompleksa „Belvil“. Postojeće stanje čini železnički nadvožnjak, koji poseduje 5 koloseka namenjenih putničkom i teretnom transportu, a ima i funkciju ranžirne stanice. Nalazi se na međunarodnoj trasi Budimpešta - Beograd, koja istovremeno povezuje i sever zemlje sa prestonicom. Stanica je tranzitnog karaktera. Izdignutost betonske konstrukcije nadvožnjaka otvara slobodan prostor od 10.000 kvadratnih metara na nivou ulice.

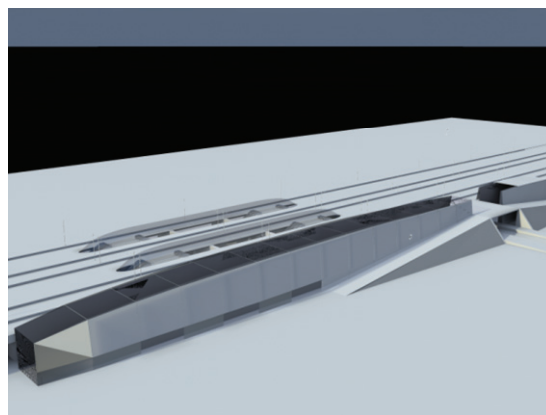
5.2. Koncept novoprojektovanog objekta

Projektom idejnog rešenja objekta Železničke stanice Novi Beograd predložena je revitalizacija postojeće lokacije. S obzirom na tranzitni karakter stanice, usvojen je organizacioni koncept bočnog pozicioniranja novoprojektovanog objekta i maksimalnog iskorišćenja slobodnog prostora u holovima ispod postojećeg nadvožnjaka. S obzirom na velike poprečne gabarite postojeće infrastrukture i veliku zamračenost prostora kao posledicu istih, uvedeni su otvori na peronskim površinama za integraciju prirodnog svetla, ali i sa funkcijom brzog protoka sa/na peron, bez prevelikog zadržavanja. Ove „periferne“ forme, kao i forma glavnog korpusa, proizašle su iz pojmova kretanja, brzine i forme železničke kompozicije, slika 3. Njihova svrha je da odražavaju sam pokret i železnicu kao visoko tehnološko dostignuće novog doba.

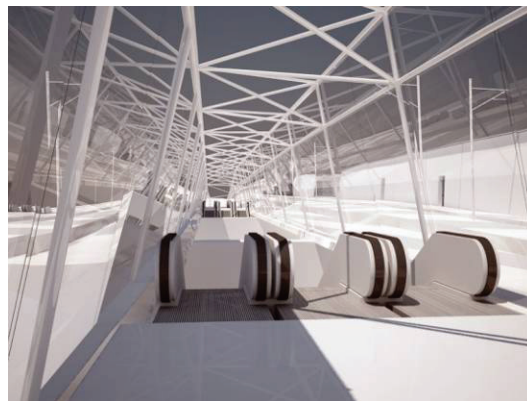
5.3. Prostorno – funkcionalna organizacija

Sve aktivnosti vezane za primarne funkcionalne procese (jezgro), kao i one sekundarne (tranzitna zona), dešavaju se na prizemnoj etaži, dok se jedino pristup ivičnom koloseku omogućava preko galerije u glavnom holu. Glavni pristupni hol se nalazi u novoprojektovanom objektu. „Otvoren“ je ulazima/izlazima sa tri strane: na južnom čelu ka autobuskom i taksi stajalištu, a na severu ka metro stajalištu. Za slučajeve vanrednih situacija, radi efikasnijeg protoka putnika, projektovana su i tri dodatna ulaza/izlaza na glavnom fasadnom frontu. Pristupni hol se širi na svojim krajevima prostranim koridorima (ispod konstrukcije koloseka) u kojima se nalaze lokali/trgovine. Iz njih se dalje pristupa prohodnim čekaonicama, ali i

eskalatorima koji vode direktno na perone, slika 4. Cilj ovakve organizacione strukture je da se putnici zadrže u prostoru ispod koloseka sve do samog dolaska voza, da bi se izbegle gužve i prenatrpanost na samim peronima, a istovremeno i smanjili bezbedonosni rizici. Kretanje je zonirano na i sa perona uvođenjem trećeg, centralno postavljenog koridora koji ima funkciju prihvata tek dospelih putnika i koji poseduje direktan izlaz iz objekta. U slučaju jednosmernih dnevnih migracija ili vanrednih situacija, zadatim rasporedom i kontrolom eskalatorskih jedinica može biti promenjen karakter ovih koridora u cilju prilagođavanja prostora situaciji. Za osobe sa invaliditetom, kao i za osobe umanjene mobilnosti, predviđeni su hidraulični liftovi, pozicionirani u pristupnom holu ispod konstrukcije koloseka.



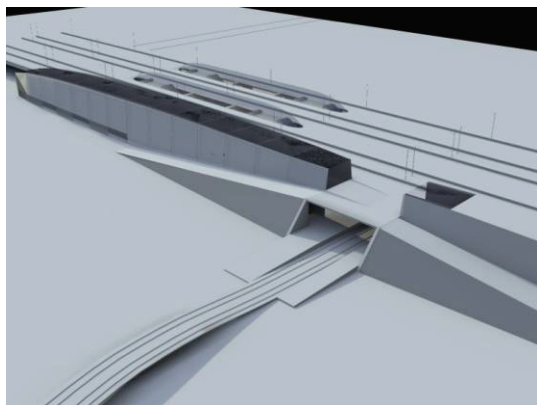
Slika 3. Perspektivni prikaz novoprojektovanog rešenja



Slika 4. Izlaz na peron

Projektnim zadatkom predviđeni su: pristup stanici putem metroa, pristup gradskim autobuskim linijama, mini taksi stajalište, kao i parking površine koje bi zadovoljavale „park&ride“ koncept. U saglasnosti za prostornim planom grada Beograda za blok 42 predviđa se i prostor za parkiranje (otvoreni parking ili višespratna garaža) kapaciteta 1000 parking mesta, koji omogućava dolazak privatnim prevozom i nastavak putovanja železnicom (park&ride). Projekat idejnog rešenja predlaže korekciju površinske trase metroa, gde se predviđa „savijanje“ 200m južnije od mesta definisanog prostornim planom grada Beograda, te prolazak ispod nadvožnjaka na poziciji same železničke stanice, a pešačke ose definisale bi pravac prostiranja glavnog hola. Pešački pristup objektu omogućen je iz tri pravca, sa autobuskog i taksi stajališta u Ulici proleterske solidarnosti, sa platoa tj. severnog dela

parcele na kojem je projektom predviđena parkovska površina, kao i sa metro stajališta koje je inkorporirano u samu železničku stanicu. U korpusu novoizgrađenog objekta, na mestu prodora metro trase pod nadvožnjak, dolazi do prekida, koji stvara vizuelnu dinamiku i privid dva slobodnostojeća objekta, slika 5. Taj prekid deli objekat na glavni hol i administrativno krilo, a istovremeno ima funkciju kolskog pristupa peronima ekipama za hitne slučajeve preko sistema rampi.



Slika 5. Prikaz novoprojektovanog objekta sa pristupnim saobraćajnicama

5.4. Materijalizacija novoprojektovanog objekta

Materijalizacija i konstrukcija sugerišu lakoću. Hol je koncipiran kao svetao i osunčan prostor. Krov je transparentan, sačinjen od staklenih panela. Kao zaštita od sunca planiraju se automatski zastori sa poprečnim pravcem razvijanja u poljima između ramova. Konstruktivni sistem glavnog hola sačinjen je od čeličnih ramovskih konstrukcija poređanih u nizu, dok zgrada kontrole saobraćaja ima skeletni, sačinjen od armirano betonskih elemenata.

Severoistočna fasada prekrivena je panelima od mat pleksiglasa i blago je zakrivljena. Jugazapadna fasada koja zatvara prostor na nivou prizemlja, najviše je izložena osunčanju, pa je zaštićena sistemom brisoleja. Otvorima na peronu, omogućena je integracija prirodnog sveta i vizuelno otvaranje prostora ispod peronske konstrukcije.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Cilj diplomskog-master rada bio je da pruži uvid u strukturu tipologije intermodalnih železničkih kompleksa, kao i da pruži informacije i podatke neophodne za kreiranje polaznih normativa u projektovanju ove složene arhitektonske tipologije.

U ovom radu dat je kratak prikaz složenosti i višeslojne prostorne organizacije intermodalnih kompleksa, kao i načina primene informacija koje su rezultirale iz istraživanja, na projektovanje kompleksnog objekta, neophodnog za našu zemlju. Takođe je ukazano na bitne činjenice koje doprinose boljem razumevanju osnovnih problema i zahteva na koje ovakva vrsta objekata mora da odgovori.

7. LITERATURA

- [1] Cerver F. A., *"The Architecture of Stations and Terminals"*, Whitney Library of Design, 1997.
- [2] Bertolini L., Spit T., *"Cities on Rails"* Routledge; 1st edition, Utrecht University, 1998.
- [3] Bonnett C., *"Practical Railway Engineering"*, Imperial College Press, 2nd edition, 2005.
- [4] Jodidio P., *"Santiago Calatrava"*, Taschen, 1998.
- [5] *"Accessible Train Station for Disabled People-A Code of Practice"*, Department for Transport and Transport Scotland, 2008.
- [6] Kande S., *"Intermodal Concept in Railway Station Design"*, Virginia Commonwealth University, 2005.
- [7] Neufert E., Neufert P., *"Architects' Data"*, 3rd edition, Blackwell Science, 2002.

Kratka biografija:



Vladimir Jerković rođen u Novom Sadu 1984. Nakon završene gimnazije "Laza Kostić" u Novom Sadu, 2003. godine upisuje Fakultet tehničkih nauka, Odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski master rad iz oblasti arhitekture i urbanizma odbranio je u junu 2011. godine.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docent.

ARHITEKTONSKA STUDIJA REGATNOG CENTRA U BAČKOJ PALANCI

ARCHITECTURAL STUDY OF THE REGATTA CENTER IN BACKA PALANKA

Radmila Kulundžić, Ksenija Hiel, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast– ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj - Park prirode „Tikvara“ sa svim svojim prirodnim vrednostima, nameće se kao vrlo zanimljiv, kako za ulaganje, tako i za ilustraciju potencijalnih rešenja koja bi iskoristila postojeće prednosti ove lokacije. Izgradnjom jednog regatnog centra na ovom mestu, značajno bi se uticalo na razvoj ne samo sporta, nego i turizma ove regije. Ideja jeste da se obezbede uslovi za kreiranje i organizaciju novih sadržaja, koji bi svakako oživeli tamošnju zajednicu, ali i podstakli njene zdrave navike.

Abstract - Park of nature „Tikvara“ with all its natural values, is very interesting, both for investments and illustrating of potential solutions that take benefit of existing advantages of this location. Building a regatta center at this point, would significantly influence on the development not only for sports, but also tourism in the region. The idea is to provide conditions for creating and organizing new content, which would certainly revive local community, and it's healthy habits.

Ključne reči - park prirode, sportovi na vodi, sportska takmičenja, turizam.

1. UVOD

Savremenost novog doba u kom živimo, stres, nedostatak vremena, vrlo često dovode do toga da zapostavljamo brigu o sopstvenom zdravlju, kako u fizičkom tako i u psihičkom aspektu. Nažalost vrlo su česte situacije da usred nezainteresovanosti, materijalnih nedostataka, pa i neadekvatnih uslova, zaboravljamo na značaj samog sporta, kao i njegove prisutnosti u našim životima.

Kultura sporta prisutna od samih početaka istorije je vremenom dosta uznapredovala, pa danas imamo razne oblike fizičkih aktivnosti, prilagođene svim generacijama i svim nivoima ozbiljnosti bavljenja istim, od rekreativnog do potpuno posvećenog i profesionalnog.

Jedna od sredina u kojoj je sport već uveliko, možemo reći i deo tradicije, jeste Bačka Palanka. O važnosti, kvalitetu i značaju ove tradicije svedoče svi dosadašnji rezultati i priznanja. Kontinuitet ovih rezultata, čak i u izuzetno teškim vremenima, jeste i neka vrsta garancije da to nije samo neživa prošlost, nego i zalag za budućnost.

Iako često u odsustvu najadekvatnijih uslova, odgovarajućih sportskih objekata i pratećih sadržaja, palančani se ne odriču sportskog života.

Poseban uspeh, praktično od samog osnivanja kluba, uzastopno beleži kajak klub, osnovan pre više od četrdeset godina, koji danas nosi naziv „Sintelon“. Sam klub, ali i njegovi pojedinci, do sada imaju mnoštvo osvojenih titula, na državnom, ali i na svetskom nivou. Može se reći i da su uspesi ovakvih razmera retki u našim okvirima, i da su svakako vredni pažnje i ulaganja.

Preduslov za ovakve rezultate jeste i prirodni potencijal mesta, i jezero Tikvara, koje bi uz adekvatna ulaganja moglo postati jedna od najlepših regatnih staza u ovom delu Evrope, po tumačenju ljudi koji se bave kajakom u našoj zemlji.

Sve ovo dovoljno je da se opravda izgradnja jednog modernog centra na obali Tikvare, kojim bi kajak dobio zasluženu infrastrukturu, prostorijske, i uopšte uslove za dalji napredak.

1.1 Analiza postojećih prostornih elemenata

Bačkopalanaka opština zahvata prostranu površinu jugozapadne Bačke, od 579 km², i broji dvanaest naselja u Bačkoj i još dva u Sremu. Samo naselje se nalazi na levoj obali Dunava, na aluvijalnoj terasi sa nadmorskom visinom između 80 i 83 metra. Reka Dunav ima najveću kako prirodnu tako i turističku vrednost za ovaj kraj. Ona povezuje opštinu sa zapadnom, centralnom i severnom Evropom sa jedne, i Crnim morem i istočnom Evropom sa druge strane. Pruža izuzetne mogućnosti razvoja izletničkog, tranzitnog, manifestacionog, a pre svega nautičkog turizma.

Dunav je na ovom delu svog toka izuzetno bogat, sa značajno razuđenom obalom. Brojni limani, adice i dunavci su bogati ribom, a jezero Tikvara koje se nalazi uz sam grad ima potencijal za razvoj kajakaškog sporta i sportskog ribolova, i prirodno je mrestilište plemenitih riba. Trenutno je taj potencijal slabo iskorišćen. Jezero Tikvara predstavlja samo jednu od četiri postojeće prirodne marine na području opštine, i ovog dela dunavskog toka. Izrazite prirodne predispozicije imaju i ostale tri: Bager (leva obala Dunava), Neštinski rukavac (desna obala), Čelarevo (leva obala). Sve lokacije karakteriše odvojenost od plovnog puta i zaštićenost od toka matice što je prirodna osobenost ovih lokacija i retko se sreće na toku Dunava, a posebno na jednom ovako relativno kratkom potezu. Većina lokacija ima dobru komunalnu opremljenost, tako da postoje osnovni preduslovi za dalje povoljno investiranje u nove sadržaje i njihovo brzo dovođenje u stanje pune komercijalizacije.

1.2 Urbanistički aspekt lokacije

Park prirode ima samo jedan drumski pravac koji ga povezuje sa centrom grada. On predstavlja glavnu komunikaciju za sve vidove saobraćaja u analiziranom

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Ksenija Hiel, docent.

području. Ova saobraćajnica ima kolovoznu površinu široku 5 m i dve odvojene asfaltne trake za pešake sa po jednom u oba pravca. Posmatrajući u celini oblast, vidljiv je nedostatak adekvatnih saobraćajnih površina. Pored pomenute glavne saobraćajnice postoji još samo nekoliko pristupnih saobraćajnica.

Mirujući saobraćaj predstavlja poseban problem. Parking prostor postoji samo u blizini sportske hale i Doma ribolovaca, i pri tom broj parking mesta nije planski određen što dovodi do nasumičnog ostavljanja vozila na slobodnim površinama koje nisu za to predviđene. Takođe, površine namenjene samo za bicikliste ne postoje, tako da se ovaj vid saobraćaja odvija u okviru glavne kolske trase.

U najvećoj meri su prisutne pešačke površine. Neke su planski uređene, ali ipak veliki broj tih površina su utabane staze korisnika ovog prostora.

Poseban problem u ovom segmentu predstavlja osvetljenje. U javne površine koje su osvetljene spadaju jedan deo saobraćajne komunikacije iz pravca centra grada i kraći deo nasipa. U ovim uslovima praktično je onemogućeno korišćenje područja u toku noći, obzirom da se korisnici u takvom ambijentu ne osećaju prijatno, ali ni bezbedno.

Urbanitički projekat trebao bi da bude neka vrsta dijaloga sa prirodom, a obzirom na specifičnost lokacije, u mnogome bi bio definisan već postojećim ambijentom, ali i pogodnom nivelacijom, sve u cilju odbrane od mogućih poplava.

Takođe, trebalo bi definisati i rešenje za postojeći problem komunikacija. Pored uređenja pravca koji spaja grad sa obalom, bilo bi dobro iskoristiti i površine odbrambenih nasipa, koji su asfaltirani i svakako su u stalnoj upotrebi, kako za biciklistički, tako i za pešački saobraćaj. Posebno ako nam je poznato da se upravo njima najbrže stiže do perfernih delova grada.

Posebnu pažnju zahteva potez uz obalu jezera, koji vodi do dunavske obale. Ovde bi trebalo preoblikovati već postojeće šetalište, što bi bilo inspirativno zbog samog pogleda i vizura koje se otvaraju tim pravcem. Kvalitet tako uređenog prostora bio bi višestruk. Prijatne šetnje, otuđenje od gradske buke i zagađenog vazduha, uživanje u prirodi..

Problem mirujućeg saobraćaja trebalo bi da se reši uređenjem jedne već postojeće parking površine, kao i uvođenjem novog parking prostora, pored glavnog saobraćajnog pravca, na potezu od novoprojektovanog regatnog centra do čarde „Dunav“.

Predviđa se i uvođenje svih elemenata urbanog mobilijara, kako bi se što lakše i zanimljivije savladali svi ovi pravci.

1.3. Arhitektonski aspekt istraživanja

Bačka Palanka se tokom vekova razvijala povučena u kopno, i tako se dislocirala od priobalnog područja, najviše u cilju zaštite od poplave. Ova činjenica je prouzrokovala da se ugrozi razvoj priobalja. Velika udaljenost od gradskog jezgra uslovlila je razvoj obalskog područja kao jedne autonomne celine. Ovakva distanciranost je čitav prostor uobličila kao zonu izdvojenu samo za odmor i zabavu, što je opet uticalo na karakter obalskog područja.

Ipak činjenica je da je ovo jedan od najvažnijih socijalnih prostora grada, prostor okupljanja, događanja i susreta. Međutim, celokupan potencijal ovog prostora nije najpotpunije iskorišćen, posebno ako uzmemo u obzir činjenicu da je leto jedini period frekventne posete ponuđenih sadržaja.

Što se tiče samih objekata, oni su najviše spratnosti P+1. Urbani potencijali nisu dovoljno iskorišćeni, jer im nedostaje promišljeno planiranje površina i multifunkcionalnih prostora, prostora sa usmerenom socijalnom energijom i urbanim karakterom.

Od kapitalnih objekata tu je i sportska hala i motel koji se nalazi pored otvorenih sportskih terena. Na jezeru Tikvara nalazi se još Dom ribolovaca „Šaran“, Dunav čarda i svega par jednoporodičnih kuća na samoj obali Dunava.

1.4 Novoprojektovani objekat regatnog centra

Novi objekat bi bio smešten na ivici šume koja se pruža pored samog jezera. Za ovakav položaj je neophodno podići nivo zemljišta na kotu od 82.50 metara nadmorske visine, koja je za 1.35 metara viša od najvišeg statistički dokazanog nivoa Dunava.

Najpre, kao i svaki objekat namenjen većem broju korisnika, mora da ima sve neophodne tehničke i sanitarne prostorije, odgovarajuće komunikacije, kao i portirnicu, tehničku ostavu, ostavu spremačice i slično. Raspored pomenutih površina definisan je tako da ne dolazi do preklapanja funkcija.

Svakako, najveći broj prostorija zauzimaju adekvatni sportski sadržaji, prvenstveno namenjenim članovima kajak kluba. Pre svih, oni bi bili glavni korisnici ovog prostora.

Uzimajući u obzir kondicioni vid vežbi, u sklopu novog objekta predviđa se odgovarajuća fitnes sala, opremljena strunjačama, švedskim lestvama, i ostalim sportskim rekvizitima.

Sa razvojem tehnologije, ali i kajaka, poslednjih godina je osmišljena mašina, simulator veslanja, koja se naziva Ergometar. Dugačka je oko 2 metra i lako prenosiva. Vežbajući na njoj, takmičar može da izbegne izlaske na vodu u hladnim periodima, a da opet postigne prilično identičan rad kao pri pravom veslanju. Kajak klub „Sintelon“ je kupio pet ovakvih sprava, ali one do sada nisu korišćene zbog nepostojanja adekvatnog prostora u koji bi bile smeštene.

Ono što je svakako neophodno za ovakav jedan centar jesu muška i ženska svlačionica, i hangar. Suvišno je govoriti da je u sklopu svake svlačionice predviđen sanitarni čvor, sa tuš kabinama i toaletom, ali ono što bi trebalo naglasiti jeste postojanje direktne veze svlačionica i hangara u kom su smešteni kajak čamci.

Hangar je prostorija koja služi za ostavu kajaka i vesla, i njene dimenzije su određene dimenzijama samih čamaca, koje variraju od kajaka jednoseda, koji imaju najmanju dužinu od 5,2 metra, preko kajaka dvoseda od 6,5 metara, pa do najdužih kajaka četveraca dužine od 11 metara.

Ono što je još predviđeno jeste i jedna prostorija za klubskog majstora, koji sanira oštećena na čamcima, lepi pukotine, popravlja krme kajaka, i tome slično. Ova prostorija bi trebala da bude izdvojena, obzirom da se pri takvim popravkama vrlo često koriste jaka sredstva kao što su kiselina, aceton i razni razređivači.

U neposrednoj blizini izlaza, postavljena je ambulanta, a soba za masažu i opuštanje, u blizini svlačionica.

Prostorije uprave kluba podrazumevaju kancelarije rukovodstva, sobu za trenere, kao i salu za sastanke, koja bi mogla da služi i za razna okupljanja i druženja.

U okviru novog regatnog centra zamišljene su i odgovarajuće prostorije, to jest apartmani za gostujuće trenere, takmičare i ekipe, što ujedno zahteva i postojanje kafe-restorana, koji bi tu bio pogodno smešten obzirom na pogled i ambijent, ali ujedno i otvoren za ostale goste, nezvezano za kajak klub. To podrazumeva da ovakav jedan deo ima i svoj zaseban pristup i ulaz.

Od pratećih sadržaja projektom je predviđeno formiranje nove regatne staze, dužine 2000 metara, kao i objekat sudijskog tornja, tribine, površina za montažne hangare, pontoni za ulazak u vodu..

2. KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

2.1 Novoprojektovani objekti

Objekat novog regatnog centra ima jednostavnu skeletnu konstrukciju postavljenu na trakastim temeljima. Podzemna etaža je delimično ukopana, sa slobodnom severnom i istočnom fasadom, na kojoj su postavljeni ulazi u hangar. Osim zasebnog ulaza, hangar je kružnim stepeništem povezan sa prizemnom etažom.

Međuspratna konstrukcija je armirano-betonska, sitnoreb-rasta, oslonjena na stubove. Planirana su i armirano-betonska platna, radi stabilnosti konstrukcije, u ovom projektu postavljena po pretpostavci, ali daljim proračunom mogao bi se tačno utvrditi njihov položaj. Prizemnu sa prvom etažom povezuje lift i armirano-betonsko stepenište.

Lift ima sve potrebne instalacije, smeštene u suterenu. Stepenište je trokrako, podeljeno tako da odvaja funkcije, odnosno korisnike različitih prostora koji su smeštenih na prvoj etaži.

Krov je ravan, neprohodan, postavljen pod nagibom od pet stepeni, kako bi se obezbedilo odvođenje atmosferskih voda u za to predviđene oluke.

Osim manjih betonskih površina, fasada je u potpunosti zatvorena staklenim panelima, koje nosi čelična potkonstrukcija, „H“ profila. Sami stakleni paneli podeljeni su vertikalnim i horizontalnim ramovima. Na mestima gde je to potrebno, unutar horizontalnih ramova uklopljeni su prozorski otvori.

Objekat sudijskog tornja ima vrlo sličnu konstrukciju kao i objekat regatnog centra. Konstrukcija je i ovde armirano-betonska, oslonjena na trakaste temelje. Sve tri etaže su međusobno povezane i liftom i stepeništem, koje je izolovano armirano-betonskim platnom, tako da ujedno služi i kao protivpožarno stepenište.

Međuspratna konstrukcija je opet armirano-betonska oslonjena na stubove. Fasada je transparentna, zatvorena prozorskim panelima, sa čeličnom potkonstrukcijom. Sam toranj je sa objektom regatnog centra povezan rampom, na visini prizemne etaže.

2.2 Instalacije u novoprojektovanom objektu

Novoprojektovani objekat je predviđen na istom mestu gde su bile stare prostorije kluba, pa iz tog razloga nije neophodno sprovesti velike dodatne sisteme instalacija.

Novi objekat bi bio priključen na već postojeću vodovodno-kanalizacionu i električnu infrastrukturu. Za interne instalacije postoje tehničke prostorije u sklopu objekta, dok se provođenje svetlosnih, grejnih i klima instalacija uspešno može izvesti u sklopu spušenog plafona.

2.3 Osvetljenje

Osvetljenje je još jedan od bitnih elemenata u vizuelnom identitetu objekta. Zastupljeno je u samom objektu kao i u eksterijeru, i na oba mesta se pojavljuje i kao utilitarno i kao ukrasno. Uloga rasvetnih tela u prostornoj celini novoprojektovanog objekta jeste da naglasi određene elemente. Unutrašnje osvetljenje bi imalo posebnu ulogu u vizuelnom smislu obzirom na transparentnu fasadu, dok bi ono postavljeno spolja naglašavalo samu formu objekta.

Svakako najzanimljivije u celokupnoj igri sa osvetljenjem, svetlošću i senkama jeste posebna dimenzija koju daju odrazi na mirnoj površini jezera. Upravo bi ta vizura bila jedan od značajnih elemenata novoprojektovanog prostora.

2.4. Protivpožarna zaštita

Pristup vatrogasnim vozilima omogućen je kod svih objekata. Potrebno vreme vatrogasnom vozilu da iz grada stigne do budućih prostorija kajakaškog kluba "Sintelon" je 5 minuta.

Čelični delovi konstrukcije bili bi obezbeđeni protivpožarnim premazima. U slučaju požara, za evakuaciju sa prve etaže, predviđeno je spoljašnje stepenište koje vodi do restoranske terase, dok prizemlje i suteran imaju obezbeđene direktne izlaze iz objekta.

3. ZAKLJUČAK

Realizacijom ideje o ovakvom objektu, očekuje se znatno viši nivo održavanja takmičenja i standarda u kajak, kanu i veslačkom sportu, znatan priliv turista i posetilaca kao i veći broj rekreativaca na ovom mestu.

U komercijalnom smislu, ovaj potez bi uneo privredne rezultate koji bi opravdali investicionu vrednost objekta, omogućili održavanje celine i pokrenuli za sobom uređenje ostalih prirodnih resursa.

4. LITERATURA

- [1] Kostelac D:K:, „Kroz talase do zvezda“, Bačka Palanka, 2008
- [2] Krnjetin S., „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“, Novi Sad, 2001
- [3] Nojfert E., „Arhitektonsko projektovanje“, Građevinska knjiga. Beograd, 1996
- [4] Popović Ž, „Zgradarstvo“, Beograd, 2000
- [5] Šunjka R., „Bačka Palanka kroz pet vekova“, Bačka Palanka, 2009

5. Kratka biografija



Radmila Kulundžić rođena je u Novom Sadu 1984. godine. U Bačkoj Palanci je završila gimnaziju, a 2003. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Dr Ksenija Hiel rođena je u Zemunu 1962. godine. Diplomirala je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Magistrirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2000. godine, gde je i doktorirala 2004. godine od kada je u zvanju docenta.

ARHITEKTONSKA STUDIJA ŽELEZNIČKOG TERMINALA U DOBOJU

ARCHITECTURAL STUDY OF RAILWAY TERMINAL IN DOBOJ

Mladen Tubić, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu je predstavljen projekat železničke stanice u Doboju, Bosna i Hercegovina. Ovaj projekat prezentuje predlog rešenja železničke stanice, gde se uočava veliki potencijal objekata ove tipologije, koji u današnje doba, kada razvoj tehnologije poprima nove razmere, ponovo stupa na scenu kao poligon za primenu novih dostignuća.

Abstract – This thesis presents project of the railway station in Doboj, Bosnia and Herzegovina. This project presents a proposal for the settlement of railway station because it sees great potential of this objects typology, which in this age of rapid technology development, re-enters the scene as a for the implementation of new developments.

Ključne reči: arhitektura, saobraćaj, stanica, železnica

1. UVOD

... "Putovanja su za mene bila uvek teška, i s godinama bivaju sve teža. A s čuđenjem primećujem da nisam ni u tome sam. Posmatrajući ljude oko sebe, vidim da je broj onih koji se na putovanju osećaju izgubljeni - vrlo velik. Pa ipak svi putujemo"...

„Znakovi pored puta, Ivo Andrić“

Danas se smatra da se čovečanstvo ne može zamisliti bez struje, telefona, interneta... Veruje se da je gavni okidač ovih promena bila industrijska revolucija sa svim promenama koje je ona uslovlila. Postavlja se pitanje- da li je kod tog niza promena najvažniji baš tehnološki proces ili je važniji njegov uticaj na čoveka. Tokom istraživanja u ovom radu, uočeno je ovde najvažniji momenat promene načina života. Samo zamislite razliku u životu između jedne izolovane ruralne sredine i metropole...

2. FENOMEN ŽELEZNIČKOG TERMINALA

2.1. Značenje

„Terminal“ ili „terminus“ je stanica na kraju železničke linije. Najčešće sadrži platformu neposredno uz prugu i objekat stanice koji pruža servise u pogledu prodaje karata i čekaonice. U zavisnosti od tipa stanice uglavnom je omogućeno da putnici pristupe na sve platforme bez prelaženja preko koloseka [1].

2.2. Istorijat železnice

Istorija železničkog transporta proteže se 500 godina unazad i podrazumeva sisteme sa ljudskom ili konjskom vučom i prugama od drveta ili kamena. Pojavom parne mašine pojavio se i prvi model lokomotive na taj pogon. Nju je izumeo John Fitch u SAD 1794. godine. Lokomotiva na paru u punoj razmeri je izgrađena u Britaniji 1804. godine. Inženjer je bio Richard Trevithick. Moderni železnički transportni sistem prvo se pojavljuje u Engleskoj oko 1820. godine. Ovi sistemi, koji su koristili snagu lokomotive na paru, su bile prve praktične forme mehanizovanog zemnog transporta i ostale su primarna forma mehanizovanog kopnenog transporta u narednih 100 godina. Vremenom su se razvile lokomotive sa dizel motorom. U početku su bile manje snage. Bile su čistije imale su više učinka i zahtevale su manje održavanja nego mašine na paru. One su postale trend tek nakon Drugog Svetskog rata. Do 1970-te one su skoro u potpunosti zamenile parne lokomotive. Prva relacija sa brzim vozom je otvorena u Shinkansen-u između Tokija i Osake 1964. godine. Brzina je bila i preko 300km/h. Nakon toga izgrađene su i u Španiji, francuskoj, Nemačkoj, Italiji, Kini, Tajvanu, SAD, Britaniji, Južnoj Koreji, Skandinaviji, Belgiji i Holandiji. Pojavom ovih sistema drastično je smanjeno vreme putovanja [2].

2.3. Istorijski razvoj Doboja

Prvi podaci koji ukazuju na postojanje grada Doboja datiraju još iz perioda srednjeg veka, a na to ukazuje i tvrđava koja se nalazi na uzvišenju iznad grada, sa koje se pruža pogled ka Doboju. Po ostacima koji su nađeni na tom lokalitetu, odnosno po grobovima i nakitu koji je tu pronađen, nastanak prvog naselja se vezuje za deveti vek ili kraj osmog veka, dok utvrđenje nastaje nešto kasnije i to u trinaestom veku a na to ukazuju ostaci keramike koji datiraju iz druge polovine trinaestog veka. U periodu od desetog veka pa do formiranja srednjovekovnog grada (13 vek), nema materijalnih ostataka, tako da se smatra da je u tom periodu život tog naselja prekinut. Tvrđava koja je izgrađena na ovom mestu nije planirana kao utvrđenje koje bi za cilj imalo odbranu od napada velike vojske, nego njen cilj jeste kontrola raskrsnice važnih putnih pravaca u dolini reke Bosne.

Doboj je mesto koje se nalazi na ušću reke Usore i Spreče u reku Bosnu i nesumnjivo predstavlja centralni deo za jednu prostornu oblast što se nalazi južno od reke Save. Tu je izrasla tokom šest-sedam vekova, polako i mukotrpno dobojska varoš, pre svega zahvaljujući izuzetno velikoj vrednosti komunikacionog čvorišta prirodno stvorenog sučeljavanjem triju prostora preko rečnih dolina Bosne, Usore i Spreče. U drugoj polovini devetnaestog veka su postavljeni temelji savremenog saobraćaja, gde su osnovni pravci kretanja vezivani za rečne doline tada je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, red. prof.

ovo područje izbilo u prvi plan. Jedino je na ovoj širokoj lokaciji, preko rečnih dolina, bilo moguće realizovati raskrslu od četiri putna pravca za potrebe železničkog i drumskog saobraćaja. To je bilo oduvek u prošlosti, a tako je i danas.

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1. Liège Guillemins TGV Station, Santiago Calatrava

Liège Guillemins stanica (slika1) je glavni čvor u mreži evropskih brzih železnica, neophodna veza između Londona, Pariza, Brisela i Nemačke.

Koncept plana je bio transparentnost i urbani dijalog sa gradom. Transparentnost je prevedena monumentalnim svodovima, izgrađenim od stakla i čelika, sa ogromnim nadstrešnicama koje se protežu 145 metara preko 5 platformi. Ogromna staklena zgrada zamenjuje tradicionalnu fasadu i uspostavlja besprekornu interakciju između unutrašnjosti stanice i grada.

Stanica je vertikalno organizovana: ka Place de la Gare železničkim platformama i pristupu pešačkom mostu u 3 nivoa. Ka Cointe Hillu, desetak metara iznad, postoji 5 nivoa; 3 nivoa za parkiranje, automobilski pristup povezan sa pešačkim mostom, i podignuti pešački prelaz. Na nivou Place de la Gare, jačanjem gredskih ulica, nalazi se kontinuirani pojas komercijalnih jedinica. Pešački mostovi i šetališta ispod pruga omogućavaju tečnu komunikaciju između dveju strana stanice. Veliki Putnički Hol i SNCB oblast sa kartama, nalaze se na glavnoj osi.

Objekat nema fasadu u tradicionalnom smislu, jer je interakcija između enterijera i eksterijera neprimetna. Monumentalni krov, ustvari, postaje projektna fasada. Za posmatrača na brdu, krov otkriva nesto od unutrašnje organizacije stanice. Za posmatrača unutar stanice, strukturalni lukovi krova usmeravaju pogled ka spolja. Iz bilo kog ugla posmatranja, prevladava osećaj transparentnosti.



Slika 1. Liège Guillemins stanica

3.2. Lyon-Satolas TGV Station, Santiago Calatrava

Lyon-Satolas stanica (slika 2) je krajnja stanica za TGV vozove koja povezuje aerodrom sa gradom Lionom, 30 kilometara južno. Gotovo 40 metara visoka čelična i betonska konstrukcija, odnosi se na metaforu ogromne ptice rasirenih krila.

Ukoliko se objektu pristupa kolima, ulazi se u glavni hol kroz kapiju formiranu betonskim nosacem u obliku slova

V koji se pridružuje krajevima 4 čelična luka. Centralni par lukova prati liniju krova kako bi formirao kičmu, spoljne zakrivljene grede razapinju se preko dva zastakljena simetrična krila.

U trouglastom glavnom holu centralna kičma je formirana od strane tri luka zajedno poduprta dijagonalnim gredama. Dve velike konzolne terase prodiru u prostor. Susedna betonska zgrada je obložena zid zavesom koja gleda u glavni hol. Kičma je poduprta betonskom masom na istoku i dve potpore integrisane sa podiznim kulama na zapadu. Najviši luk kičme je čelična kutija trougaonog preseka, dok se dva niza luka sastoje od čeličnih cevi. Dimenzije krstasto učvršćenih članova variraju i sklopljeni su od po 4 centralne cevi.

U Glavnom Holu, preko puta ulaza, galerija duga 180 metara povezuje stanicu sa terminalom aerodroma. Galeriji se takođe može direktno pristupiti iz noćnog parking prostora. Glavni Hol je dužine 130m, maksimalne širine 100m, maksimalne visine 39m, dok je veliki hol dužine 450m, širine 56m



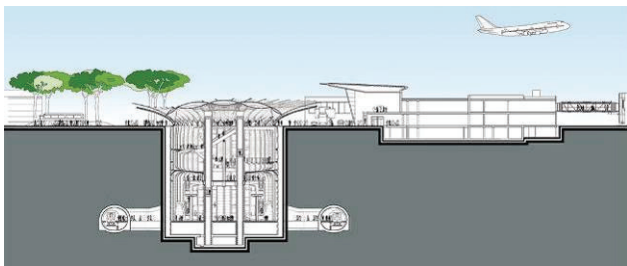
Slika 2. Lyon-Satolas stanica

3.3. Metropolitana Linea 1 Capodichino, Richard Rogers

Centralni element dizajna stanice Capodichino (slika 3) jeste krov. Dizajn koristi složene geometrijske komplekse zasnovane na toroidnom 3D obliku, sa 46 glavnih radijalnih rebara. Ova rebra izviru sa vrha osovine stanice i svako ima prečnik od 33 metra preko unutrašnjeg lica. Maksimalna dužina jednog rebra je 39 metara, a površina glavne nadstrešnice je 4.700 m².

Dizajn je razvijen – korišćenjem računarski-zasnovanog 3D geometrijskog modelovanja-da se maksimalno smanji broj elemenata koji treba da se proizvedu za strukturu. To će, za uzvrat, pojednostaviti proces izgradnje, i konačno, obezbediti efektivnost troškova. Tokom izgradnje krovne konstrukcije iznad tla, korišćeni su drvo i čelik. Međutim, kako bi se obezbedilo da plan bude u skladu sa sigurnosnim propisima, podzemna struktura je napravljena od betona.

Unutar zgrade stanice, raspored eskalatora je planiran tako da se maksimalno poveća propusna moć putnika, ali on takođe odražava odgovor na ključno pitanje bezbednosti i sigurnosti, kao i potreba da se obezbedi brza i laka evakuacija putnika iz stanice u slučaju pretnje po njihovu bezbednost. Eskalatori efektivno formiraju podzemnu "kičmu" stanice i dizajnirani su tako da obezbede da se ne pojavljuje unakrsan protok putnika ulaskom ili izlaskom iz stanice.



Slika 3. Metropolitana Linea 1 stanica

3.4. Pusan High Speed Rail Station, Richard Rogers

Arhitektonski odgovor je veoma izražena čelična krovna konstrukcija koja se izdiže iz nivoa koloseka, gde obezbeđuje nadstrešnicu iznad platformi, zatvara petospratnu dvoranu, kancelarije za rezervacije koje se nalaze na kolovozima i tako stvara novu vezu između delova grada koji su ranije bili razdvojeni železnicom. Tekući oblik krova priziva ideju kretanja. Krov je, u strukturalnom smislu, valovita kriva ploča, presavijena u dva pravca i pruža visok ekonomski stepen u korišćenju konstrukcije koja je konstruisana od standardizovanih komponenti, tako da mnogo toga može da se formira u montažerskim odeljcima i da se tako ubrza process izgradnje. Oblik krova iznad hola pomaze u kretanju vazduha unutar zgrade. Mala brzina ventilacionog sistema koristi se za hlađenje prostora, što je prednost u odnosu na primenu klima uređaja.



Slika 4. Pusan High Speed Rail Station

3.5. TAV stanica u Firenci, Norman Foster

Kao deo stvaranja nove brze železničke mreže, Italijanska Vlada je pokrenula glavni program obnove stanice, uključujući stvaranje mnogih drugih stanica. Ovaj takmičarski plan za firentinsku stanicu (slika 5) nudi nov projekat koji će putem nove tramvajske linije biti povezan sa već postojećom gradskom železnicom Santa Maria Novella. Vođen dubokim poštovanjem za arhitekturu ovog prelepog grada i traganjem za jasnoćom kretanja putnika. Značaj nove linije Bolonja-Firenca jeste u tunelima. Shodno tome, nivo platforme u novoj stanici je smešten 25 metara ispod zemlje. Stanična komora se sastoji od jedne zapremine, duge 454 metra i široke 52 metra, i izgrađena je primenom "iseći-i-pokrij" tehnike, slično onima koji su raspoređeni u Canary Wharf stanici. Putnici se od platforme do nivoa tla kreću liftovima ili eskalatorima. Između nivoa platforme i ulice nalaze se dva nivoa sa radnjama, dok terasa na nivou ulice nudi pogled na šine i

vozove koji dolaze i odlaze. Kompozicija je ograničena zakrivljenim krovom, što podseća na velike železničke strukture devetnaestog veka.

Dizajnirana je tako da obezbedi trajnost i lako održavanje, da smanji potrošnju energije na minimum i smanji troškove. Prirodna svetlost je ključni deo ove konstrukcije, a isto tako i kontrola temperature. Zakrivljena krovna konstrukcija obezbeđuje sveobuhvatni sistem za efikasno regulisanje temperature izvlačeći topao vazduh napolje kroz i putem ventilacionih kanala. Takođe su uključene i fotonaponske ćelije za proizvodnju energije.

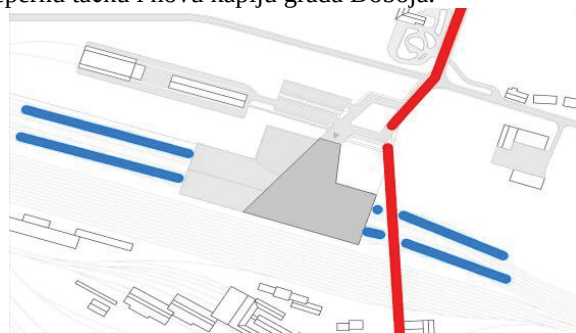


Slika 5. TAV stanica u Firenci

4. PROJEKAT ŽELEZNIČKOG TERMINALA

4.1. Koncept i program

Osnovna ideja prilikom formiranja koncepta bila je da objekat preuzme ulogu vizuelnog identiteta tog područja, gde bi svojim oblikovanjem i dimenzijama predstavljao repertu tačku i novu kapiju grada Doboja.



Slika 6. Situacija - prikaz saobraćaja

U urbanističkoj postavci (slika 6) nastojalo se da objekat svojim gabaritima podrži postojeće saobraćajne pravce kako bi najbolje ispunio ulogu povezivanja prostora grada sa okolnim naseljima. Tkođe je ideja bila da se formira parkovski prostor uz objekat koji se prožima sa prostorom čekaonice kako bi doprineo ambijentalnoj vrednosti objekta ali i okoline.

4.2. Prostorni koncept i oblikovanje

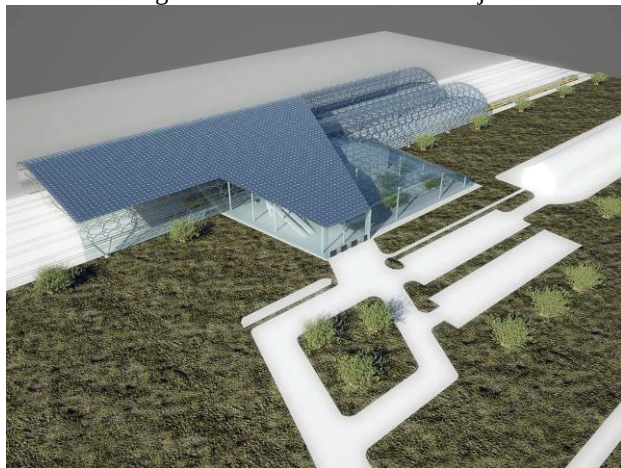
Pri projektovanju se nastojalo formirati što fleksibilniji prostor po principu slobodnog plana kako bi se ostavila mogućnost transformacije objekta tokom vremena. S toga je objekat koncipiran kao trodelni tako da granice prostora nisu strogo definisane.

Prva zona je namenjena putnicima koja je koncipirana kao prostor sa zelenilom gde se nastojalo uvesti prirodu u objekat. Druga zona, namenjena zaposlenima, formirana je u središnjem delu sa mogućnošću prodiranja u druge dve zone. Treća zona predstavlja peronski prostor i najreprezentativniji element u oblikovnom smislu.

Na oblikovanje objekta (slika 7) uticalo je nekoliko faktora. Prvenstveno je uticala sama lokacija, zatim funkcija objekta kao i sam značaj objekta u pogledu namene. Takođe pored ovih faktora veliki uticaj na oblikovanje imao je i sam izbor konstruktivnog sistema.

Uticaj funkcije vidljiv je u osnovnoj morfološkoj postavci kompozicije gde se jasno ističu elementi peronskog prostora kao dve linijske dominante. Takođe se jasno izdvaja prostor čekaonice zajedno sa ulaznom partijom.

Veliki uticaj na oblikovanje imao je značaj objekta u mestu gde objekat treba da predstavlja reper odnosno simbol. Oblikovanjem se nastojalo da se osmisli objekat koji se svojom formom izdvaja iz sredine, što njegova funkcija podržava. To je imalo veliku ulogu na izbor konstruktivnog sistema i određenih instalacija.

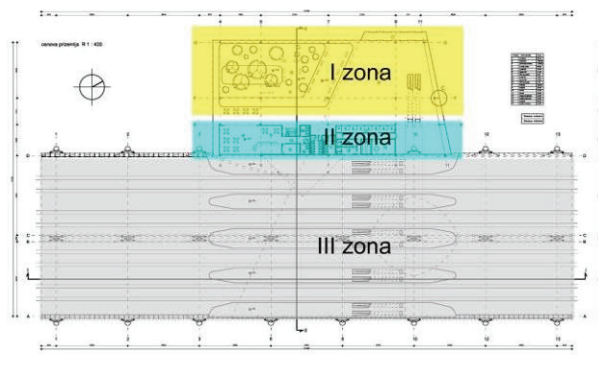


Slika 7. Oblikovanje objekta

4.3. Prostorna organizacija objekta

Objekat je programski podeljen u tri zone (slika 8). Prvu zonu čini javni prostor za putnike koji sadrži čekaonicu, javne toalete i kafeteriju. U okviru tog prostora nalaze se i zajednička zatvorena parkovska površina. Drugu zonu sačinjavaju prostori za zaposlene koji sadrže prostorije za administraciju, prostorije za kontrolu saobraćaja, prostorije za prodaju karata, menzu za zaposlene kao i prostore za odmor. Treću zonu čine dolazni i odlazni peroni. Ulazno izlazna zona sastoji se iz prostora čekaonice i zatvorenog parka koji zauzima najveću površinu u objektu i prostorije javnog toaleta i kafeterije. Zatvoreni park predstavlja centralni motiv prostora i ostale prostorije imaju mogućnost da se prožimaju sa njim. Parkovski prostor obuhvata deo čekaonice dok prostor kafeterije takođe može da se proširi u park. S toga je ova zona projektovana kao slobodan plan i formirana kao transparentan prostor koji ima vizuelnu komunikaciju sa okolinom.

Iz prostora čekaonice koja je u neposrednoj vezi sa prostorijama za prodaju karata sprovedena je komunikacija pokretnim rampama do perona. Elementi komunikacije su takođe jedan od ključnih vizuelnih dominanti ovog prostora. Projektovanjem otvorenog transparentnog prostora punog svetlosti u kombinaciji sa parkovskim prostorom nastojalo se stvoriti prijatan ambijent prostora čekaonice.



Slika 8. Funkcionalne zone

5. ZAKLJUČAK

Tokom Istraživanja uočeno je da je razvoj arhitekture železničkih stanica u direktnoj vezi sa razvojem tehnologije uopšte, a naročito tehnologije železničkog saobraćaja. Saobraćajni terminali kroz istoriju su predstavljali poligone za primenu novih tehnologija u oblastima konstrukcija i novih materijala. U pojedinim istorijskim periodima stanice su predstavljale kapije gradova, odnosno najreprezentativnije građevine i simbole mesta. S toga se uočava veliki potencijal objekata ove tipologije, koji u današnje doba, kada razvoj tehnologije poprima nove razmere, ponovo stupaju na scenu kao poligoni za primenu novih dostignuća.

6. LITERATURA

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Train_station#Terminus 11.06.2011.
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rail_transport

Kratka biografija:



Mladen Tubić rođen je u Tuzli 1987. god. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu Tehničkih Nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. god



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

ARHITEKTONSKA STUDIJA OSNOVNE ŠKOLE U PETROVARADINU

PRIMARY SCHOOL COMPLEX IN PETROVARADIN

Milan Stevanović, Predrag Šidanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu se predstavlja projekat kompleksa osnovne škole u Petrovaradinu. Predloženo rešenje predstavlja pokušaj integracije najprihvatljivijih ideja svakog modela obrazovanja, i njihovo uklapanje u lokalnu sredinu. Cilj je bio da se stvori odgovarajući prostorni okvir koji će deci pružiti ugodan radni i životni ambijent.

Abstract – This thesis presents project of the primary school complex in Petrovaradin. The proposed solution is the attempt to integrate the most appropriate ideas of each model of education, and their integration into the local community. The goal was to create an appropriate spatial framework that will provide children a comfortable working and living environment.

Ključne reči: arhitektura, obrazovanje, škola, kompleks

1. UVOD

Obrazovanje kao pojam ima višestruko značenje. U osnovi, pod obrazovanjem se podrazumeva sticanje različitih znanja, veština i navika. Veoma bitnu ulogu u obrazovanju i vaspitanju deteta, pored kućnog vaspitanja, ima osnovna škola. Osnovna škola ima opšteobrazovni karakter i osnova je za dalje sticanje znanja. Stoga, da bi se mladi razvijali kao ličnosti i da bi se što bolje pripremili za život i stvaralačko delovanje, potrebno je ponuditi kvalitetne školske sadržaje koji se temelje na društvenim vrednostima. Potrebno je celokupnu ličnost deteta razvijati i u emotivnom, socijalnom i psihičkom kontekstu.

2. FENOMEN ŠKOLE

2.1. Terminologija

Etimološki posmatrano reč škola znači slobodno vreme. Škola je ustanova projektovana za nastavu studenata (ili učenika) pod nadzorom nastavnika. Većina zemalja ima sistem formalnog obrazovanja koji je obavezan. U ovim sistemima učenici napreduju kroz niz škola. Nazivi ovih škola variraju od zemlje do zemlje, ali uglavnom uključuju osnovne škole za mlađe učenike, srednje škole za tinejdžere i institucije za visoko obrazovanje koje se obično nazivaju univerziteti [1].

2.2. Istorijat

Razvoj obrazovanja, kao društvenog fenomena, u neposrednoj je vezi sa istorijskim razvojem društva i kulture u svetu, stoga razvoj nastave i škole treba razmatrati u kontekstu istorijskog razvoja društva na određenoj teritoriji i u određenoj epohi.

U prvobitnom društvu obrazovanje je služilo kao sredstvo za razumevanje životne okoline i prirodnih sila. Kasnije pojavom podele rada na umni i fizički, menjaju se i društveni ciljevi obrazovanja. Obrazovanje tako postaje značajan faktor razvoja proizvodnih snaga i instrument vladajuće društvene klase. Nova društvena uloga obrazovanja zahtevala je formiranje posebnih ustanova za obrazovanje [2].

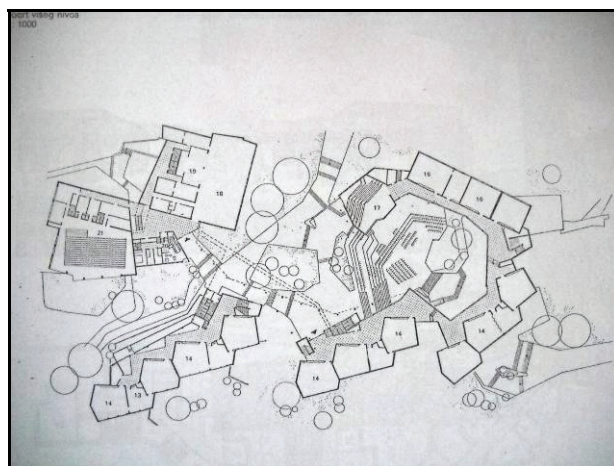
2.3. Tipologija školskih zgrada

Prvobitni oblici dispozicije školske zgrade nastali su jednostavnim postavljanjem učionica uz koridor ili oko veće centralne komunikacije.

U Periodu od XVII do XIX veka zadržane su osnovne karakteristike dispozicije školske zgrade bez većih promena.

Početkom XIX veka razvijaju se različite varijante dispozicije, koje imaju obeležja prvih arhitektonskih sistema tradicionalne škole. U drugoj polovini XIX veka razvoj arhitekture školskih zgrada usmerava se prema opštim arhitektonskim šablonima tog vremena. Školske zgrade projektuju se prema uzoru na druge državne objekte, naročito administrativne iz čega nastaje dispozicija tzv. škole- kasarne.

Početkom XX veka nove pedagoške ideje zahtevaju diferenciranje školskog prostora u funkcionalne grupe i pojavu novih dispozicija (slika 1). U savremenoj arhitektonskoj praksi nastao je niz varijanti dispozicije školske zgrade, koje nije moguće kategorično svrstati u određeni arhitektonski sistem.



Slika 1. Primer kombinovane dispozicije

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Predrag Šidanin, red. prof.

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1. Osnovna škola u Feirfildu, *Skidmore, Owings and Merrill*

Osnovna škola u Feirfildu (slika 2) locirana je u prirodnom okruženju naselja, koje je pretežno izgrađeno porodičnim kućama. Postojeće drveće na lokaciji u potpunosti je sačuvano, tako da sada perforira slobodan plan u kome se formiraju ameboidna atrijumska dvorišta namenjena za edukaciju na otvorenom prostoru i odmor.

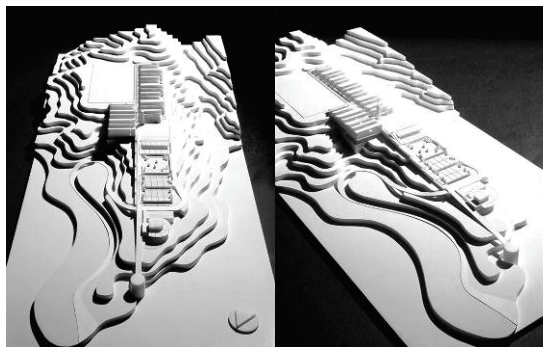
Škola, čije oblikovanje karakterišu čiste linije i upotreba lokalnih materijala, može da primi 500 učenika i predstavlja varijaciju tradicionalne škole sa dvotraktnom dispozicijom koridora. U centralnom delu objekta formirane su biblioteka i media centar koji se otvaraju ka dvorištu sa klupama i zelenilom. Sve učionice otvorene su ka jedinstvenom centralnom prostoru koji se formira između atrijumskih prostora.



Slika 2. Osnovna škola u Feirfildu

3.2. Osnovna škola u Kjotu, *Ričard Rodžers*

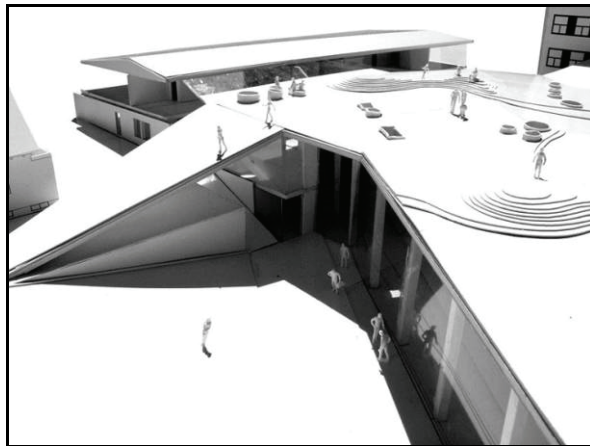
Osnovna škola u Kjotu (slika 3) locirana je na vrhu brda u prirodnom okruženju. Osnovni zahtevi u projektnom zadatku bili su uklapanje u postojeće okruženje i uklapanja sadržaja kulturnog centra sa sadržajem škole. Škola je, kao odgovor na zahteve, projektovana tako da bude otvorena za lokalnu zajednicu uvođenjem raznih dodatnih programa pored osnovne namene. Objekat osim sadržaja osnovne škole sadrži i obdanište, zdravstveni centar i edukativni centar za odrasle. Pored učionica program sadrži multi-funkcionalnu halu, bazen, igralište, informatički centar, biblioteku, zanatski centar, muzički centar, prostorije za administraciju. Objekat škole teži da maksimalno iskoristi pogodnosti lokacije u pogledu vizura koje se otvaraju sa brda, prirodne osvetljenosti prostorija i prirodne ventilacije.



Slika 3. Osnovna škola u Kjotu

3.3. Osnovna škola u Gentoftu, *CEBRA*

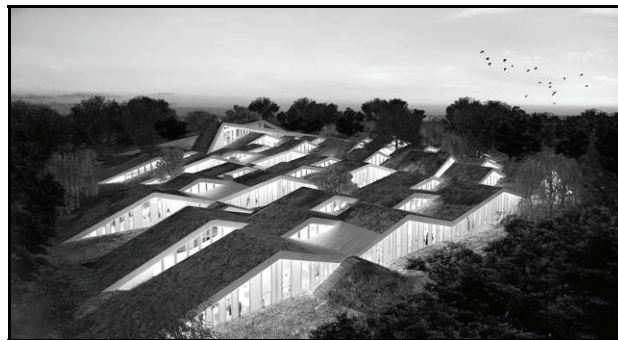
Ovaj projekat predstavlja rekonstrukciju postojeće škole kao i nadogradnju od oko 1800 m² koja sadrži sportski centar, amfiteatar i kantinu. Nova struktura povezuje školu na više nivoa u vidu pejzaža, gde se formiraju prostori za uobičajene potrebe škole i odmor. Otvoreni prostor (slika 4) sada predstavlja sastavni deo prostora za edukaciju. Uvođenjem novih sadržaja i formiranjem novih otvorenih prostora škola postaje novo mesto okupljanja otvoreno za lokalnu zajednicu.



Slika 4. Osnovna škola u Gentoftu

3.4. Osnovna škola u Asmindirodu, *BIG*

Škola je locirana na pokrenutom terenu u mestu Vilhelmsro na površini od 7000 m² u prirodnom okruženju. Osnovni faktor koji je uticao na projektovanje škole jeste lokacija, odnosno teren koji je prenet na oblikovanje objekta. Pokrenuti teren i pokrenuti krov škole (slika 5) stapaju se u jedan kontinualni prostor, koji se doživljava kao celina bez obzira da li se posmatrač nalazi u objektu ili van njega. Teren koji okružuje objekat ne služi samo kao element oblikovanja, već predstavlja integralni deo škole koja se oslanja na prirodu i održivost.

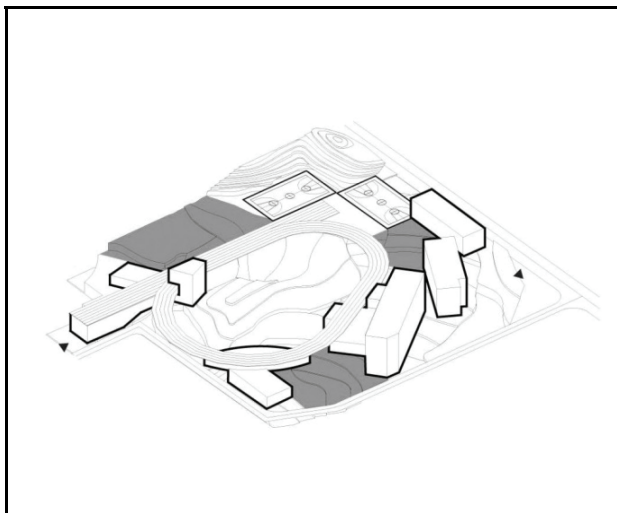


Slika 5. Osnovna škola u Asmindirodu

3.5. Osnovna škola u Jindau, *TEKTAO*

Škola je locirana na terasastom terenu u ruralnom delu naselja u blizini drevnog Šuang Gui hrama. Ovim projektom težilo se da se stvori škola za primer, škola koja poštuje i interaguje sa prirodom, kulturom i zajednicom kroz sveobuhvatne a ipak ekonomski efikasne metode održivog razvoja. Ovde se to sprovodi kroz formu edukativnog igrališta sa integrisanim komunalnim programom. Karakterističan element koji se javlja u ovom kompleksu predstavlja traka za trčanje oko koje se generišu ostali program, na taj način povećavajući interakciju učenika sa

okruženjem. Ova struktura (slika 6) kombinuje funkcije rekreacije, igrališta, pozornice i prostora za odmor sa pogledima na hram. Ulazna partija je kombinovana sa javnim društvenim centrom, koji predstavlja dodatak konvencionalnom program škole sa ciljem da promoviše interakciju sa stanovnicima naselja.



Slika 6. Osnovna škola u Jindau

3.6. Uloga škole u društvu

Prilikom razmatranja prikupljenih podataka, što istorijskih a što podataka iz savremene prakse, uočava se ogromni potencijal škole kao arhitektonskog programa, gde je uloga arhitekture da ispita u kojoj meri školski prostor može da doprinese u pravilnom razvoju ličnosti.

Tokom istraživanja uočeno je da je istorijski razvoj arhitekture škole bio u neposrednoj vezi sa razvojem društva u određenom periodu, što predstavlja složen proces u kome su svi aspekti međusobno povezani i uslovljeni.

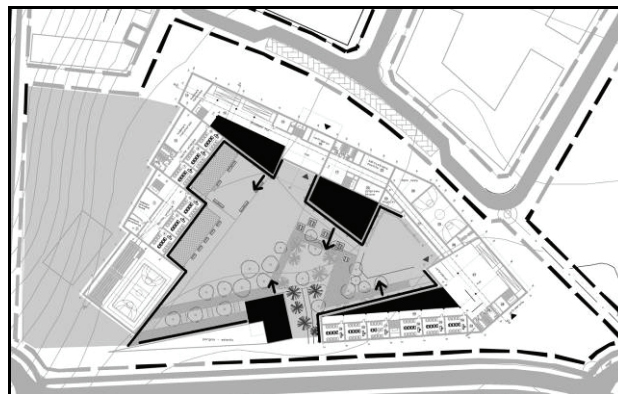
4. PROJEKAT OSNOVNE ŠKOLE NA PETROVARADINU

4.1. Koncept i program

Osnovna ideja prilikom formiranja koncepta bila je da se formira fleksibilan prostor koji integriše najprihvatljivije ideje svakog modela obrazovanja, i njihovo uklapanje u lokalnu sredinu. Cilj je bio da se stvori odgovarajući prostorni okvir koji će deci pružiti ugodan radni i životni ambijent.

Značajan uticaj pri postavljanju koncepta bilo je formiranje otvorenih prostora koji imaju višestruku namenu. Otvoreni prostori projektovani su kao prdužetak nastavnih prostorija (slika 7), prostori za odmor i igru i vrata škole prema okruženju jer imaju za ulogu povezivanje kompleksa škole sa lokalnom zajednicom, u pogledu sadržaja.

Na taj način škola postaje deo urbanog okruženja gde lokalna zajednica ima aktivnu ulogu u životu kompleksa. Višenamenski prostori školskog kompleksa projektovani su oko centralnog dvorišta, formirajući na taj način vezu sa okruženjem i omogućavajući prožimanje različitih funkcija.

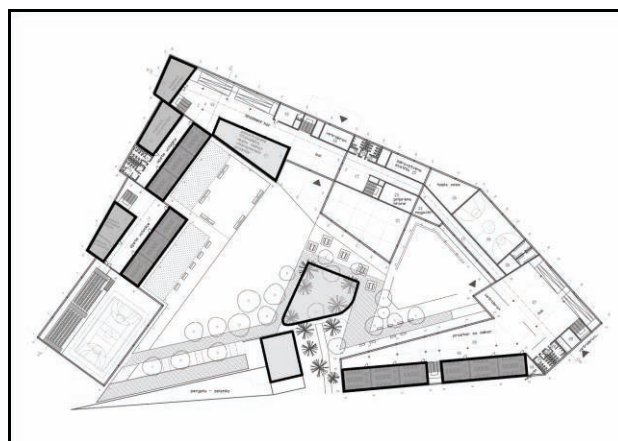


Slika 7. Prostorni koncept

4.2. Prostorni koncept i oblikovanje

Objekat je programski i morfološki podeljen u tri celine. Prvu celinu čini objekat za učenike do petog razreda, drugu objekat za učenike od petog do osmog razreda dok treću celinu čine zajednički prostori koji povezuju objekat u jednu morfološku celinu. Ti prostori teže da se vizuelno i sadržajno povežu s ostatkom kompleksa i sa okolinom. Ovakav način organizacije daje mogućnost određenim funkcijama da izađu iz osnovnih okvira i da se prošire na otvoreni prostor, i na taj način ostvare direktniju vezu sa korisnicima prostora i sa okolinom. Oblikovanjem se nastojalo da se podrži funkcionalna raznolikost objekta u pogledu kombinovane primene sistema dispozicije, gde su pojedini delovi izdvojeni ili naglašeni u prostoru, naročito u pogledu paviljona koji su negde samostalni a negde se prožimaju sa koridorima.

4.3. Prostorna organizacija objekta



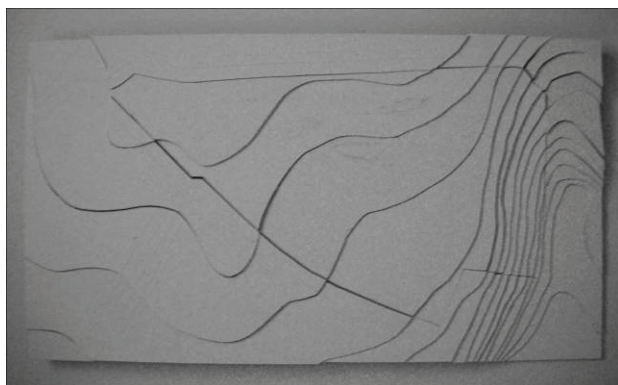
Slika 8. Prostorna organizacija- nastavne prostorije

Škola je projektovana za tri odeljenja po godini, usled čega su projektovane 24 opšte učionice. Opšte učionice podeljene su u dve zone- jedna za mlađe a druga za starije učenike. Predviđeno je da se veći deo nastave izvodi u opštim- matičnim učionicama dok se ostatak nastave izvodi u specijalizovanim kabinetima i laboratorijama. Sve nastavne prostorije (slika 8) projektovane su tako da imaju optimalnu orijentaciju. Opšte učionice imaju južno i jugo-istočno osvetljenje, dok specijalizovane učionice i laboratorije imaju severno i severozapadno osvetljenje. Takođe su projektovane i učionice na otvorenom za povremeno odvijanje nastave.

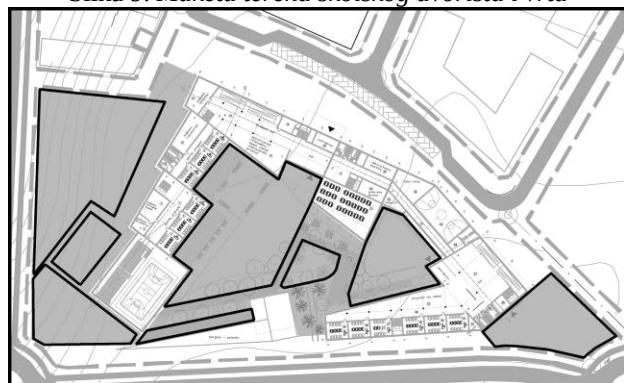
Veličina opštih učionica je 8,5x7m, dok veličina specijalizovanih učionica varira. Pregrade između učionica moguće je ukloniti i na taj način povezati dve ili više susednih učionica ukoliko način odvijanja nastave to zahteva.

Specijalizovane učionice formirane su u neposrednoj vezi sa opštim učionicama, dok su određeni kabineti u direktnoj vezi s otvorenim ili višenamenskim prostorom. Tako kabinet za prirodne nauke ostvaruje neposredan kontakt sa školskim vrtom (slika 9) u kome se odvija deo nastave, kabineti za muzičko i likovno u neposrednoj vezi sa višenamenskim prostorom koji može da se koristi kao scena ili prosto za izlaganje radova učenika.

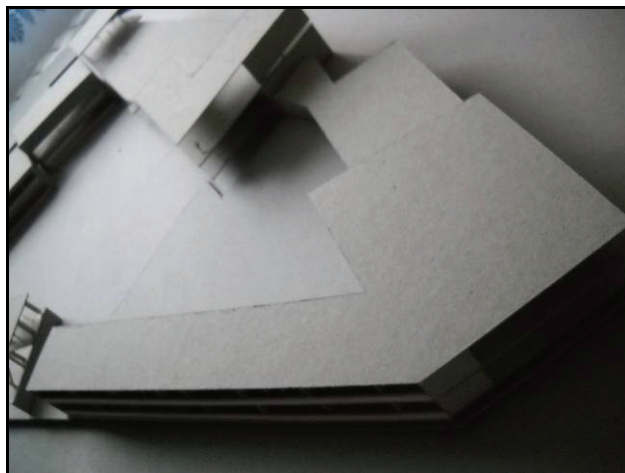
Višenamenski prostori projektovani su kao veza nastavnih prostorija i otvorenog prostora i mogu imati razne funkcije u zavisnosti od potreba škole i vremena. Ulazni holovi, pored osnovne funkcije komunikacije, koriste se kao mesta okupljanja i prelaze u prostore za odmor učenika i izložbene prostore. Prostor čija je primarna funkcija odmor i izložbe u direktnoj su vezi sa dvorištem škole (slika 10) koje se otvara za javnost van vremena izvođenja nastave mogu da se koriste za različite programe. Prostor školske menze koji svojim gabaritom ulazi u dvorište koje ga okružuje može da se van vremena izdavanja hrane koristi u različite namene. U školskom dvorištu projektovan je poluotvoreni paviljon namenjen za nastavu na otvorenom i igri dece. Ovaj objekat takođe predstavlja vizuelnu dominantu u prostoru dvorišta i osnovni urabni reper otvorenog prostora kompleksa (slika 11) namenjenog svim građanima.



Slika 9. Maketa terena školskog dvorišta i vrta



Slika 10. Prostorna organizacija- dvorište



Slika 11. Radna maketa kompleksa

4. ZAKLJUČAK

Tokom istraživanja uočeno je da ne postoji savršen model obrazovanja, ali da postoji stalna težnja ka poboljšanju i dopunjavanju tih modela. Upravo, arhitektura je ta koja svojim kvalitetom doprinosi da proces obrazovanja bude lakši, kreativniji, zanimljiviji. Da bi arhitektura bila uspešna, mora da odgovori na potrebe svih korisnika, kako trenutnih, tako i budućih. Na taj način arhitektura daje svoj pozitivni doprinos na putu oblikovanja ličnosti mladih ljudi.

Predloženo rešenje projekta osnovne škole predstavlja pokušaj integracije najprihvatljivijih ideja svakog modela obrazovanja i njihovo uklapanje u lokalnu sredinu. Cilj je bio da se stvori odgovarajući prostorni okvir koji će deci pružiti ugodan radni i životni ambijent.

5. LITERATURA

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/School#Etymology> 10.6.2011.
- [2] Zoran, Bajbutović: Arhitektura školske zgrade, Svjetlost, zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo 1983.

Kratka biografija:



Milan Stevanović rođen je u Leskovcu 1987. god. Diplomski-master rad odbranio je na Fakultetu Tehničkih Nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. god



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

STUDIJA AKTIVIRANJA JAVNIH PROSTORA PUTEM URBANE SCENOGRAFIJE

THE STUDY OF PUBLIC SPACES ACTIVATION USING URBAN SCENERY

Biljana Fimić, Predrag Šiđanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj - Fenomen savremenih kulturnih i društvenih promena, tokom XX veka, stvorili su nov odnos građana prema javnim gradskim prostorima. Projekti u gradskom tkivu koji potenciraju davanja identiteta otvorenim prostorima kroz mikro intervencije, jedan su od mogućih pristupa u urbanom dizajnu savremene realnosti Novog Sada. Cilj ove studije je povećanje ambijentalne, socijalne i kulturne vrednosti izabranih lokacija.

Abstract - Phenomena of contemporary cultural and social changes in the twentieth century have created a new relationship towards urban public spaces. The projects of urban area, which emphasize the idea of open spaces through micro intervention, are some of the possible approaches to urban design of modern reality of Novi Sad. The aim of this study is to increase ambient, social and cultural potential of this area.

Ključne reči: javni prostor, savremeni grad, ulična umetnost, urbana scenografija

1. UVOD

Tema modernog grada i položaja čoveka u njemu je veoma osetljiva i provokativna. Stav da su današnje metropole neljudske i da ne mogu potrajati još dugo, možda nije daleko od istine. Treba prihvatiti sve promene koje moderno doba nosi, ali čoveka, društveno biće, ne treba lišiti humanog ambijenta sa kojim može da se identifikuje, u kome može da se orijentiše, da se susreće i otkriva svetove drugih ljudi. Budućnost arhitekture, odnosno gradskih prostora, ne leži isključivo u izgradnji novih, reprezentativnih remek-dela, već i u formiranju javnih prostora prilagođenih čoveku.

Prema ličnim kriterijumima, odabrano je pet lokacija u Novom Sadu na kojima je dat predlog malih intervencija, kojima će se skrenuti pažnja na probleme u tim prostorima.

2. SAVREMENI GRAD

Grad predstavlja polje najsloženijih ljudskih aktivnosti i u njima se najpre ogledaju promene u društvu, političkom uređenju, razvoju tehnologije i ekonomije. Pod uticajem eksplozivnog rasta urbanog područja, porasta urbanog stanovništva, porasta upravljačke ekonomije i globalizacije, priroda savremenog sveta počela je naglo da se menja. Ovaj proces globalizacije u savremenom društvu se negativno odrazio na urbano tkivo, menjajući njegovu morfologiju. Uniformnost savremene arhitekture

utiče da mesta širom sveta gube svoje lokalne odlike, sve više liče jedan na drugi i u potpunosti gube svoj identitet. Uslovi života koji vladaju u gradovima, kao i njihova veličina, velika gustina i raznolikost, veoma utiču na oblikovanje određenog načina ponašanja, stvaranja tipičnih urbanih slika, simbola i znakova. Sve ovo dovodi do paradoksa da je u najvećoj ekspanziji i širenju urbanog prostora, grad najviše izgubio – nestao je u svom tradicionalnom značenju [1]. Ipak, grad globalizacije ne treba posmatrati samo kao pretnju i potencijalnu apokaliptičnu formu, već i kao šansu da se provere naše trenutne pozicije i povrati poljuljano dostojanstvo sveta kao univerzalne zajednice. Da li će globalna moć olakšati ili otežati razvoj urbanog društva i u kojem pravcu će se ono kretati zavisi od mnogo činilaca. Ostaje pitanje, da li ćemo biti u stanju da od ogromne količine informacija kristališemo jasnu sliku.

3. URBANO PLANIRANJE KRAJEM XIX I TOKOM XX VEKA**3.1. Vrtini grad**

Devetnaesti vek je u istoriji ostao zapamćen kao period u kome su se odigrale burne ekonomske i društvene promene. U Londonu, na samom kraju devetnaestog veka, rodila se utopijski obojena ideja vrtinog grada. Ebenezer Hauard je, kao i mnogi njegovi savremenici, uvideo ozbiljnost problema prenaseljenosti u gradovima. Tvorac ideje vrtinog grada predložio je osnivanje gradova novog tipa koji će, zahvaljujući savremenim tehničkim sredstvima, izbrisati razlike između sela i urbane aglomeracije. Time je želeo da zadrži ekonomske i kulturne prednosti života u gradu i ekološke prednosti života u seoskoj sredini. Vrtini grad je zamišljen kao samostalna zajednica, unapred određene površine i broja stanovnika, u kojoj su objedinjene civilizacija i priroda.

Po principu zoniranja, industrijska zona je odvojena od rezidencijalne i nalazi se na periferiji. Čitav grad je okružen neprekinutim zelenim pojasom poljoprivredne zemlje. Hauardov koncept vrtinog grada se često pogrešno tumači. Budući da je vrtini grad zapravo grad-selo, ova ideja se ponekad proglašava antiurbanom. Primena Hauardovih ideja je bila najintenzivnija u prvih šezdeset godina dvadesetog veka.

3.2. Ozareni grad

U vremenskom periodu od 1930-tih pa do 1970-tih godina nije bilo mnogo dešavanja na polju javnih urbanih prostora. Razlog ovome jeste modernističko odbacivanje grada i gradskih prostora. Ovaj vremenski period je vezan za pojam „ozarenog grada“, nastao kao posledica ubrzanog razvoja automobilske saobraćajnice, a težište planerskih istraživanja se premešta na polja saobraćajnica i transporta.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Predrag Šiđanin.

Le Korbizije potpuno razdvaja tok motornih vozila sa jedne i tok pešaka sa druge strane. On ukida svaku vezu sa urbanom tradicijom, ne možemo više reći da je nešto „preko puta“, „tu pored“, niti sačekati nekog „na ćošku“. Javlja se otuđenost, samoća, dosada, degradacija humanih vrednosti. Na XIII svetskom kongresu arhitekata, objavljenim u Maču Piču povelji 1977. godine se navodi da se Le Korbizijeovo insistiranje na strogoj geometrijskom redu i potpunom razdvajanju gradskih funkcija, pokazalo kao potpuno pogrešno. Prema Maču Piču povelji teži se ponovnom uspostavljanju integracije svih delova grada, dolazi do ponovnog uspostavljanja polifunkcionalnosti javnih prostora, primetna su nastojanja da trgovci i centralne ulice ponovo postanu mesta socijalizacije. Arhitektura XX veka počela je kao slavlje u čast industrijske i tehnološke ere, a na kraju istog tog veka ova poplava industrije doživljava se kao neprijatelj prirodnog okruženja i problem od globalne važnosti koji mora biti razrešen zbog ljudskog opstanka [2].

4. JAVNI GRADSKI PROSTORI

Javni gradski prostor oduvek je bio osnovna komponenta okruženja čoveka, jer fizička struktura grada se formira oko koncepta javnih prostora. On je najbliži čoveku, tako da je i najosetljiviji na promene stila života.

U gradu globalizacije svoja nova urbana značenja i uloge dobijaju od sada potpuno neatraktivni prostori. Tako autoputevi, priobalja, dokovi i napuštene industrijske zone, postaju mete intervencija i postaju javni prostori od značaja. Dolazi do izražaja „reciklaža“ urbanog prostora, iskorišćavanje objekata, najčešće industrijskih, koji su izgubili svoju prvobitnu namenu i njihovo oživljavanje dajući tim prostorima novu funkciju. Može se reći da urbani razvoj nije više okrenut od centra ka periferiji, već naprotiv od periferije ka centru [3]. Jedan od primera jeste Tejt muzej u Londonu, koji predstavlja nacionalnu galeriju moderne umetnosti. Veoma brzo je ovaj objekat postao jedan od najpopularnijih umetničkih institucija na svetu.

Javni prostor je nešto što na neki način pripada svim članovima jedne zajednice, a svest o njegovom uređenju i potrebi za reprezentativnošću treba da bude u svesti građana.

5. GRAD KAO PROSTOR SPEKTAKLA

Grad i javni gradski prostori su oduvek bili mesto susreta ljudi, mesto razmene informacija, mesto koje je predstavljalo scenografiju za važne istorijske događaje: krunisanja, religijske obrede, proslave i festivale, važne susrete. Periodične manifestacije koje koriste urbane scene kao pozornicu, gradsku arhitekturu kao scenografiju, mogu pružiti veoma zanimljivu i drugačiju sliku grada. Umetnost ulice može da doprinese buđenju umrtvljenog grada bez identiteta, obeležava to mesto, daje smisao praznim, zaboravljenim, usnulim i beskorisnim urbanim prostorima. Organizovanje određenih značajnih događaja takođe je veoma važno. Konkurencija za svaki događaj poput Olimpijskih igara, EXPO manifestacija, Svetskih šampionata, izložbi, festivala i sajmovi je ogromna. Razlog za to leži u činjenici da ovakvi događaji, pored urbanih transformacija i multikulturne saradnje,

nude i veliku šansu za globalnu promociju grada. Efekti mogu biti različiti i u najvećoj meri zavise od sposobnosti samog grada da na najbolji način iskoristi pruženu priliku.

6. IDENTITET

Neophodno je pažljivo i detaljno oblikovati urbani prostor i njegove elemente, kako bi se povećala slikovitost okruženja i bogatstvo doživljaja prostora, a samim tim olakšala njena identifikacija i omogućilo lakše kretanje i orijentacija u njemu. Identitet grada je ono što ga čini specifičnim, upečatljivim, što se povezuje sa doživljajem prostora. To nije samo vizuelna kategorija, već i psihološka, socijalna i istorijska. Društvena kretanja i okupljanja u gradu uslovljena su osećanjem pripadnosti gradskom prostoru i identifikuje se sa njim od strane stanovništva, koji se ostvaruje pre svega, uključivanjem u gradske aktivnosti. Stvaranjem nekog akcenta u javnom prostoru korisnik može da stvori svoj prostor u okviru zajedničkog [4].

U savremenom informatičkom društvu postmoderne ere, urbana područja se suočavaju sa sve većim gubitkom autentičnosti i identiteta. Pojedinaac počinje da gubi osećanje pripadnosti i zajedništva, uz porast otuđenja nastalog zbog škrtih mogućnosti susreta koje pruža moderni grad. Globalizacija društva i prostora učinila je da se na svakom mestu možete osetiti domaćinom jednako kao i strancem. Problem poistovećivanja i identiteta postao je preokupacija u oživljavanju javnih prostora.

7. KOMUNIKACIJA

7.1. Komunikacija između korisnika i prostora

Javni prostor je mesto gde se odvija komunikacija, gde je središte urbane arene i istovremeno mesto njenog pretvaranja u scenu. Bez korisnika, njihovih aktivnosti i kulture, grad ne ispunjava suštinu svog postojanja. On dobija obeležje kvalitetnog gradskog ambijenta tek kroz doprinos svakodnevnog života građana, njihovim običajima i tradicionalnim događajima.

Nove tehnologije transporta i komunikacija veoma su olakšale brzo kretanje ljudi i informacija, istovremeno stvarajući duboke izmene u pogledu razumevanja prostora i vremena, stila života kao i naš osećaj zajednice i sebe samih. Uzroci gubitka komunikacije između korisnika i prostora jesu gubitak namene prostora, odsustvo stimulacija, nemogućnost prisvajanja mesta. Nov način života i shvatanja grada zahteva prilagodljiv, adekvatan, dinamičan pristup javnim prostorima. Brz razvitak sredstava i tehnologija proizveo je nov odnos ljudi prema vremenu. Putovanje gradom postaje mučno iskustvo, jer je obeleženo imperativom minimalizacije vremena putovanja do cilja. Treba stati i iznova doživeti grad, uspostaviti drugačije odnose prema gradu i u gradu

7.2. Komunikacija između korisnika

Smanjenje kontakata ili ličnog učešća u javnom životu gradskog prostora ima dug evolutivni tok koji je ubrzan u XX veku. Ovaj način komuniciranja polako se zamenjuje drugim sredstvima (internet, telefon) potiskujući prirodan način komuniciranja, kao i javnog života gradskih prostora uopšte. Sve veći značaj slobodnog vremena, površni i segmentirani međuljudski odnosi, porast društvenih odno-

sa u okviru sekundarnih grupa, tj. opadanje značaja porodice i drugih tradicionalnih institucija, nameću potrebu za novim vidovima socijalne integracije u urbanoj sredini. Sa neke veće istorijske distance biće moguće reći koliki je stvarni udeo globalnog umrežavanja u širenju i funkcionisanju novog svetskog poretka, ali je veoma moguće da će umesto jednog od najjačih oružja globalizacije, postati njegova najslabija tačka [1].

8. UMETNOST I JAVNI PROSTOR

Javna umetnost obuhvata eksperimentalne vizuelne umetnosti, u širokom rasponu od performansa do događaja i hepeninga, instalacija i akcija, prostorno specifičnih intervencija i javnih projekcija, ulične i gerilske umetnosti. Umetnost ulice spada u urbanu scenografiju. Ona koristi grad kao materijal za stvaranje i pozivaju ga da bude sam svoj akter a ne samo običan dekor. Posebnost umetnosti ulice jeste da ona učestvuje u scenografiji ulice ne kao dekoracija već kao prostor koji govori.

9. PREDLOG INTERVENCIJA U JAVNIM PROSTORIMA NOVOG SADA

Novi Sad, iako grad velikog potencijala, bogate istorije i raznovrsne arhitekture, u deficitu je sa javnim prostorima, tačnije, onim adekvatnim. Cilj, prvenstveno, treba da bude podizanje svesti o važnosti javnih prostora u životu zajednice, jer njihov kvalitet direktno utiče na kvalitet društvenog života.

Projekti u gradskom tkivu koji potenciraju davanje identiteta otvorenim prostorima kroz mikro intervencije, jedan su od mogućih pristupa urbanom dizajnu u savremenoj realnosti Novog Sada. Urbane dinamičke strukture predstavljaju mešavinu između korisnog i estetskog i cilj im je da edukuju, probiju ograničenja i prilagode prostore. Njihova svrha je da privuku pažnju i odvuku posmatrača u dijalog o postojećim problemima gradskog života, kao i da odvoje posmatrača od trivijalnosti svakodnevnice. Svojom skulpturalnošću skreću pažnju na sebe i bude osećaj identiteta.

9.1. Trifkovićev trg



Slika 1. 3d prikaz

Slika 2. Integracija sa okolinom

Trifkovićev trg je izuzetno vredna celina i po svojoj morfologiji jedinstvena u urbanom miljeu Novog Sada. Ipak, trg umesto da privlači posetioce, odbija ih svojom bezličnošću i nezanimljivim sadržajima. Transformacije gradskog jezgra, dovelo je do pretvaranja ovog potencijalno vrednog mesta za okupljanje ljudi u prostor namenjen prvenstveno za kolski saobraćaj.

Pošto trg sada predstavlja uglavnom parking prostor, odlučeno je da se na prostoru koji zauzima tačno 2 parking mesta (5m x 5m) obezbedi prostor koji će imati ulogu parkinga za ljude. (slika 1) Mesta za udobno

sedenje odvojeni od susednih parking mesta panelima od drveta (slika 2.). Male rupe na njima inspirisane su listovima koprivića koji se nalaze na ovom trgu. Takođe, na taj način se sedenje ne izoluje u potpunosti, a i prave se zanimljive senke. Značaj javnih prostora Kamilo Zite naglašava rečenicom „trg je dnevna soba grada“ i podseća na značaj javnih prostora za život grada. Ova intervencija ima ulogu dnevne sobe, predaha, mesta za meditaciju, odmor od brzog života u gradu.

9.2. Trg galerija

Trg galerija, svojim položajem u centralnom gradskom jezgri, kao i objektima koji ga formiraju, treba da predstavlja značajno mesto kulture. Međutim, pored svih predispozicija da to postane, funkcija ovog trga je podređena mirujućem saobraćaju. Takođe na trgu se nalazi relativno velika zelena površina koja je ograđena i koja se ne održava. Pristup ka trgu sa Bulevara Mihajla Pupina obezbeđen je sa dva pešačka pasaža.

Transformacija gradskih prostora uvođenjem struktura je jedan od načina da se izrazi stav prema javnom gradskom prostoru. Intervenciju čine stubovi 30cm x 30cm, raspoređeni po modularnoj mreži, dajući akcenat na ulaz u Trg galerija. (slika 3) Stubovi imaju mogućnost kačenja informacija o dešavanjima u galerijama na trgu. Pozivajući gledaoca da se kreće kroz samu skulpturu, on postaje i aktivni uživalac javnih urbanih površina, uvučen u enterijer, u sam rad, stvarajući sopstvenu impresiju. (slika 4). Cilj je da se isprobaju prolaznici, da se iznenade, da podstaknu da se zainteresuju.



Slika 3. 3d prikaz

Slika 4. Integracija sa okolinom

9.3. Pozorišni trg

Srpsko narodno pozorište nalazi se u starom gradskom jezgri Novog Sada. Objekat pozorišta povučen je u odnosu na regulacionu liniju, ostavljajući tako prostor potreban da ukaže na njegov značaj u ovom urbanom kontekstu. Međutim, pozorište je na taj način odvojeno od okoline, izdignuto na pijadestal, okrenuto ka sebi, zatvoreno u sebe. Pozorišni trg koji bi trebalo da predstavlja sponu, zapravo ga još više razdvaja od ulice, od ljudi. On sada ne predstavlja ni ulicu ni trg, a trebalo bi da bude i jedno i drugo u međusobnoj korespondenciji.

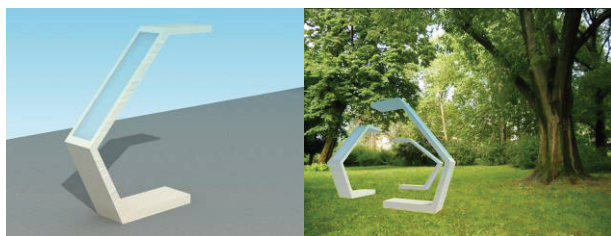
Pozorište treba da se približi, otvori, da se produži, da izađe na taj otvoreni prostor. Koncept ove studije zasnovan je na težnji da se minimalnom intervencijom, bez narušavanja ustaljenih ljudskih navika što se tiče kretanja, pojača značaj i kvalitet ovog prostora, postavljanjem strukture na prostor trga, koja obezbeđuje kvalitetno informisanje ljudi i povećava nivo javnog isticanja pozorišta. (slika 5) Takođe postoji mogućnost organizovanja malih predstava na otvorenom, gde bi jedan deo paviljona služio kao letnja pozornica. Stepenište, koje

inače služi samo kao pijedestal za zgradu pozorišta, dobilo bi ulogu auditorijuma. Minimalnom intervencijom na trgu, prostor postaje sadržajan i privlačniji, dobija ritam i dinamičnost, a pozorište postaje integralni deo trga (slika 6).

9.4. Dunavski park

Brzo dolaženje do informacije u trenutku kada su nam potrebne postalo je od velike važnosti. Ova intervencija predstavlja mesto razmene informacija, integrisano u ambijent parka, komunikacijsko mesto koje omogućava poslovanje u svakom momentu.

Ovo je jedinstven radni prostor u prijatnom ambijentu koji može da se prilagodi različitim potrebama za sedenjem, ležanjem, stajanjem, u zavisnosti od vrste posla koji se obavlja, slike 7. i 8. Na nadstrešnici se nalazi fotonaponska ćelija, koja prikuplja energiju koja je potrebna za korišćenje lap topa, kao i punjenje telefona. Takođe se preko fotonaponske ćelije prikuplja energija i za osvetljenje.



Slika 7. 3d prikaz

Slika 8. Integracija sa okolinom

Pošto je uveden internet na površini Dunavskog parka, ovaj prostor sadrži sve potrebne elemente da ovo postane ambijent u kome u prijatnom prirodnom okruženju mogu da se obavljaju mnogi poslovi koje bi inače radili u nekoj zatvorenoj prostoriji.

9.5. Unutarblokovsko dvorište – Liman III

Dominantna funkcija na ovom delu grada jeste stanovanje. Unutrašnji prostoru bloka zauzima zelenilo, mirne površine, namenjene okupljanju i zajedničkim potrebama stanara.

Međutim, ovaj prostor ne poseduje identitet, pojedincu ne ostaje ništa drugo do da dezorijentisano luta ambijentom sa kojim ne može da se identifikuje, okružen sivom zgradom koje se iznova i iznova ponavljaju. Kao nezaobilazni element slobodnog prostora, javlja se urbani mobilijar, koji značajno doprinosi kvalitetu slike jednog grada.

Predlog intervencije za ovaj prostor je u vidu urbanog mobilijara, projektovan tako da prati liniju ljudskog tela. Mobilijar je osmišljen tako da objedinjuje sve generacije i uzraste, dovoljno je zanimljiv i dinamičan da privuče decu, al isto tako dovoljno reprezentativan da privuče i odrasle.

Standardna gradska klupa je transformisana u nestandardni urbani mobilijar. (slika 9) Prostor se sagledava na drugačiji način, stvara se prostor u kojem se ljudi zadržavaju (slike 9. i 10.).



Slika 9. 3d prikaz

Slika 10. Integracija sa okolinom

10. TEHNIČKI OPIS

Materijalizacija je bazirana na primeni čelične konstrukcije koja je obložena drvetom koje je zaštićeno premazom epoksidne smole radi zaštite od vlage. Izvršeno je i premazivanje sredstvima hemijske zaštite od požara. Drvo kao materijal predstavlja simbol prirode i prisnosti. Takođe, drvo je simbol scene i simbol pozornice, ove javne prostore pretvaraju u pozornice grada na kojoj se odvija život i postaju „daske koje život znače“.

11. ZAKLJUČAK

Aristotel je napisao da svrha postojanja grada nije da ljudima obezbedi samo sigurnost već i sreću. A ta gradska sreća bi se sastojala u tome da se kao ljudi osećamo „usklađeni“ sa izvesnim arhitektonskim i urbanističkim formama. Izgradnja grada ne bi smela da bude samo stvar tehnike, već i stvar umetnosti, jer grad je i specifično umetničko delo u kojem treba svakodnevno da uživamo.

12. LITERATURA

- [1] Aleksandra Stupar: „Grad globalizacije“, Beograd, Orion Art, 2009
- [2] Miloš Bobić: „Grad između arene i scene“, Urbani spektakl, Beograd, YUSTAT, 2000
- [3] Milena Dragičević-Šešić i Irena Šentevska: „Urbani Spektakl“, Clio, Yustat, 2000.
- [4] Gordon Kalen: „Gradski pejzaž“, Beograd, Građevinska knjiga, 2007

Kratka biografija:



Biljana Fimić rođena u Bileći 1986. god. Diplomski-master rad odbranila na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. god



Predrag Šidanin magistrirao i doktorirao na Arhitektonskom fakultetu, TU Delft, Holandija 2001. god. Od maja 2010. je u zvanju redovnog profesora. Uža naučna oblast: Teorije i interpretacije geometrijskog prostora u arhitekturi i urbanizmu.

REVITALIZACIJA GOLUBAČKE TVRĐAVE

REVITALIZATION OF THE GOLUBAC FORTRESS

Tatjana Jovanovski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad se bavi istraživanjem razvoja i arhitektonsko-konstruktivnih karakteristika srednjovekovnih utvrđenja na području Evrope i Srbije, i odnosa društva prema ovim značajnim građevinama. Na osnovu ovog istraživanja i istorijsko-arhitektonske analize Golubačke tvrđave, postavljeni su okviri i smernice za definisanje i utvrđivanje adekvatne koncepcije projekta revitalizacije tvrđave i njenog okruženja.

Abstract – This paper is based on the research of development and architectural-structural features of medieval fortresses in Europe and Serbia, and the attitude of society towards these important buildings. Based on this research and historical-architectural analysis of the Golubac Fortress, framework and guidelines for defining and determining adequate conception of the revitalization project of the fort and its surroundings are set.

Cljučne reči: Graditeljsko nasleđe, Golubačka tvrđava, srednjovekovna utvrđenja, revitalizacija.

1. UVOD

Kulturni spomenici su vredna svedočanstva funkcionalnih zahteva i estetskih kriterijuma njihovih graditelja i korisnika, koja na specifičan način otkrivaju slojevitost i bogatstvo istorije jednog okruženja. Jedno od takvih zdanja u Srbiji je svakako Golubačka tvrđava, koja iako zapuštena, opirući se zubu vremena svedoči o minulim epohama i predstavlja izuzetno ostvarenje srpske srednjovekovne fortifikacione arhitekture. Ovakvi dragoceni ostaci prošlosti moraju se sačuvati od daljeg propadanja i adekvatnim postupcima prilagoditi potrebama savremenog društva, unapređujući svest o zajedničkom kulturnom nasleđu i doprinoseći razvoju kulturnog turizma.

Primarni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje adekvatnog i mogućeg načina intervenisanja na kapacitetima lokalnog graditeljskog nasleđa i njegovog prirodnog okruženja, radi obezbeđivanja kvalitetnijeg socijalnog života i formiranja specifičnih mesta koja bi mogla postati nosioci identiteta naše zemlje. Cilj projekta je prilagođavanje tvrđave potrebama savremenog društva u skladu sa načelima zaštite i očuvanja spomenika kulture.

2. ZNAČAJ, ZAŠTITA I PREZENTACIJA GRADITELJSKOG NASLEĐA

Graditeljsko nasleđe kao važan deo celokupne društvene istorije nije vezano samo za našu prošlost, već je, naprotiv, od vitalne važnosti za našu sadašnjost i budućnost. Odabrani postupak zaštite i očuvanja spomenika i spomeničkih celina treba da obezbedi njihovo uključivanje

vanje u savremene funkcije, u granicama i na način koji podrazumeva očuvanje prirode, karaktera, značaja i spomeničkih vrednosti, uz obezbeđenje higijenskih i zdravstvenih uslova za boravak u istorijskim objektima.

Prema tome, neophodno je ustanoviti adekvatne strategije očuvanja i upravljanja graditeljskim nasleđem uz unapređenje njegovog okruženja, sa težnjom ka efikasnijoj i održivoj upotrebi nasleđa uz očuvanje njegovih potencijala za buduće generacije.

3. NASTANAK, RAZVOJ I OPŠTE KARAKTERISTIKE FORTIFIKACIJA

Prvobitni oblici fortifikacija pojavljuju se već u praistoriji, najviše tokom perioda neolita (mlade kameno doba) od 6500–3000. god. p. n. e., kada su agronomske populacije u Evropi započele izgradnju najranijih tipova utvrđenih formacija.[1] Područje Mesopotamije bilo je uporište čestih ratova, koji su uslovlili izgradnju sistema odbrane prvobitnih gradova-država podizanjem obimnih zidova i kula. Najpoznatija kula je svakako tzv. Vavilonska kula podignuta oko 1.800 g. p.n.e., opasana zidinama istoimenog grada.

Tokom svoje vlasti u periodu od 1 350-612 g. p.n.e., Asirci su takođe izgradili znatan broj gradova opasnih utvrđenim zidovima, po uzoru na Hetitske gradove. Iako se arhitektura Egipta pretežno zasnivala na izgradnji hramova i grobnica, u periodu Novog carstva (vladavina od XVII do XX dinastije) pojavljuje se tip utvrđenog hrama, po uzoru na asirska i hetitska utvrđenja.

U kasnomikenskom periodu oko 1 200 g. p.n.e., na području između Korinta i Argosa, podignute su monumentalne utvrđene palate na strateški istaknutim položajima u vidu brežuljka, među kojima se ističe Agamemnonova palata. Atinjani su stvorili novi sistem građenja fortifikacija tzv. *akropolisa* u vidu „dugih zidova” sa kulama koji povezuju grad sa njegovom lukom. Kao izuzetni graditelji fortifikacionih sistema svakako se izdvajaju Rimljani, čija istorija građenja utvrđenja započinje u V veku p.n.e., i traje sve do premeštanja prestonice Rimskog carstva iz Rima u Konstantinopolj 330 g. n.e. Jačanjem vizantijske države tokom V i VI veka, fortifikacije postaju fleksibilnije i sve više prate topografiju terena.

Krajem X i početkom XI veka, razvio se tip utvrđenog zamka feudalca, kao centralne tačke kontrole i odbrane naselja, koji je kasnije često bio ograđivan još jednim ili sa po dva zida zahvatajući širi prostor podgrada radi efikasnije zaštite. U XII i XIII veku dolazi do formiranja gotičkog tipa utvrđenja na ravnijem zemljištu poput rimskih kastruma, ali nešto pravilnije osnove, sa kružnim kulama na uglovima i masivnim donžonom u središtu utvrđenja. Promene u samom načinu života feudalaca, i učestalija upotreba vatrenog oružja krajem XVI i

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Nada Kurtović-Folić, red.prof.

početkom XVII veka, usloveli su uvođenje Vobanovog horizontalnog zvezdastog sistema fortifikacija.

4. OSNOVNE KARAKTERISTIKE SREDNJOVEKOVNIH FORTIFIKACIJA

U srednjovekovnom slojevitom društvenom sistemu, zamak je predstavljao simbol i centralno mesto akumulacije vlasti, moći i bogatstva plemstva. Kao utvrđeno prebivalište bogatog feudalca, sedište pravnog i vojnog sistema, zamak se najpribližnije može opisati kao „savršeni arhitektonski izraz evropskog feudalnog doba” [2].

Karakter utvrđenja zavisio je od situiranosti feudalca i same funkcije koju treba da zadovolji (odbrana i kontrola teritorije, granice ili obale), lokalne topografije, klimatskih uslova, graditeljskog umeća i tradicije lokalnih graditelja, raspoloživih materijala i brzine gradnje.

4.1. Prostorna dipozicija

Početkom X veka, zbog učestalih napada varvarskih plemena, na teritoriji Zapadne Evrope javlja se najjednostavnija forma utvrđenja poznata kao *motte* ili uzvišenje, u vidu zemljane platforme nepravilnog oblika okruženo drvenim palisadama, na čijem se vrhu nalazila drvena odbrambena kula. U istom periodu građena su takođe i nešto složenija utvrđenja zasnovana na istom principu gradnje, a koja su osim nasipa (*motte*) imala i dvorište ili *bailey*, ograđeno drvenim palisadama oko kojeg je prokopavan jarak.

Ovakav tip utvrde se tokom XI veka razvio u *shell-keep* (eng. shell) utvrđenje sa glavnom centralnom kulom tzv. *keep*, u koje su inkorporirane stambene i pomoćne prostorije. Postepenim prelakom na zidane konstrukcije tokom XII veka, drvene palisadne ograde zamenjene su kamenim odbrambenim zidovima ovalnog ili, što je češće bio slučaj, poligonalnog oblika sa otvorenim dvorištem u središtu utvrđenja. U okviru bedema pojavljuju se pravougaona ili polukružna ojačanja, koja kasnije prelaze u kule.

4.2. Elementi utvrđivanja, tehnike građenja, materijali i dekorativna obrada

Dobro arhitektonsko rešenje utvrđenja podrazumevalo je obezbeđenje lakše odbrane od napada, u smislu frontalne odbrane u vidu debelih, masivnih i visokih zidova sa dobro ojačanim i osiguranim kapijama, i u smislu građenja jakih kamenih temelja i jaraka oko utvrđenja. Pored toga, bilo je neophodno odbiti napadače uz minimalno eksponiranje branioca uz pomoć elemenata kao što su strelački otvori, krenelure, mašikule i sl., i obezbediti sporedne kapije ili tajne tunele za potrebe bega.

Radi snabdevanja svežom vodom i zalihama hrane u slučajevima opsade utvrđenja, građene su velike cisterne, bunari i ostave u dvorištima utvrđenja. Kule su raspoređivane duž zidova ili po uglovima utvrđenja, i njihovi oblici su varirali od pravougaonih, kvadratnih, poligonalnih, kružnih itd.

Glavna odbrambena kula je bila donžon, koja je služila kao stan feudalca. Tokom srednjeg veka, dekorativna obrada arhitekture uglavnom je primenjivana na sakralnim objektima, a u pojedinim slučajevima i na objektima profane arhitekture, dok je vojna arhitektura koncipirana na strogoj stratezijskoj funkcionalnosti, te je

dekoracija bila minimalna ili je u potpunosti izostavljena.

5. OPŠTE KARAKTERISTIKE UTVRĐENJA U SREDNJOVEKOVNOJ SRBIJI

Prve naseobine na našem području bila su rimska ili vizantijska naselja, koja su tokom V i VI veka dolaskom Slovenskih plemena, zamenjena kružnim zatvorenim naseljima opasanim drvenim ogradama. Nakon usvajanja feudalnog zapadnog društvenog sistema od strane plemenskih vođa, započeta je gradnja tvrđava od kamena, koje su na zapadu poznate kao burgovi.

5.1. Stratezijski položaj u prostoru

Osnovna funkcija utvrđenja bila je odbrambena, te je u skladu sa tim od presudnog značaja bio izbor mesta na kome su tvrđave podizane, što je i određivalo oblik njihovog prostornog plana. Tvrđave su podizane radi odbrane važnih komunikacionih puteva, rudnika, većeg naselja, trgovačkog središta, manastira ili vladarskih dvorova. Tvrđave su prilagođavane terenu na kojem su podizane, i rađene su uglavnom po uzoru na vizantijske tipove tvrđava. Elem, kada su tvrđave podizane na nepristupačnim stenovitim terenima, imale su nepravilan oblik osnove. Kod tvrđava građenih na pristupačnijem terenu, oko zidova su prokopavani vešatački rovovi radi dodatne zaštite.

5.2. Elementi utvrđivanja, tehnike građenja, materijali i dekorativna obrada

Zidovi tvrđava bili su ojačani kulama na uglovima, u pojedinim slučajevima rađeni su i dvostruki zidovi kod kojih je spoljašnji zid bio niži (Beograd, Smederevo, Resava, Ravanica). Obično su građeni od lomljenog kamena sa blago pritesanim ivicama, u skladu sa tadašnjom upotrebom preartiljerijskog oružja. Međutim, na nekim utvrđenjima mogu se naći segmenti zidova rađeni u kombinaciji opeke i kamena. Kule su pretežno bile pravougaonog ili poligonalnog oblika osnove, dok su nešto kasnije počele graditi i kule polukružnog ili čak kružnog oblika (Zvečan, Žrnovo).

Među kulama se svojom visinom izdvajala glavna odbrambena kula poput donžona u utvrđenjima Zapada, koja za razliku od zapadnjačkih donžona nije služila za stanovanje vladara, već kao privremeno utočište i poslednje uporište odbrane [3]. U nekim utvrđenjima Srbije, postojale su veće i bogatije obrađene palate, smeštene unutar zidina tvrđavskih kompleksa, poput nekadašnjih palata u Golubcu i Smederevu. Osim palata, unutar tvrđava građene su stambene zgrade, crkve ili kapele, od kojih su ostali samo neki ostaci. Pored navedenih objekata, građene su i cisterne, bunari, konjušnice i drugi pomoćni objekti. Dekorativna obrada je bila minimalna, uglavnom je veća pažnja posvećivana oblikovanju ulaznih portala i prozorskih niša.

5.3. Uporedna analiza tvrđava na Dunavu i vrednovanje Golubačke tvrđave u odnosu na analizirane tvrđave

Uporedna analiza zasniva se na zajedničkom periodu nastanka (srednji vek), obliku prostornog plana i arhitektonsko-konstruktivnim karakteristikama. Tvrđave na Dunavu se među sobom poprilično razlikuju u arhitektonskom smislu, ali su im odbrambene i stratezijsko-prostorne koncepcije bazirane na istim

osnovama, i malo se razlikuju od ostalih srednjovekovnih tvrđava Srbije. Naime, u gornjem toku Dunava podizana su utvrđena sedišta feudalaca i crkvenih velikodostojnika, kako bi bili bliže svojim velikim imanjima, dok su pak u donjem toku Dunava podizane vojničke tvrđave [4].

Osim toga, primetne su i sličnosti u tehnikama građenja i upotrebi materijala, kao i u dekorativnim karakteristikama pojedinih utvrđenja. Golubačka tvrđava se zaista izdvaja u odnosu na ostala utvrđenja na Dunavu, i čini srodnijim utvrđenjima Srbije podignutim na stenovitim terenima. Međutim, tehnika gradnje je manje više ista kao i kod ostalih tvrđava, a najbližija je Smedervskoj tvrđavi.

6. ARHITEKTONSKO-KONSTRUKTIVNE KARAKTERISTIKE GOLUBAČKE TVRĐAVE

Srednjovekovni grad Golubac je podignut u prvoj polovini XIV veka na nepristupačnoj steni uz desnu obalu Dunava, na ulazu u Đerdapsku klisuru kroz planinski lanac južnih Karpata (Sl.1). Usled izrazito strme i zakrivljene topografije terena, sama tvrđava je poprimila nepravilan oblik (Sl.2). Sam položaj tvrđave jasno govori o njegovoj funkciji isključivo vojnčkog utvrđenja, koje je predstavljalo važno odbrambeno uporište graničnih i pograničnih oblasti. Prema odbrambenoj koncepciji do XV veka je bila prilagođena odbrani od hladnog oružja, dok je od XV veka osposobljena za odbranu od vatrenog oružja. Fortifikaciona struktura Golubačkog grada je veoma kompleksna, i čine je dve celine – unutrašnji i spoljašnji deo grada. Svaka od ovih celina je sastavljena iz gornjeg i donjeg dela utvrđenja, koje deli visinska razlika od oko 22 m. Unutrašnje utvrđenje čine pet kula, međusobno povezanih bedemima, među kojima se izdvaja glavna donžon-kula postavljena na najvišem položaju tvrđavskog kompleksa, kao poslednje odbrambeno uporište (Sl.3).

Tri kule su četvorougaoanog oblika osnove, jedna kula je kružnog oblika, dok je donžon kula osmougaoanog oblika osnove koja na spratovima prelazi u kružni oblik. Bedemi se stepenasto spuštaju od glavne kule do kule na obali Dunava. Unutar unutrašnjeg dela tvrđave, uz glavnu kulu – donžon pronađeni su ostaci veće stambene građevine i dva objekta za koje se smatra da su predstavljali žitnice i cisterne. Na prvom spratu kule 5 ovog dela utvrđenja, pronađeni su ostaci kapele koja je imala svodnu konstrukciju. Pored navedenih objekata, uz priobalje Dunava i četvorougaoan šestospratnu kulu, izgrađena je monumentalna palata, koja je imala podrum, prizemlje i sprat u vidu tavanskog prostora.



Slika 1. Golubačka tvrđava Slika 2. Osnova Golubačke tvrđave Slika 3. Donžon-kula

Pretpostavlja se da je podrum služio kao ostava, prizemlje kao stan zapovednika tvrđave, dok se za tavanski prostor pretpostavlja da je upotrebljivan isključivo u odbrambene svrhe. Spoljašnji deo utvrđenja čine četiri kule međusobno povezane ozubljenim obodnim zidovima.

Ispred spoljašnjeg utvrđenja nalazio se rov ispunjen vodom, preko koga se uz pomoć pokretnog drvenog mosta pristupalo kapiji. Kapija je nažalost porušena tridesetih godina prošlog veka, prilikom izgradnje magistralnog puta.

U prvoj fazi izgradnje spoljašnjeg utvrđenja izgrađene su tri masivne četvorougaoane kule, koje su u poslednjoj fazi izgradnje grada poslednjih decenija XV veka dodatno ojačane obziđivanjem. U tom periodu izgrađena je i najniža topovska kula, poligonalne osnove na samoj obali Dunava. Dekoracija u okviru Golubačke tvrđave se svodila na dekorisanje pojedinih elemenata utvrđenja redovima crvene opeke, ili pak, oslikavanjem opeke o čemu svedoče pronađeni tragovi boje.

Opekama su uglavnom zidani lučni prozorski ili topovski otvori formirajući zasvedene niše. Celokupno utvrđenje je nakon probijanja stene pri izgradnji magistralnog puta, podleglo ozbiljnijoj degradaciji i narušavanju elemenata utvrđenja i arheoloških ostataka unutar istog. Dodatni faktor devastacije utvrđenja svakako je bio i izgradnja hidroelektrane Đerdap, što je uslovljalo podizanje nivoa Dunava i potapanje priobalnih delova utvrđenja.

7. PROJEKAT REVITALIZACIJE GOLUBAČKE TVRĐAVE

Namera autora je da se ovom studijom ukaže na potencijale područja Golubačke tvrđave, uključujući mogućnosti i ograničenja pri njihovom iskorišćavanju, čime bi se ujedno podstakao proces utvrđivanja adekvatnih uslova i pristupa održivom očuvanju i revitalizaciji zaštićenog područja. Rad se oslanja na međunarodne povelje o zaštiti životne sredine, održivom razvoju i zaštiti kulturno-istorijskih spomenika, što je omogućilo detaljno razmatranje svih mogućnosti za unapređivanje prostorne celine Golubačke tvrđave uz predlaganje mehanizama za postizanje primerenog razvoja ovog regiona. Primarni koncept revitalizacije jeste očuvanje ukupne prirodne forme, uz što potpunije integrisanje novih arhitektonskih i urbanističkih sadržaja u postojeću topografiju terena u skladu sa principima održivog razvoja. Projektom revitalizacije su, takođe, predviđene konzervatorsko-restauratorske intervencije u cilju vraćanja u prvobitni oblik svih elemenata arhitekture, radi sagledavanja celokupnog arhitektonsko-konstruktivnog sklopa, uz osposobljavanje svih delova fortifikacije za njeno dalje trajanje i korišćenje od strane posetilaca.

7.1. Urbanističko-prostorni koncept

Urbanističko-prostorni koncept se zasniva na zaštiti i unapređenju prirodnih i stvorenih ambijenata, uz uređenje i obezbeđenje bogatije strukture raznolikih prostora za rekreaciju za različite kategorije korisnika (Sl.4). Planom revitalizacije predviđena je izgradnja marine za plovila, kako bi turisti i sa vode mogli pristupiti tvrđavi i kako bi mogli sa vode razgledati tvrđavu. Priobalje marine je uređeno u vidu parkovskih površina i šetališta, sa adekvatno postavljenim urbanim mobilijarom (Sl.5).

Pri projektovanju svih sadržaja kompleksa primenjena su rešenja koja će licima sa invaliditetom omogućiti nesmetano kretanje i pristup svim sadržajima i objektima kompleksa. Iz tog razloga su predviđena i dva panoramska lifta u okviru utvrđenja, kako bi se ovim licima ali i svim ostalim kategorijama korisnika

omogućilo razgledanje ne samo svih segmenata tvrđave, već i velikog dela Đerdapske klisure.



Slika 4. Prikaz rešenja šetališta



Slika 5. Prikaz celokupnog kompleksa sa marinom

Predviđeno je izmeštanje postojećeg magistralnog puta koji prolazi kroz tvrđavu. Nova trasa puta zaobilazi benzinsku pumpu udaljenu stotinak metara od tvrđave, prolazeći kroz tunelom kroz stenoviti teren da bi se ponovo spojila sa postojećom trasom nizvodno od tvrđave. U okviru saobraćajnog rešenja predviđena je izgradnja parkinga za putnička vozila i autobuse.

7.2. Arhitektonski koncept i intervencije na postojećoj strukturi tvrđave

U okviru prostorne celine ispred tvrđave predviđena je optimalna lokacija u sklopu terena za podizanje turističko-edukativnog centra za prihvata turista, sa galerijom eksponata pronađenih u sklopu celokupnog područja tvrđave, multimedijalnim prostorom za predavanja, kafe-restoranom, administrativnim prostorijama, suvenirnicom itd. Objekat je prizeman, a njegova forma predstavlja rezultat prilagođavanja prirodno-geografskim parametrima lokacije, pri čemu je integrisanje same arhitekture sa specifičnim pejzažem omogućilo organsko sjedinjavanje objekta i njegovog konteksta. Svojim volumenom ne zaklanja vizure ka tvrđavi, već svojom strukturom, delimično ukopanom u postojeći teren, prekrivenom zelenim krovom, ne samo da unapređuje i upotpunjuje ambijentalne karakteristike ovog područja, već i na jedan specifičan i nov način artikuliše prirodni predeo i doprinosi ukupnoj formi kompleksa.

U postupku obnove predložene su različite metode tehničke zaštite u skladu sa položajem i funkcijom određenog elementa fortifikacije, od konzervacije do potpune restauracije. Osnovna ideja projekta obnove jeste da se tvrđava u celini i svi elementi arhitekture vrate u prvobitni oblik i dovedu u stanje građevinske ispravnosti, čime bi se omogućilo neometano razgledanje i kretanje posetilaca. Delovi tvrđave za koje ne postoje očuvani materijalni podaci o njihovom izgledu i načinu gradnje, predviđeni su za konzervaciju u zatečenom stanju i prezentovani su na nivou arheoloških ostataka.

Prilikom implementacije savremenih struktura pristupa se smisleno, uz uvažavanje osnovnih načela zaštite spomenika kulture, da bi se na što adekvatniji način povećale i unapredile ambijentalne vrednosti tvrđave i njenog okruženja.

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu analiziranih primera zaključuje se da je, u sadašnjim uslovima, u Srbiji očigledno neophodno i urgentno što pre uspostaviti drugačiji tretman srednjovekovnih gradova, a samim tim i drugačiji odnos društva prema graditeljskom nasleđu i njegovim vrednostima. U skladu sa osnovnim načelima zaštite i očuvanja spomenika kulture, kao primarni cilj razvoja društveno-kulturnog sistema, predlaže se edukacija populacije i uključivanje zapuštenih srednjovekovnih gradova, u prvom redu Golubačke tvrđave, u savremeni život uz istovremeno pažljivo upravljanje njima.

9. LITERATURA

- [1] Parkinson, W. A., Duffy, P. R.: "Fortifications and Enclosures in European Prehistory: A Cross-Cultural Perspective", *J Archaeol. Res, Springer Science +Business Media*, No. 15, pp. 97-141, 2007.
- [2] Stokstad, M.: "Medieval castles", London, Greenwood Press, 2005, p.44.
- [3] Simić, G.: "Donžon kule u fortifikaciji srednjovekovnih gradova", Beograd, Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, 2010.
- [4] Deroko, A.: "Srednjovekovni gradovi na Dunavu", Beograd, Turistička štampa, 1964.

Kratka biografija:



Tatjana Jovanovski je rođena 1986. godine u Vršcu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam – Revitalizacija Golubačke tvrđave odbranila je 2011.god. Tokom master studija bavila se brojnim istraživačkim radovima iz oblasti digitalne arhitekture, arhitekture scenskih objekata Republike Srbije, urbanog dizajna i odnosa umetnosti i arhitektonskog stvaralaštva.

URBANISTIČKI KONFLIKT KAO POTENCIJAL GRADA: PRIMER REKONSTRUKCIJE FRAGMENTA ŽELEZNIČKE ULICE U NOVOM SADU

CONFLICT IN URBAN LAYOUT AS A CITY POTENTIAL: AN EXAMPLE OF RECONSTRUCTION OF A FRAGMENT OF ŽELEZNIČKA STREET IN NOVI SAD

Aleksandar Bede, Ljiljana Vukajlov, Marija Dorić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Ovaj istraživački rad fokusira se na temu odnosa između slojeva ulične mreže Novog Sada nastalih u različitim istorijskim fazama. Zbog naglih promena koncepcija razvoja grada, nove ulice nisu uvek u potpunosti bile nadovezane na zatečenu urbanu matricu, što je rezultiralo prostornim situacijama koje još uvek nisu funkcionalno i ambijentalno uklopljene u uličnu mrežu. Takva mesta smo označili kao urbanistički konflikti. Na primeru prekinute Železničke ulice smo pokazali kako se jedan takav konflikt može rešiti novim urbanističkim i arhitektonskim projektom.

Abstract – This research paper focuses on the relations between the different historical layers of street network in Novi Sad. Because of sharp changes in the concept of urban development of the city, the more recent streets haven't been adequately connected to the existing urban matrix, which resulted in spatial situations that are functionally and environmentally still detached from the surrounding street network. We have marked such spaces as „conflicts in urban layout“. The case study of Železnička street in Novi Sad has shown how one such conflict can be resolved through new urban and architectural design.

Ključne reči: Konflikt, pasarela, urbanizam

1. UVOD

Pod pojmom urbanistički konflikt podrazumevamo one prostorne situacije u urbanom tkivu za koje se može zaključiti da su nastale sprovođenjem određene logike u razvoju grada sa represivnim karakterom prema zatečenom stanju. Istraživanjem ćemo pokušati da potvrdimo pretpostavku da određeni urbanistički potezi u Novom Sadu zaista mogu da se okarakterišu kao konflikti. Proučićemo istorijski razvoj urbane mreže Novog Sada, kako bismo ga re-evaluirali i odlučili se za jednu konfliktnu situaciju u prostoru kojoj ćemo dalje posvetiti posebnu pažnju.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ ULIČNE MREŽE NOVOG SADA

2.1. Austrougarski period (od osnivanja grada do 1918.)

Grad je nastao nakon izgradnje mostobrana 1694. godine, na ivici aluvijalne terase uz plavni dunavski teren. Razvoj

ulične mreže imao je stihijski karakter, zbog prilagođavanja oceditim delovima terena. Glavni ulični pravac (današnja Zmaj Jovina – Železnička) je celom svojom dužinom pratio aluvijalnu ivicu, tako da je centar grada bio na njegovom rubu. Iz tog ivičnog centra ulična mreža se širila u radijalnim pravcima. Glavna i jedina ulična veza cele urbane matrice sa prelaskom preko Dunava bila je Dunavska ulica. Od glavne ulice se na mestu glavnog gradskog trga odvaja futoški pravac (ulice Jevrejska i Futoška). Sa druge strane, u Dunavsku ulicu se uliva pravac ulica Nikole Pašića – Kisačka. Jasnije znake planiranja možemo uočiti tek u širem pojasu pra-centra grada (Rotkvarija, Grbavica, Salajka i severna Podbara), u vidu ortogonalnih mreža ulica različite orijentacije koje se prilagođavaju radijalnim pravcima pomenutih glavnih gradskih puteva (sl. 1). Konačan pečat gradskom tkivu Novog Sada u XIX veku su dali prokopavanje kanala 1875. i izgradnja železničke pruge 1883.



Sl. 1. Ulična mreža Novog Sada 1918.

Novi Sad nije imao inicijativu za izradu pravog urbanističkog plana sve do pred početak Prvog svetskog rata, kad je plan naručen od peštanskog profesora Erštajna. Taj plan nije dočekao primenu.

2.2. Međuratni period (1918-1941.)

Odmah nakon rata grad je usvojio novi regulacioni plan, naručen od rektora Tehničkog fakulteta u Budimpešti Silarda Zjelinskog (Zielinski). Novi Sad je ušao u najveći poduhvat svog vremena, a to je konačan izlazak na Dunav i izgradnja mosta ka Petrovaradinu. Taj deo grada je poznat kao Mali Liman a njegova ulična mreža je organizovana oko centralne ose – novog Bulevara Kraljice Natalije (danas Mihajla Pupina). Međutim, osa ovog bulevara je uspostavljena bez jasne vizije o tome gde će glavina saobraćaja sa mosta izbijati jednom kada

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji je mentor doc. dr Ljiljana Vukajlov, a komentor Marija Dorić.

se dođe do starog jezgra grada. Tačnije, vizija je bila da će se bulevar završavati na glavnom gradskom trgu, što je i sprovedeno probijanjem ulice Modene. Iz današnje perspektive ovaj zahvat izgleda kratkovidno, posebno u svetlu novih saobraćajnih zahteva sa razvojem automobilizma narednih decenija.

Novi Sad je dobio nove stambene četvrti: Telep, Adamovićevo naselje, Detelinara (Ivanjdansko naselje), Vidovdansko naselje, kao i začetak Velikog Limana. Sva ova naselja su izgrađena isključivo u ortogonalnom sistemu, ali sa različitim orijentacijama uličnih pravaca (sl. 2).

Prvo savremeno urbanističko rešenje je uradio arh. Branko Maksimović 1937. godine. Zbog neusvajanja tog plana, arh. Juraj Najdhardt 1941. nudi svoje rešenje regulacionog plana. Na njemu su daleko više izraženi značajni saobraćajni pravci koji se protežu kroz gradsko tkivo po sistemu cardo-decumanus. Ni taj plan nije dočekaو usvajanje.



Sl. 2. Ulična mreža grada 1941.

2.3. Period socijalističke Jugoslavije (1945-1991.)

Prvi Generalni urbanistički plan Novog Sada je usvojen 1950. godine, po projektu arh. D. Marinkovića iz Urbanističkog zavoda NR Srbije iz Beograda. Ovim planom se predviđalo izmeštanje železničke pruge na novi koridor i probijanje Bulevara 23. Oktobra (kasnije nazvan Bulevar Oslobođenja). Već 1963. donesen je drugi Generalni urbanistički plan, i to od strane novoosnovanog Urbanističkog zavoda u Novom Sadu. Planom se predviđa probijanje Uspenske ulice, čime su konačno stvoreni uslovi da se Trg Slobode oslobodi od saobraćaja. Prema trećem Generalnom urbanističkom planu Novog Sada, iz 1974. godine, pravac Bulevara Oslobođenja produžen je novim mostom preko Dunava.

U socijalističkom periodu su izgrađeni i veliki kompleksi stambenih naselja: Nova Detelinara, Novo Naselje, Limani, Banatić, po pravilu ortogonalnih uličnih mreža (sl. 3).



Sl. 3. Ulična mreža grada 1991.

Pomenuti Bulevar Oslobođenja, građen 50-ih i 60-ih godina XX veka, iako zaobilazi centar, izgrađen je uz veliko rušenje urbane matrice zapadnog dela grada, na koju nikada nije u potpunosti bio nadovezan. Mnogi pravci su tada prekinuti i do danas nisu revitalizovani (Železnička ulica, Vojvode Bojovića itd.). „Rušilački utisak“ ostavilo je i probijanje Uspenske ulice, posebno jer je sprovedeno zajedno sa izgradnjom nove zgrade Srpskog narodnog pozorišta i rušenjem Jevrejske ulice. Ovo ukazuje na to da je primat u urbanizmu tog perioda imalo rešavanje saobraćaja.

3. REZULTATI ANALIZE: POJAVE UOČENE NA ISTORIJSKOM RAZVOJU GRADA

3.1. Tipologija osnove grada i ulične mreže - Oblik originalne osnove Novog Sada pripada poluzvezdastom tipu. Shodno obliku osnove, geometrijski tip ulične mreže Novog Sada je polu-radijalan. Daljim razvojem grada u XX veku primetan je prelazak na potpuno ortogonalni sistem u zapadnim delovima grada

3.2. Modeli širenja ulične mreže - Iz slučaja Novog Sada možemo izvući dva osnovna tipa novih intervencija na urbanoj matrici tj. modela širenja ulične mreže:

- (1) nadovezivanje na postojeću mrežu,
- (2) probijanje unutar postojeće mreže.

3.3. Problem „Ring ili tangenta“ - Izgradnja prstena oko centra se nametala kao najlogičnije rešenje svim gradovima koji su imali zvezdastu osnovu tj. radijalnu uličnu mrežu, pa su je mnogi gradovi u okruženju i izveli (Segedin, Temišvar). Prstenasti potezi su negde i ranije spontano nastali, što govori o primerenosti ovakvog rešenja gradovima radijalnog tipa. U Novom Sadu, Generalni urbanistički plan iz 1950. donosi drugačije rešenje: izgradnju nezavisne tangente pored centra, koja ne povezuje sve izlazne pravce iz grada već prati svoju logiku. (Bulevar Oslobođenja). Upravo je ovaj novi bulevar bio osnova za dalje širenje grada prema potpuno novoj, ortogonalnoj šemi, ostavljajući mnoga pitanja urbanističkog povezivanja glavnih gradskih ulica nerešenima. Stiče se utisak da su čak i stvoreni novi problemi zbog nepoštovanja dotadašnjeg, radijalnog principa širenja grada.

3.4. Konfliktne zone uličnih mreža iz različitih perioda kao prostori novih mogućnosti - Najveći broj zona urbanističkog konflikta nalazi se duž novoprobijenih poteza (Bulevar Oslobođenja, Uspenska, Ulica Modene). Posledica toga je velika heterogenost izgrađenih poteza, kao i veliki broj „rupa“ koje su ostavljene nerešene, koje su upravo tačke konflikta. Pa ipak, probijanjem bulevara dobijeni su mikro-prostori čija morfologija do tada nije postojala u gradu, a koji nose određeni potencijal za dalju razradu.

Neki od uličnih pravaca stare radijalne mreže, koji su prekinuti i izbrisani sa mape grada, su i dalje intenzivno korišćeni od strane pešaka. U tom smislu se korisnici ulica nisu u potpunosti preorijentisali na nove ulične poteze, već ove prečice ravnopravno figurišu sa fizičkim ulicama u njihovim mentalnim mapama grada.

4. ODABIR LOKACIJE

U svrhu izrade projekta kojim bismo pokazali da ambijentalni i funkcionalni problemi konfliktnih zona i dalje imaju veliki potencijal za razmišljanje o novim urbanističkim rešenjima, odabrali smo slučaj prekinutog pravca stare Železničke ulice. Radi se zapravo o velikoj raskrsnici Bulevara Oslobođenja i ulice Maksima Gorkog (sl. 4). Ona je dijagonalno postavljena preko izbrisano fragmenta Železničke ulice, tako da je sada ova ulica sa obe strane slepo završena (za automobile).

Ova lokacija nam je izazvala pažnju zbog toga što je Železnička ulica nekada bila jedna od glavnih arterija grada, koja je vodila od Trga Slobode do jugozapadne periferije.

Probijanjem Bulevara Oslobođenja Železnička ulica je prekinuta, a ceo jedan fragment je srušen. Preostali delovi ulice nisu uključeni u novu saobraćajnu mrežu, tako da je ova ulica potpuno izgubila na svom nekadašnjem značaju. Deo nekadašnje Železničke ulice zapadno od bulevara dobio je čak i novi naziv Lasla Gala.



Sl. 4. Situacija odabrane lokacije

5. ANALIZA STANJA NA LOKACIJI

5.1. Namena objekata – Područjem dominira višeporodično stanovanje. U prizemljima objekata su lokali sa centralnim sadržajima. U ulici Lasla Gala ima i jednoporodičnog stanovanja, kao i dva kompleksa sa komunalnim sadržajima.

5.2. Arhitektura objekata i ambijent – Područje obiluje znatnim fondom starijih istorijskih zgrada, kako prizemnih kuća tako i stambenih nizova iz međuratnog perioda. Samom bulevarskom raskrsnicom dominira modernistička arhitektura, flankirana sa dva simetrično postavljena solitera. Početak ulice Maksima Gorkog je delimično definisan post-modernističkim objektima. Stanogradnja sa početka XXI veka je najprisutnija u ulici Lasla Gala, zbog čega je ova ulica izgubila nekadašnji ambijentalni značaj.

5.3. Saobraćaj - Raskrsnica Bulevara Oslobođenja i ulice Maksima Gorkog je jedna od prometnijih u gradu, zbog toga što čini deo unutargradskog tranzitnog sistema oko centra grada.

Ovaj prostor nije kolovozom povezan sa Železničkom ulicom i ulicom Lasla Gala. Prema tome, one služe jedino stanarima za pristup motornim vozilima do objekata.

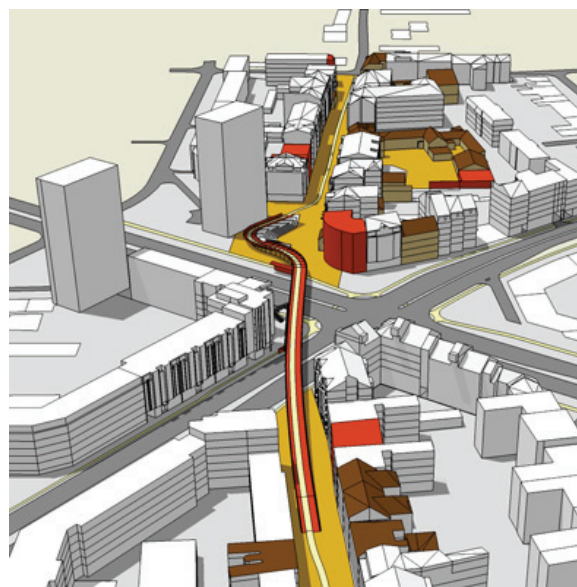
Pešački saobraćaj je na mestu raskršća veoma intenzivan i nedovoljno bezbedan zbog loše segregacije pešačkog i biciklističkog saobraćaja. Posebno se uočava frekventnost pešačkog kretanja u pravcu Železničke ulice.

5.4. Javne površine – U Železničkoj i Lasla Gala trotoari i kolovozi su potpuno zapušteni i kao takvi pogodni za neformalno parkiranje. Na mnogim mestima nije moguće utvrditi granicu između površina različitih namena. Za razliku od toga, bulevarska struktura je jasno definisana, kvalitetno organizovana i u dobrom je stanju.

6. PREDLOG REKONSTRUKCIJE – PROJEKAT POVEZIVANJA ŽELEZNIČKE I LASLA GALA

Naše opredeljenje jeste da stari pravac Železničke ulice treba rehabilitovati. Postojeća bulevarska raskrsnica je isuviše značajna za današnje funkcionisanje saobraćaja u gradu da bismo mogli predlagati neka rešenja koja bi narušila takvo funkcionisanje.

U tu svrhu predlažemo izgradnju pešačko biciklističke **pasarele** (sl. 5), dijagonalno preko raskrsnice, koja bi povezivala Železničku i Lasla Gala. Verujemo da bi ovakvo rešenje pomoglo revitalizaciji celog pravca Železničke ulice i proširilo centar grada do same Grbavice, imajući u vidu da upravo pešačke pravce, a ne automobilske, smatramo nosiocima takvih širenja. Prema tome predlažemo izmeštanje kolovoznih površina iz slepo završenih segmenata Železničke i ulice Lasla Gala, kako bi one zaista postale nova pešačka zona, povezana pasarelom. Duž ovog pravca bi takođe bio uspostavljen i biciklistički saobraćaj, izgradnjom staze po sredini ulica i na pasareli.



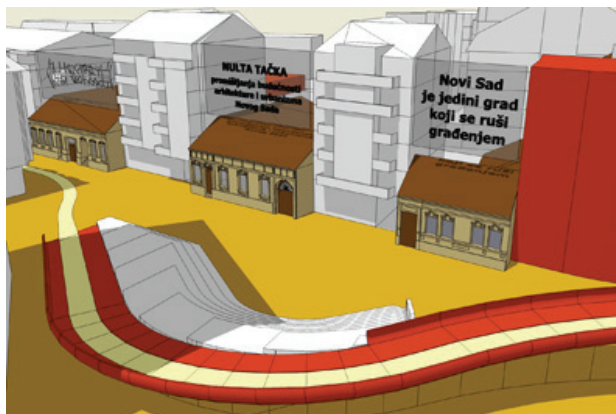
Sl. 5. Pogled na pasarelu prema ulici Lasla Gala

Na naše rešenje je uticala i trenutna situacija sa novijom stanogradnjom na početku ulice Lasla Gala. Iako je danas sasvim uobičajeno da se stambene zgrade grade nekoordinisano među prizemnim kućama i da zbog toga dugo vremena ovakve ulice imaju veoma heterogene ulične profile, situacija koja se formirala u Lasla Gala je gotovo karikaturni prikaz ovog principa. Na tom mestu zatičemo niz formiran od naizmenično izgrađenih petospratnica i

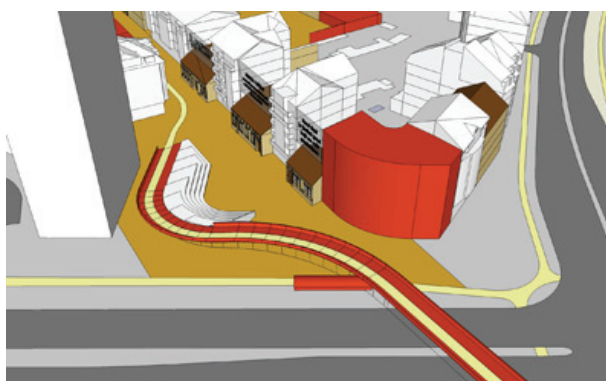
sačuvanih prizemnih kuća izvesne stilske vrednosti. Pritom, nove zgrade prate uvučenu regulaciju, pa su stare kuće ostale izbačene u odnosu na njih, na svojoj staroj regulaciji. Ovakav ritam, nastao pri procesu novog građenja, predlažemo za očuvanje kao specifičnost od posebnog graditeljskog značaja. Ispred tog niza objekata bismo formirali javni prostor za okupljanje.

Ovu lokaciju ćemo nazvati „Nultom tačkom bilo kakvog daljeg razmišljanja o sadašnjosti i budućnosti arhitekture i urbanizma u Novom Sadu“. „Nulta tačka“ je definisana kako u prostoru (na ovoj lokaciji), tako i u vremenu (prethodna decenija u kojoj se desila takva eksplozija stanogradnje, a i kao nulti stepen u daljem proučavanju razvoja Novog Sada).

Na ovoj lokaciji predviđamo izgradnju otvorenog teatra, orijentisanog prema spomeničkom nizu zgrada i kuća, sa kog će se ta situacija moći posmatrati i o njoj razmišljati. Kao podstrek tom reflektovanju, predlažemo montiranje velikih bilborda iznad preostale tri kuće (sl. 6), a u ravni nove regulacije stambenih objekata, na kojima bi mogli biti isticani tekstualni i grafički sadržaji na temu "Nulte tačke". Samom amfiteatru se pasarela prilagođava, pristupaćući mu i uvijajući se oko njega sa južne strane (sl. 7).



Sl. 6. Perspektivni pogled iz pravca zapada na ceo potez



Sl. 7. Pogled na "Nultu tačku" na početku Lasla Gala

7. ZAKLJUČAK

Ova studija sprovedena je u cilju boljeg razumevanja logike razvitka grada, zajedno sa njegovim propustima. Vreme je za re-evaluaciju skorijih urbanističkih zahvata, i to onih koji su u javnosti izazivali najveće kontroverze. Probijanja bulevara nisu došla niotkuda i iza njih su stajale ideje i koncepcije koje takođe, do danas nisu do kraja poznate, zbog čega je dalja diskusija o ovim temama

još neophodnija. Samim urbanističkim projektom hteli smo da pokažemo da ovakve diskusije mogu rezultirati u konkretnim predlozima koji samo mogu doprineti poboljšanju prostornih neusaglašenosti (sl. 8).



Sl. 8. Gledalište na Nultoj tački i tekstualne instalacije na spomeničkoj celini

8. LITERATURA

- [1] Ćurčić, Slobodan, *Naselja Bačke: geografske karakteristike*. Matica srpska: Novi Sad, 2007.
- [2] Erdujhelji, Melhior, *Istorija Novog Sada*. Izdavačka knjižarnica i štamparija A. Pajevića: Novi Sad 1894. [reprint izdanja: Dijam-M-pres: Veternik 2002.]
- [3] Pajović, Dušan (urednik), *Novi Sad: slika grada*. Javno preduzeće „Urbanizam“, Zavod za urbanizam Novi Sad: Novi Sad, 1996.
- [4] Pušić, Ljubinko, *Urbanistički razvoj gradova u Vojvodini u XIX i prvoj polovini XX veka*. Matica srpska: Novi Sad, 1987.

Kratka biografija



Aleksandar Bede rođen je u Novom Sadu 1986. godine. Na osnovnim studijama arhitekture i urbanizma na FTN-u odbranio je bachelor rad 2010. na temu "Jednoporodično stanovanje i višeporodična komuna u gradskim uslovima".



dr Ljiljana Vukajlov (1961) je docent za užu naučnu oblast Arhitektonsko-urbanističko planiranje, projektovanje i teorija, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se teorijom i kritikom urbanih prostora.



Marija Dorić (1982) je asistent na predmetima Urbana-ruralna analiza i morfologija i Arhitektonske konstrukcije 1 na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomirala je 2007. godine sa temom „Generisano vreme – solarni reflektori i komercijalni sadržaji“.

UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU

UNIVERSITY LIBRARY OF NOVI SAD

Tatjana Ostojić, Jelena Atanacković Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Osnovna koncepcija projekta prati doživljaj biblioteke kao izvora kreativnosti, znanja i mesta komunikacije. To je prostor gde je najrazličitija i mnogobrojna građa okupljena u jedan savršeni sistem reda i rasporeda. Preneti hijerarhiju polica, kretanja i snalaženja u prostor, vodeća je misao ovog rada.

Abstract – The basic concept of the project follows the experience of the library as a source of creativity, knowledge and of communication. It is an area where the most varied and numerous material gathered in a perfect system and order scheduling. Transfer policy hierarchy, movement and orientation in space, is the leading thought of this work.

Ključne reči: arhitektura, biblioteka

1. UVOD

Biblioteka kao pojam ima više značenja:

- prostorija ili više prostorija u kojima su smeštene knjige i ostala bibliotečka gradja, *def.1*
- zbirka literarnog materijala, filmova, traka, gramofonskih ploča itd., sa namenom posudbe ili korišćenja, *def.2*
- zgrada ili ustanova koja pohranjuje takve zbirke: narodna biblioteka, *def.3*
- skup knjiga objavljenih kao niz, često u sličnom formatu, *def.4*
- u računarskoj tehnologiji: zbirka standardnih programa i subrutina za trenutnu upotrebu, obično pohranjena na disk ili neki drugi medij za pohranu. *def.5*

Svako od navedenih značenja razjašnjava svrhu i delovanje biblioteka. Biblioteka je definisana kao soba ili zgrada za pohranjivanje knjiga i literarnog materijala (definicije 1 i 3). Zanimljivo je da definicija 2 ističe multimedijalnu prirodu biblioteka, dok definicija 5 upućuje na korišćenje termina unutar računarskih sistema. Svaka ta definicija kompatibilna je sa ostalima.

„Biblioteka je zbirka pisanog, štampanog ili snimljenog materijala uključujući filmove, fotografije, magnetske trake, zvučne zapise, videodiskove, mikrofilmove i računarske programe) organizovana i održavana kako bi se mogla čitati, proučavati i pretraživati.“ (Encyclopedia Britannica, 1994, 947).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Atanacković-Jeličić.

2. KRATKA ISTORIJA PROMENA

Prošlost biblioteke snažno određuje način na koji se u njima danas radi, na tehnike koje se koriste i pristup prema korisniku. Vekovima je zaštita, čuvanje i korišćenje informacija bilo sinonim za biblioteke, kataloge i knjige. Nove tehnologije su nam se nametnule bez da smo stekli jasan stav o tome kako bi se

biblioteke trebale razvijati i znanje o tome kakve će biti posledice njihove primene u bibliotekama.

Automatizacija, koja je u SAD počela 1960tih, a u Evropi 1970tih, uglavnom se odnosila na izgradnju bibliografskih baza podataka i bibliotetičkih kataloga. Uopšteno govoreći, rad je bio lokalni i nestandardizovan, sa nekim izuzecima u slučaju međunarodnih projekata. Razmena među zemljama nije bila lagana i ono što se postiglo na jednom kontinentu, bilo je malo poznato na drugome. U 1980tim na scenu je stigao koncept elektronske biblioteke i društva bez papira. Tokom iste decenije, informacioni izvori su se takođe počeli internacionalizirati.

Prve baze podataka sa celovitim tekstom počele su da se pojavljuju krajem 1970tih, ponekad vrlo uspešno, npr. u slučaju podataka sa celovitim tekstom korištenim u novinama kao što su Njujork Tajms. Ti sistemi nisu stavljeni na tržište za bibliotekare nego za individualne korisnike. Distribucija elektronskih informacija u obliku „sirovog“, ali celovitog teksta ipak nije dugo trajala jer se ubrzo pojavilo vrlo aktuelno elektronsko izdavaštvo.

70-te i 80-te godine bile su značajne za biblioteke jer su se počele dešavati velike promene na polju kataloga biblioteke. U mnogim bibliotekama započela je retrospektivna konverzija, tj. proces unosa kartičnih kataloga u baze podataka.

3. OSNOVNA FUNKCIJA BIBLIOTEKA

Biblioteka kao najstariji organizovani oblik informacija oduvek je zauzimala važno mesto u očuvanju i razvoju civilizacije. Pohranjivanje, organizacija znanja ključni su za opstanak ljudske vrste. Znanje se među ljudima manifestuje na četiri različita načina: kao kultura, kao veština, kao svest i kao poznavanje stvari. Ljudi obično stiču znanje kao rezultat raznih procesa prihvatanja znanja kao što je učenje sa iskustvom, obrazovanje i sudelovanje u njegovoj razmeni.

Znanje se prenosi i razmenjuje među ljudima određene generacije različitim načinima komunikacije. Ta komunikacija može imati oblik pisanog ili govornog izražavanja. Znanje može da bude preneseno sa jedne generacije na drugu usmenom predajom i različitim oblicima pisanih dokumenata. Sadržaj dela koje je kao fizički entitet predstavljeno publikacijom tumači se kao zabeleženo znanje.

Neosporno je da su neki od najvažnijih mehanizama prenosa znanja knige i časopisi, bilo njihovi tradicionalni oblici ili njihove elektronske verzije danas. Da bi se olakšao pristup zabeleženom znanju bitno je razlikovati inherentne atribute, one koji osiguravaju sami autori, od pridodanih atributa, onih koje stvaraju bibliotekari. Formalna i sadržajna obrada publikacija, značajna je u procesu organizacije i upravljanje zabeleženim znanjem, a problem pristupa dobijenim informacijama te njihova bibliografska struktura zauzimaju posebno mesto u procesu prenošenja zabeleženog znanja do krajnjeg korisnika.

4. DIGITALNA-ELEKTRONSKA-VIRTUELNA BIBLIOTEKA

Poslednjih godina izuzetno su aktuelne rasprave o budućnosti biblioteka. Još nisu kako treba ni definisani osnovni pojmovi buduće elektronske nacionalne biblioteke, a mnoge svetske nacionalne biblioteke su krenule u neizvesnu izgradnju svojih digitalnih zbirki.

Naravno, s obzirom na takav nagli razvoj digitalnih biblioteka, postavlja se i pitanje opstanka tradicionalnih biblioteka. Neki teoretičari veruju da će biblioteke današnjice potpuno iščeznuti kao fizički prostori, da će biti zamenjene virtuelnim digitalnim bibliotekama kojima će pristup biti omogućen 24 časa dnevno putem elektronskih mreža. Druga grupa teoretičara pak smatra da će biblioteke kakve danas jesu opstati, i da je upliv svih tih novih tehnologija samo jedna stepenica u razvoju koja će posle biti zamenjena nekom drugom novijom tehnologijom. Treća grupa teoretičara smatra da će biblioteke kao fizički prostori opstati, ali da je neminovno i hitno potrebno da se uključe u proces transformacije izazvan naglim razvojem novih tehnologija i informacionih magistrala. Smatramo ovo treće predviđanje najrealnijim, jer nije isključivo i jer predviđa postepen razvoj i uključivanje novih tehnologija u stara bibliotečka zdanja.

“Mi verujemo u biblioteke. Verujemo u trajnu misiju biblioteka. Verujemo da biblioteke i bibliotekarstvo imaju budućnost. Tu budućnost treba prihvatiti s realizmom, ali i sa smelošću. Ova verovanja proistekla su iz praktičnog rada, ali i iz razmatranja ideja o napretku.”

(Encyclopedia Britannica, 1994, 947)

Činjenica jeste da biblioteke u potpunosti menjaju svoju formu: od tvrđava znanja polagano prerastaju u okeane informacija. Biblioteke i bibliotekarstvo susreću se s mnogim problemima vezanim za nove tehnologije. Naravno, svi ti problemi imaju niz rešenja, ali ne postoji jedno konačno i celokupno rešenje za sve probleme.

I bibliotekarska profesija trpi mnoge promene. S obzirom na činjenicu da se u današnjem informacionom društvu informacija posmatra kao osnov i preduslov bogatstva, i profesija bibliotekara sve je više u usponu.

Konferencije bibliotekara i bibliotekarski časopisi prepuni su razgovora o paradigrama, promenama, nebibliotekama, bibliotekama bez zidova, bibliotekama kao elektronskim prenosnim centrima. Osnovni zaključak svih rasprava jeste u tome da je neophodna saradnja i koordinacija u radu i izgradnji nacionalnih elektronskih biblioteka – saradnja koja bi podrazumevala raspodelu u

radu, kako na regionalnom, tako i na nacionalnom i internacionalnom nivou.

5. ANALIZA PRIMERA

ALEKSANDRIJSKA BIBLIOTEKA

Nakon više od 10 godina dizajniranja, planiranja i gradjenja, Biblioteka u Aleksandriji (sl.1) je dovršena sa formalnim otvorenjem u jesen 2002. Smatrana kao oživljenje drevne biblioteke u gradu kojeg je utemeljio Aleksandar Veliki pre nekih 2300 godina, i koja je izgubljena u civilizacijama nakon, nova Aleksandrijska Biblioteka je izumljena sa inovacionim dizajnom koji će doprineti prevashodno studentima, istraživačima, kao i opštem dobru u budućnosti.

Aleksandrijska Biblioteka obezbeđuje mesto za 8 miliona knjiga.

85,000m² Biblioteke označava simbol koji pokazuje arhitektonsko, inženjersko, naučno i kulturno nasledje. Nova biblioteka je sagrađena na izuzetnom terenu duž drevne Aleksandrijske luke kao istorijskog centra grada. 11 spratova visok objekat trenutno sadrži 4 miliona knjiga, ali može da obezbedi kapacitet za skladištenje 8 miliona knjiga u budućnosti.

Biblioteka predstavlja unikatni, novi koncept biblioteke. 20,000m² otvorenih čitaonica za 2000 korisnika, najveća te vrste, zauzima više od polovine knjiškog obima, i proteže se na sedam terasa. Indirektno osvetljena sa vertikalnim krovnim prozorima koji gledaju ka severu, prostrane sobe nisu izložene direktnom sunčevom svetlu što je bezbedno okruženje za knige i manuskripte. Terasasto dizajnirane čitaonice redukuju potragu za knjigama, u usporedbi sa tradicionalnim planovima biblioteka gde su knjige postavljene po nivoima na terasama jednom ispod drugih. Na ovakav način, čitaoci koji sede na rubu terase, uživaju maksimum prirodnog osvetljenja i prelepu vizuru prostora, za vreme dok su neposredno povezani sa skladištem knjiga. Ovakav koncept se ponavlja kroz prostorije i stvara veliki amfiteatar sa raznovrsnom dostupnom literaturom. Objekat je unapredjen mogućnošću digitalnih sredstava i planiran da prihvati širok spektar promena u tehnologijama budućnosti.



Slika 1. Biblioteka u Aleksandriji

Biblioteka predstavlja više od biblioteke. Kao dodatak bibliotetičkim programima, ona sadrži i druge kulturne i edukativne funkcije kao što su planetarijum, nekoliko muzeja, školu za nauku i konzervacijske delatnosti.

Biblioteka za mlade je dostupna mladim studentima i posetiocima.

Takođe, dodat je novi centar za konferencije, koji je povezan sa već postojećom dvoranom, koji čini Biblioteku centrom za učenje, kao i debate.

Dizajn biblioteke karakteriše kružna, zakošena forma. Objekat doseže 160m u prečniku i 32 m u visinu, a takođe i ponire za 12m ispod nivoa tla. Otvoreni trg i reflektujući bazen okružuje objekat, dok pešački most vezuje grad sa Univerzitetom Aleksandrije.

Dizajn nove biblioteke, smeo je i nepokorljiv što se novijih trendova tiče. Kružna forma koja se proteže duž obale luke Aleksandrije podražava prirodan kružni tok znanja kroz vreme. Svetlucav i pod nagibom, krov biblioteke simboliše drevni Aleksandrijski svetionik, te predstavlja novi simbol učenja i kulture.

Kako svojim nagibom ponire u tlo, a isto tako se uspinje ka nebu, biblioteka se manifestuje kao trenutak zaustavljen u vremenu. Sinhronizovano ovom pokretu, pojavljuje se i kameni zid kao deo istorije. 6.000 m² zida koji je zakrivljen sa utisnutim natpisima iz celog sveta, pažljivo predstavlja ogradu biblioteke.

Novi dizajn biblioteke zahtevao je najnovija inženjerska rešenja, posebno u smislu temeljenja koje je veoma retko. Enterijer je pažljivo dizajniran u pravcu udobnosti korisnika u svim periodima godine. Takođe, veliki napori inženjera su bili uloženi kako bi se objekat zaštitio od prirodnih katastrofa kao što su požari ili potresi.

Biblioteka u Aleksandriji predstavlja dodir budućnosti na grad Aleksandrije. Ona predstavlja katalizator budućeg razvoja u istorijskom centru grada. Namenjena je obnovi grada i regije, da bi postala centar za učenje i kulturu.

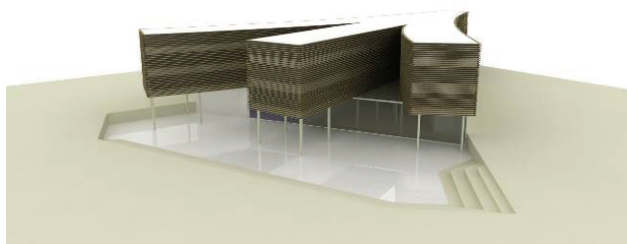
6. ARHITEKTONSKO REŠENJE

6.1. Lokacija

Objekat je planiran u sklopu Univerzitetskog kampusa, u bloku između Bulevara Cara Lazara, ulice Dr. Zorana Đinđića i Keja. Razlog postavljanja biblioteke unutar ovog bloka je neposredna blizina fakulteta, a samim tim i dostupnost najvećem delu korisnika, studentima. Objekat bi se svojom arhitekturom nadovezao na postojeći objekat Rektorata, te svojom podužnom fasadom bio orijentisan ka fakultetima.

Takođe, razlog za uvlačenje objekta u unutrašnjost bloka je i izbegavanje saobraćajne petlje planiranog mosta Franca Jozefa.

Pristup biblioteci (slika 2.) je predviđen od strane ulice Dr. Zorana Đinđića, gde bi se nalazio javni uređeni plato koji uvodi u objekat.



Slika 2. Biblioteka kampusa

6.2. Oblikovanje

Osnovne odrednice u oblikovanju biblioteke jesu otvorenost objekta, kao i jasno definisana podela prostora. Iz ovoga proističe forma objekta izdelfenog u tri trakta, koji se kao konzole uznose nad otvorenim prizemljem. U njihovim se sučeljavanjima nalaze glavne komunikacije. Po traktovima su smešteni određeni sadržaji, kojim je omogućen vidljiv i jasan pristup. Idući od prizemne etaže ka sledećim, povećava se »zatvorenost« prostora, broj pregradnih zidova, u skladu sa potrebama funkcije.

6.3. Konstruktivni sistem

Zbog gabarita objekta, konstruktivni sistem je skeletni, sa armirano-betonskim nosačima. Međuspratnu konstrukciju čine gredni nosači u kombinaciji sa trapezastim limom. Objekat se sastoji od tri etaže, koje su konzolno prepuštene iznad prizemlja, i poduprte armirano-betonskim stubovima.

6.4. Materijalizacija

Upotrebljeni materijal za ispunu zidova su blokovi, debljine 25cm, sa neophodnom termoizolacijom. Spoljna obrada je klasična, krečnim malterom. Kao drugi »omotač« objekta pojavljuju se drveni brisoleji u funkciji zaštite izložene građe od sunca, i ugodnijeg korišćenja prostora.

7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Najveći izazov današnjice je pronaći način da se zadovolji sve veća potreba za energijom, a da se pri tom zagađenje životne sredine smanji na minimum. Srbija, a posebno Vojvodina, ima veliki potencijal u oblasti korišćenja obnovljivih izvora energije, pre svega vetra, vode i sunca, kao i biomase. U svetu se sve više investira upravo u taj sektor, koji je deo takozvane "zelene ekonomije" i gde se zapošljava veliki broj ljudi. S druge strane, proizvodnjom energije na taj način smanjuje se emisija štetnih gasova, čime se štiti životna sredina, što je jedno od ključnih pitanja za sve države, kao i celu planetu.

Primenjeni oblici uštede energije:

7.1. Dvostruko zastakljivanje

Prozori utiču na potrošnju energije u jednom objektu na dva načina: sa jedne strane puštaju tople sunčeve zrake u kuću, s druge strane upravo tu se gubi puno toplote. Cilj sanacije prozora leži upravo u realizaciji energetski efikasne ravnoteže. Gubi li se puno ili malo toplote kroz prozore, određuju prozorska stakla i okviri.

Najmodernija varijanta stakala predstavljena je termozaštitnim izolacijskim staklima, koja imaju znatno bolja izolacijska svojstva od uobičajenih izolacijskih stakala s dve staklene ploče, koja su se koristila pre nekoliko godina.

Termozaštitno-izolaciono staklo: prostor između pojedinačnih staklenih ploča ispunjen je plemenitim gasom. Ti gasovi imaju nisku vrednost toplotne provodljivosti te tako dobra termoizolaciona svojstva. Na unutrašnjoj strani stakla okrenutog prema prostoriji nalazi se tanki, nevidljivi sloj plemenitog metala (uglavnom srebro). Taj sloj

pušta u prostoriju kratkotalasno zračenje svetlosti, a reflektuje dugotalasno toplotno zračenje iz prostorije opet prema unutra. Ova stakla imaju gotovo dvostruko bolja izolaciona svojstva od izolacionih stakala, a to znači i prepolovljeni utrošak energije.

7.2. Sistem za prikupljanje kišnice

Podzemni sistem prikupljanja kišnice funkcioniše na sledeći način: kišnica se iz oluka sliva putem jedne cevi u podzemni spremnik. Putem druge cevi se kišnica dovodi u kuću, za potrebe tuširanja, ispiranja toaleta ili pranja veša, odnosno do vrtne slavine. Elektronska pumpa s regulatorom osigurava jednakomerni pritisak u sistemu. Ista naprava ujedno meri i nivo vode u spremniku te u slučaju sušnog razdoblja automatski doliva pitku vodu. Pravilnim postavljanjem cevi izbegava se mogućnost dodira kišnice s pitkom vodom. Sve potrebne cevi, za prikupljanje, ali i odvođenje kišnice, nalaze se pod zemljom.

8. ZAKLJUČAK

Biblioteke su vekovima jedan od temelja svakog civilizovanog društva, mesto gde se na organizovani način čuvaju dragoceno znanje i informacije. U digitalnoj eri, međutim, veliki deo informacija iz biblioteka može se naći na Internetu ili drugim digitalizovanim medijima. Zato se postavlja pitanje – kakvu će ulogu tradicionalne biblioteke igrati u budućnosti? Poseban izazov predstavlja činjenica da je u poslednjih nekoliko godina čovečanstvo proizvelo više informacija nego u svim prethodnim milenijumima. Ipak, stručnjaci smatraju da je upravo ljudski kontakt taj koji će očuvati biblioteke kao institucije u budućnosti. Ljudi su društvena bića i oni vole tu vrstu interakcije.

9. LITERATURA:

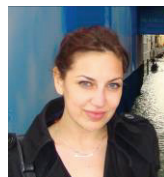
[1] Neufert, E. „Arhitektonsko projektovanje”, IRO Građevinska knjiga – Beograd 1996.

[2] Krnjetin, S. „Graditeljstvo i zaštita životne sredine”, Prometej

[3] Slobodan Maldini „Enciklopedija arhitekture“. Slobodan Maldini, Beograd 2004

[4] Encyclopedia Britannica, 1994,947

Kratka biografija:



Tatjana Ostojić rođena je u Vukovaru 1987. godine. Fakultet tehničkih nauka je upisala 2006. Godine gde trenutno radi diplomski-master rad.



Jelena Atanacković-Jeličić rođena je u Novom Sadu 1977. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2007. god., a od tada je u zvanju docenta.

ПРОЈЕКАТ НОВОГ СТАДИОНА ФК ВОЈВОДИНЕ PROJECT OF THE NEW STADIUM OF FC VOJVODINA

Димитрије Бугарски, Јелена Атанацковић Јеличић, Марко Тодоров,
Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ

Кратак садржај – Рад је сачињен од упоредне анализе примера светских стадиона са датом ситуацијом садашњег стадион Војводине.

Abstract - Project consists of parallel analysis of worlds' stadiums and its use to given situation of Vojvodina stadium.

Кључне речи: Стадион, фудбал, војводина, спорт, трибина, еуро, 2020, куп

1. УВОД

Тема рада је пројекат новог стадиона Војводине који је неопходан из два разлога. Главни разлог је то што садашњи стадион не испуњава услове за одигравање међународних утакмица, као ни најосновније услове који би омогућили људима пријатан боравак на њему. Други разлог јесте идеја да се поднесе заједничка кандидатура Србије, Хрватске и Босне и Херцеговине за одржавање Европског првенства у фудбалу 2020. године, па одатле и проистиче потреба за, на први поглед непотребним, капацитетом од 40.000 гледалаца.

2. ПРЕГЛЕД УГЛЕДНИХ ПРИМЕРА

У овом набрајању пропраћеном кратким описом, неће се наћи само стадиони од архитектонског значаја, већ и стадиони који имају неку традицију и фудбалску вредност. Међу њима се налазе Millenium Stadium, Wembley, Old Trafford, Emirates Stadium, Amsterdam Arena, Philips Stadion, Parc des Princes, Stade Louis II, Santiago Bernabeu, Vicente Calderon, Camp Nou, Estadio do Dragao, Estadio AXA, Veltins Arena, Westfalenstadion, Allianz Arena, Stadio Giuseppe Meazza, Stadio Delle Alpi, Soldier Field (најугледнији пример на архитектонском нивоу), Qwest Field, Estadio Azteca, Estadio do Maracana, Estadio Alberto J Armando, Green Point Stadium.

3. ТОК ПРОЈЕКТОВАЊА/АНАЛИЗА ТЕХНИЧКИХ АСПЕКТА СТАДИОНА

За почетак пројектовања стадиона потребно је знати захтеве који се морају испунити да би се омогућило оптимално коришћење и максимални комфор.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског-мастер рада чији ментор је била доц. др Јелена Атанацковић-Јеличић.



Слика 1: Soldier Field у Чикагу

Под тим се не мисли само на техничке аспекте, већ и сам амбијент који је створен, нешто више између трибина него екстеријерни. Кренуће се од неких техничких детаља, да би се завршило најважнијим стварима, а то су амбијенталне вредности стадиона и само обликовање унутрашњости.

Клупе за резервне играче - позиција клупа је условљен типом стадиона, да ли је то класичан фудбалски стадион са трибинама до терена или је то неки вишенамесни стадион који оставља простор између терена и гледалишта.

Ложе за новинаре - налазе се углавном на западној трибини, а по потреби се продужују и на источну и, углавном, се смештају на врховима трибина.

VIP ложа - позиционирање ових ложа је слично као код новинара, с тим да је садржај луксузнији и ближе су терену.

Улаз на стадион - на начин на који ће се улазити на стадион доста утиче и локација у односу на део града, да ли је у самом језгру или негде на ободу/ван града.

Улаз на трибине - улази као што морају бити функционални тако морају и бити естетски дефинисани, јер управо они у највећем делу дефинишу изглед трибине. Да би се то остварило најбоље је користити што мање различитих типова, да се створи униформност на неки начин.

Семафор - кад је у питању семафор, ту је једино важно да је сваки гледалац у могућности да види резултат или успорени снимак, уколико је семафор таквог квалитета. Наравно, величина и квалитет ће зависити од финансијске ситуације клуба/државе.

Амбијентална вредност - ово може да се тумачи на два начина: први је амбијентална вредност као вредност архитектонских елемената који немају директну везу са фудбалом, већ више неку историјску

или традиционалну, а други је амбијент који чини обликовање трибина.



Слика 2: Други највећи LED екран на свету на стадиону Dallas Cowboys

Што се тиче прве наведене вредности има велик број стадиона који постоје деценијама и имају неко обележје из тог периода. Такви објекти су веома препознатљиви и пружају посебан доживљај.



Слика 3: Комуникације испод трибина на Олимпијском стадиону у Берлину

Начин изградње стадиона се доста разликује од континента до континента, како пема третирању екстеријера, тако и према обликовању трибина, што у највећој мери и утиче на амбијент стадиона. Фасаде и кровови у Европи се највише третирају на класичан начин, нема неког ексцентритета или екстремног дизајна типа имитирања облика из природе или неке традиције региона.

У Северној Америци је ситуација слична, само у већим размерама. Тамо се стадиони углавном праве капацитета 70.000 - 100.000, као што је и све остало мегаломански.

Стадиони на тим просторима су веома карактеристични и препознатљиви, по томе што је јако редак случај да су покривени, чак и у деловима који су карактеристични по обилним падавинама само су делимично покривени.

Међутим, у последњих пар година, изграђено је пар стадиона са покретним крововима. Оно што је исто занимљиво је облик основе стадиона, углавном је

издужен због вишеструке намене, фудбал и амерички фудбал, а трибине су благо закривљене.

Први утисак о Азији би био да се тамо сјајно гради, што углавном и јесте тачно. Међутим, то се углавном односи на квалитет грађевинских радова и њихову спољашњост. Њихови стадиони заиста изгледају импресивно када се гледају споља, али унутра не пружају оно што би требало, посебно када је реч о фудбалу, који захтева близину навијача терену. Тамо се, углавном, граде стадиони типа олимпијски са атлетском стазом како би били вишенаменски, а и користе се у политичке сврхе, што у многољудним земљама захтева велике капацитете. Када се на све то дода и веома благ нагиб трибина и бледуњање боје столица, стварно се добија утисак велике дистанце између дешавања на терену и публике, што, дефинитивно, није добро.

Маракана, стадион који је одувек био храм фудбала, у једном тренутку је требало реконструисати. Много је ту требало радити од модернизовања до поправљања конструкције. Међутим одлука је била таква да ће од оригиналног стадиона остати само кров и спољни носачи, док ће унутрашњост бити комплетно промењена, тако да ће најнижа унутрашња линија трибина пратити облик терена и неће бити више елипсаста као пре. Такође ће горњи ниво продужити преко доњег како би се добила једна континуална трибина. Још једна лоша ствар у вези трибина је боја столица. Добра страна ове реконструкције јесте продужетак крова који ће наткривати сва седећа места, с тим да би било боље да је цео наставак крова транспарентан, да би се колико толико задржала слика оригиналне Маракане.



Слика 4: Маракан пре почетка реконструкције



Слика 5: Рушење постојећих трибина

4. АНАЛИЗА ЛОКАЦИЈЕ У НОВОМ САДУ И САМОГ СТАДИОНА

Садашњи стадион Војводине лоциран је у ширем центру града, крај СПЕНС-а. Локација пружа све што је стадиону потребно. Готово да је у самом центру

града, у околини се налазе спортски објекти, неизграђеност блока омогућава отворене видике са булевара који пролазе западно и јужно од стадиона. У околним блоковима се налазе скоро само модерна здања, тако да он својим постојањем не нарушава амбијент града и омогућен је слободан рад на његовој форми. Мана ове локације је што нема адекватан паркинг простор, а број етажа испод нивоа терена је ограничен због подземних вода. Од садржаја који чине блок где се налази стадиона ту су још и суд (иза јужне трибине), помоћни терен који се користи као слободна површина за разне спортске активности грађана, тениски терени, а остатак је ливада која није ни уређена парковска површина и служи само за гостовање циркуса и рингишпила.

Постојало је више идеја о неким будућим потезима на том блоку. Једна од њих је да се стадион измести из града поред петље на аутопуту. То уопште не би било добро решење, јер објекат би био у функцији једино када су утакмице и то не само као функција унутар објекта чему је он и намењен, већ функција као однос са околином и пролазницима. Као што је важно да су Катедрала и Градска кућа на градском тргу, да је позориште у центру, тако је и важно имати један упечатљив спортски објекат у урбаном подручју. Иако је мишљење да је лоше измештати стадион, у прегледу других анализа локације, појавила се идеја са локацијом на месту бомбардоване телевизије, изнад Рибњака, што је квалитетна локација због погледа који пружа на град, а и како би се видео из града, посебно ноћу када су упаљени рефлектори.

Такође је постојала идеја да се на месту ливаде и тениских терена изгради тржни центар што је непотребно, знајући да се ту већ налазе СПЕНС и Меркатор, и још при том би се затворили сви погледи од Лимана ка стадиону и угушио цео тај простор. Што се тиче помоћног терена, није потребан на том месту, знајући да Војводина тренира у спортском комплексу Вујадин Бошков у Ветернику. Суд би се преместио у нову зграду, која се планира на углу Сутјеске и Радничке улице.

Веома важна ставка овде јесте атлетика. Стадион се не користи само у фудбалске сврхе тако да је ово веома битно питање. Најбоље и за једне и друге би било да имају одвојене терене. Више о томе у делу где се објашњава концепт новог стадиона.

Сам објекат је дискутабилан. Гледајући западну трибину стадион има перспективу, када би се вршили прави потези, као што је изградња свих осталих трибина с минималном висином, као што је западна, и њиховим наткривањем, добио би се заиста пристојан стадион. Досадашњим радом добили смо један "колаж стадион", где је свака страна света посебна прича. Чак и кад се мислило да се нешто позитивно дешава изградњом једног дела југа, у ствари се добио само одговор на простор испод трибине, који се користи за атлетске потребе. Најбоље ствари које су се догодиле у последњих пар година јесу семафор, нова тартан атлетска стаза, нов терен, уклањање ограде између трибина и терена и постављање рефлектора. Инфраструктура је лоша као и непостојање адекватних помоћних просторија. Директним изласком западне трибине се ствара проблем

укрштања кретања људи и возила кад је у току неки спортски догађај. Оно што нарушава изглед стадиона је северна трибина, која је начичкана неусаглашеним локалима

5. КОНЦЕПТ И ТОК РАЗВОЈА ПРОЈЕКТА

Као што је већ напоменуто, овај стадион се пројектује у сврху Европског првенства у фудбалу 2020. године које ће заједно одржати Србија, Хватска и Босна и Херцеговина, иако би фудбалски клуб Војводина ~~би~~, свакако, требала нови стадион. Капацитет новопроектваног стадиона може бити доведен у питање, али се он оправдава захтевима УЕФЕ-е кад су у питању стадиони за овако велика спортска такмичења. Такође, град величине Новог Сада у здравој спортско/политичкој средини, као што овде то није, врло лако би напунио стадион овог капацитета. Још један аспект на који се мора обратити пажња је ефекат новог! Пример је биоскоп Арена, који је до недавно био готово празан, а када је реновиран, привукао је људе као што је то било некада, траживши карту више. Такав ефекат би могао да произведе и нови стадион.

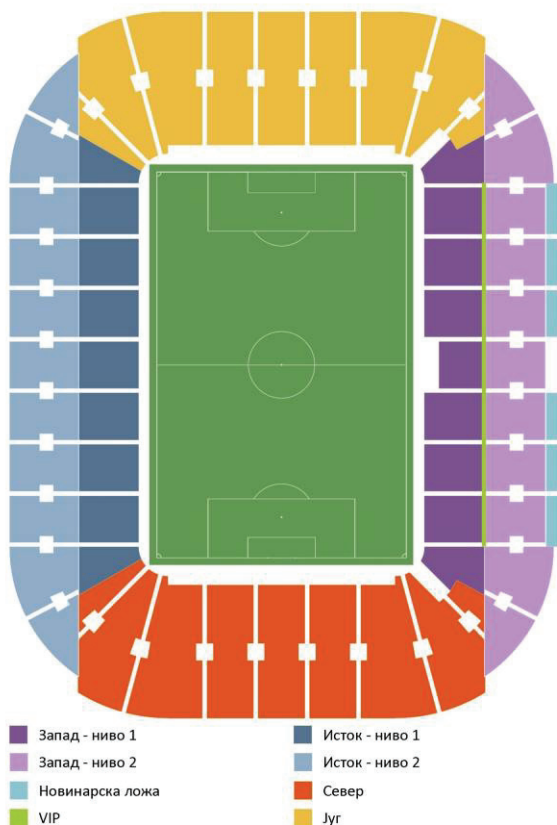
Прво се кренуло од ситуације и идеје да се уради спортски комплекс тако да се ту нађу два стадиона, један атлетски и један фудбалски. Међутим, у размери се видело да тај простор није довољно велик за два таква објекта, па је одлука била да се атлетика измести на Ђачко игралиште крај Сунчаног кеја. Тим би се на неки начин повезао Штранд, преко атлетике и кампуса са домовима до СПЕНС-а и стадиона.

Стадион је предвиђен да остане на истом месту, с тим да би се фронт северне трибине померио ка југу, иако је постојала жеља да он буде у линији са амбулантом Сигнал. То није било могуће јер би на тај начин стадион улазио у оквиру СПЕНС-а. Такође је постојала идеја да се задржи кућа у којој се тренутно налазе свлачионице и администрација, тиме би се добио један посебна амбијент, јер је кућа војвођанског стила чиме би се одржао пређашњи дух. Међутим ни то није могуће, због нових величина трибина и потребе да се терен помери за ту разлику.

Оно на шта се највише обраћала пажња у току пројектовања јесте компактност стадиона, јер то омогућава највећи ужитак, како публици тако и играчима, а и доприноси акустичности. У обликовању трибина може се приметити утицај Old Trafford-а и снажних потеза линија NFL стадиона. Ишло се на прочишћавање простора за седење тако што се користило што више униформних елемената, али на један дискретан начин како не би дошло до монотоности. Северна и јужна трибина су третиране тако да навијачи буду што блискији терену како би своју енергију пренели на дешавања играчима.

Фасада и кров се могу тумачити као засебне целине. Кров покрива све трибине у целисти, са транспарентним делом према западу, како би сунце у последподневном термину оптимално осветљавало терен. Фасада је урађена од перфорираног лима, који је најпровиднији у делу где се ствара процеп између трибина, како би ентеријер и екстеријер били повезани.

Сама локација олакшава решавање паркинга јер вишеструко смањује потребе за истим. Као референтан случај се гледала Allianz Arena, која се налази ван града уз аутопут и самим тим има веће потребе за паркинг. Она уједно има и највећи паркинг на свету са 9.800 места, тако да узећи у обзир однос капацитета, позицију стадиона, потребна цифра се свела на 2.000 - 3.000 паркинг места. Испод самог стадиона и платоа испред јужне трибине има 500 места. Остатак се налази на подземној етажи на простору некадашње ливаде. Поред тога, моћи ће да се користи гаража СПЕНС-а, као и паркинг на Булевару Ослобођења од улице Максима Горког до Булевару Цара Лазара пошто је стално празан.



Слика 6: Мапа седења новог стадиона Војводине

6. ЗАКЉУЧАК

Након претходних анализа, како дате локације и стања у домаћем спорту тако и стадиона широм света, може се закључити да је сасвим оправдана одлука направити стадион овог капацитета, јер уколико би се такмичење таквих димензија као што је Европско првенство одржало на овим просторима, уложено би било враћено, и сама ситуација би се тако нечим позитивним догађајем на неки начин поправила.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. www.skyscrapercity.com
2. www.uni-systems.com
3. www.preferred-seating.com
4. www.dessosports.com
5. www.worldstadiums.com
6. www.qwestfield.com
7. www.wikipedia.org

Кратка биографија:



Димитрије Бугарски, рођен у Новом Саду 1987. год. Дипломски-мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура и урбанизам – архитектонско пројектовање, одбранио је 2011.

SPORTSKO-TURISTIČKI KOMPLEKS NA BORKOVCU PORED RUME

SPORTS AND TOURIST COMPLEX IN BORKOVAC NEAR RUMA

Sandra Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Nakon analize specifičnog programa sportsko turističkog kompleksa došlo se do jasnih ciljeva koje pri projektovanju ovog objekta treba zadovoljiti. Ti ciljevi prvenstveno se odnose na pronalazak optimalnog rešenja funkcionisanja svih navedenih zahteva. Rešenje je prilagođeno specifičnoj nameni pa se objekat sastoji iz delova namenjenih boravku, rekreaciji i odmaranju. Svi elementi mogu da funkcionišu nezavisno ali i kao deo celine.

Abstract – After analyzing the specific program of sports and tourist complex, it led to the clear objectives that the design of this building should be. These goals are primarily related on finding the optimal solution for all functionally requirements. The solution is tailored to specific purposes and consists of parts intended for residence, recreation and rest. All elements can work independently and as part of the whole.

Ključne reči: Sport, odmor, voda, priroda, održivi razvoj

1. UVOD

Doba u kojem živimo obeleženo je velikim tehnološkim dostignućima koja imaju za zadatak da nam unaprede i sve aspekte života. Okupiran odlaskom na posao, radom, radnim vremenom, vraćanjem kući, čovek gubi na kvalitetu života, nalazi se u stanju konstantne žurbe, stresa i opterećenosti. Količina ugljen dioksida značajno se povećala prethodnih godina i njen negativan uticaj na čoveka i okolinu sve je očigledniji [1].

U takvim uslovima sve je očiglednija potreba za odmorom, koja je pre svega u velikoj vezi sa prirodom i rekreacijom. Sve je veća potreba za prigradskim oazama koje pružaju utočište od svakodnevnih automatizacije. Arhitektura 21-og veka je energetska i ekološki orijentisana sa ciljem unapređenja životne sredine. Da bi se poboljšao kvalitet života, obezbedila zdrava životna sredina, sa održivim aspektom, koristeći se najnovijim tehnologijama, projektovan je sportsko turistički centar Borkovac, koji ima za cilj da postane mesto okupljanja ljudi koji žele odmor, rekreaciju i prirodu na jednom mestu.

Ljubiteljima prirode, šuma i jezera novi sadržaj bi ponudio niz različitih mogućnosti, kao što su: prenočište, odmor, sport i rekreacija.

Zbog svega navedenog javila se ideja da tema ovog rada bude upravo sportsko turistički kompleks.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr. Jelena Atanacković-Jeličić, docent.

2. TURISTIČKI I SPORTSKI POTENCIJAL GRADA RUME

2.1. Ruma danas

Ruma se nalazi u središtu ravnog i plodnog Srema, smeštenog između Dunava i Save, u podnožju Fruške Gore. Površina Rume je 582 km². Poseban geografski kuriozitet je da kroz nju prolazi 45-ti uporednik, a na svega petnaestak kilometara je zapadno od 20-tog meridijana. Centar grada leži na 111,00 m nadmorske visine. Od Beograda je udaljena oko 50 km, Novog Sada 35, Šapca 30 i Sremske Mitrovice 20 kilometara. Naslanja se na magistralnu prugu Beograd-Zagreb i na magistralni put M-21 Novi Sad-Šabac, od Autoputa E-70 udaljena je 6 km, a od reke Save desetak kilometara [2]. Danas je Ruma grad sa oko 32.000 stanovnika, a cela opština ima 60.006 stanovnika, 16 seoskih naselja i jedno gradsko naselje. Pored razvijene poljoprivrede, zastupljene su i druge privredne grane: industrija kože, gume i obuće, građevinskog materijala, metalna, grafička i prehrambena industrija, saobraćaj, trgovina, zanatstvo i ugostiteljstvo. Velika pažnja posvećuje se skladnom razvoju grada. Svi kapitalni objekti društvenog standarda i infrastrukture, izgrađeni su samodoprinosom građana. Ruma raspolaže mrežom predškolskih ustanova, osnovnih i srednjih škola. Ima razvijenu zdravstvenu službu i nekoliko apoteka, centar za socijalni rad i gerontološki centar. Sklop objekata kulturnog, sportsko-poslovnog centra i hotela, pružaju velike mogućnosti za razvoj kulturnih i sportskih aktivnosti i savremenog ugostiteljstva. Grad ima tri pravoslavne crkve, jednu katoličku, zatim muzej i biblioteku, radnički univerzitet, kulturno-umetnička društva, gradski hor i radio stanicu. Preko tri decenije u Rumi se održava Festival muzičkih društava Vojvodine. S uspehom deluje i mlado Gradsko pozorište. Sportsko-rekreativne aktivnosti odvijaju se i na četiri fudbalska igrališta i igralištima uz škole. Na Borkovačkom jezeru urađena je plaža. Sava, Obedska bara i šume u južnom delu opštine, izletišta Borkovac i nacionalni park "Fruška gora" u severnom delu, pružaju velike mogućnosti za razvoj turizma i rekreacije [3].

2.2. Izletišta Borkovac

Borkovac je omiljeno mesto izletnika sa teritorije grada Rume i okolnih sela. Nalazi se severno od Rume i u okviru njega nalazi se jezero dužine oko 2 km, borove i druge šume kao i livade. Na lokalitetu pod imenom „Potes Borkovac”, može se identifikovati građevinski kompleks iz rimskog perioda. Tu su pronađeni fragmenti bronzanodopske i rimskoprovincijske keramike, na osnovu čega se može zaključiti da se tu nalazilo eneolitsko naselje. Na potesu Borkovac pronađeni su grobovi keltskih ratnika i prilazi iz grobova koji su bili delovi keltske ratne opreme.

U podnožju južne padine pronađeni su, na površini obradive zemlje, pojedinačni fragmenti kasnosrednjovekovne keramike. Zbog blizine Fruške gore Borkovac ima izuzetno povoljan položaj i ekološke uslove. Izletište Borkovac ima potencijal da se razvije u prirodni rekreativni centar koji će izletnicima pružiti, pored kampovanja i odmora u prirodi, još i raznovrsne turističke i sportske aktivnosti [3].

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1. Vivanta Hotel; Bangalore, India, Wow Architects

2009. godine u Bangaloru otvoren je luksuzni poslovni hotel koji ima svetle, šarene fasade i zelenu zakrovljenu promenadu (slika 1). Hotel sa 200 soba projektovan je za razonodu mnogih IT profesionalaca i kompanije koje rade u obližnjem „International Tech Park Bangalore (ITPB)“. Objekat je projektovan tako da predstavlja savremeni društveni centar mladih poslovnih ljudi. Sobe u hotelu smeštene su u jarko obojenom tornju sa pogledom na zelenu krovnu promenadu dole. Sobe su pune svetla i projektovane su tako da imaju deo za rad i deo za relaksaciju. Gosti hotela imaju mnogo opcija za druženje u obližnjim barovima, restoranima i krovnoj promenadi. Zeleni krov obezbeđuje izolaciju i smanjuje količinu toplote leti čineći prostor prijatnijim. Kišnica se skuplja sa okolnog prostora i koristi za navodnjavanje zelenila. Fasada zgrade, koja menja boje od plave do zelene, specijalno je dizajnirana da umanja toplotni efekat u sobama. Fasada se sastoji od visokoreflektujućeg stakla, sa svetlim i tamnim nijansama, koje obezbeđuju željene toplotne vrednosti. Od završetka hotela objekat je dobio pet nagrada za dizajn [4].



Slika 1. Pogled na Vivanta hotel

3.2. Homini Hotel; Afrika, Activates Architects

Hotel se nalazi na Letamo imanju, u Africi i inspirisan je bogatom svetskom baštinom (slika 2). Iako je prvobitna zgrada morala da bude srušena, arhitekti su uložili značajan napor da mnogi postojeći materijali budu uključeni u novi dizajn. Takođe su rehabilitovali okolni krajolik i rečni tok, koji su prethodno degradirani rudarstvom i lošim upravljanjem životnom sredinom. Projekat ima zeleni krov, pored potpornih zidova koji obezbeđuju veliku toplotnu iskoristivost. Ovo održava zgradu toplu tokom zime i hladnu tokom leta, smanjujući

tako električne potrebe objekta za 75%. Obližnji kanal, koji se prelivao, pretvoren je u močvarno tlo koje je u skladu sa ekološkim propisima. Atmosferska voda se kanališe u rehabilitovane brane. Invazivne biljke i drveće uklonjeni su i ponovo upotrebljeni kao građevinski materijal a zatim zamenjeni sa 140 autohtonih vrsta. Sobe, medija centar, sale za sastanke i restoran delimično su smešteni ispod zemlje. Čitav objekat predstavlja razigrani dijalog između arhitekture, okoline i istorije Afrike [5].



Slika 2. Pogled na Homini hotel

3.3. Hotel Hilton; Bariloche, Argentina, Mario Roberto Alvarez

Portugalska grupa IMOCOM predstavila je svoj najnoviji ekološki projekat u Argentini, hotel Hilton (slika 3). Termin ekološki odnosi se na formu objekta, koja se stapa sa planinom, kao i na činjenicu da će tokom izgradnje a i kasnije hotel imati efikasno korišćenje vode i energije. Smatra se da je hotel od vitalnog značaja za razvoj turizma u tom području. Očekuje se da bude otvoren 2011. godine i sadržać 350 soba, tri restorana, dva bazena, spa centar i kongresni centar za 200 ljudi. Hotel će imati zeleni krov koji će se integrisati u planinske boje svih sezona. Imaće privatni sistem za tretman korišćene vode i skupljanje kišnice. Imaće sistem za efikasno korišćenje energije. Hotel će zauzeti 60 000 m² od 51 hektara njegove površine, preostala površina biće podređena prirodnom životu šume. Objekat će se nalaziti u oblasti poluvulkanskih stena i autohtone vrste neće se dirati, šume koje će se morati ukloniti su uglavnom borove [6].



Slika 3. Pogled na Hilton hotel

4. POLOŽAJ I ORGANIZACIJA OBJEKTA

4.1. Lokacija

Lokacija koja je odabrana za izgradnju objekta Sportsko-turističkog kompleksa nalazi se na neizgrađenom delu teritorije Borkovac. Ova lokacija je izabrana zbog:

-prirodnog okruženja, šuma, jezera, zelenila i potencijala koje izletišta Borkovac ima. (Slika1)

- Želje da se objekat nalazi dovoljno blizu centru grada da se do njega može stići peške, a da je ujedno i dovoljno izolovano radi boga od jednolične gradske svakodnevnice.

Do ovog mesta vodi i jedan od najcelovitijih poteza biciklističkih staza u gradu, što može da se iskoristi kao podstrek afirmisanju biciklističkog saobraćaja. Sa ciljem smanjenja zagađenja okoline izduvnim gasovima iz motornih vozila, na ovaj način bi se forsirao alternativni vid prevoza do sportsko-turističkog objekta biciklima.

Trenutno je lokacija neizgrađena i okružena zelenilom. Koristi se samo sezonski za potrebe malog fudbala ili neka druga okupljanja. Izgradnja ovog objekta, kao objekta od javnog i kulturnog značaja, na ovoj lokaciji, bila bi u potpunosti i ekonomski opravdana [3].



Slika 3. Pogled na jezero Borkovac

4.2. Funkcionalni sklop hotela

Objekat je projektovan tako da se jasno uočavaju sledeće funkcionalne celine:

a) prijemno odeljenje

Pristup hotelu ostvaruje se glavnom, pristupnom saobraćajnicom na Borkovcu. Glavni ulaz i recepcija hotela nalaze se sa jugoistočne strane objekta kako bi bili odmah uočljivi čim se uđe na Borkovac.

b) smeštajni kapaciteti

Smeštajni kapaciteti su na prvom i drugom spratu. Na prvom spratu nalazi se deset soba površine 30,24 m², od kojih su šest dvokrevetne sa lođama a četiri trokrevetne. Na drugom spratu nalazi se isti broj soba kao i na prvom spratu i još četiri apartmana sa velikom terasom i lođom. Sve sobe i apartmani sadrže mini bar, televizor, telefonske linije, priključak za internet i signalni uređaj za poziv osoblja. Apartmani se sastoje iz dnevne sobe sa mini kuhinjom, spavaćom sobom i kupatilom. I iz dnevne sobe i iz spavaće sobe može direktno da se izađe na terasu sa koje se pružaju divne vizure.

Sobe su umrežene u sistem automatizacije, tako se postiže komfor, efikasnost u radu i dodatna ušteda. Pristup u sobe omogućen je pomoću kartica i beskontaktnog čitača

ugrađenog u vrata, a ulaskom u sobu aktivira se i uključivanje svetla. U predsoblju se nalazi terminal u koji se odlaže kartica. Sistem automatizacije reguliše temperaturu, zauzetost soba, uključuje sigurnosni sistem, sistem za dojavu požara i poplave. Po napuštanju sobe električni uređaji se gase, osim mini bara, koji ostaje i dalje uključen.

c) društveni sadržaji

Na prizemlju se nalazi konferencijska sala kapaciteta 62 mesta, sa pomoćnom tehničkom prostorijom i dva zasebna ulaza za bržu i efikasniju evakuaciju posetilaca. Pored nje su i toaleti za korisnike i ostava. Na prizemlju je i restoran kapaciteta 80 mesta, sa mogućnošću otvaranja staklene fasade kako bi u letnjim mesecima boravak u restoranu bio što prijatniji. Restoran takođe poseduje zasebne toalete za goste. Pomoću sistema automatizacije, spoja najnaprednijih hardverskih, softverskih i audio vizuelnih tehnika, pritiskom na samo jedno dugme ostvaruje se željena atmosfera, rasveta, muzika i ambijent. Na prvom spratu smeštena je bilijar sala sa igricama na automatima. Bilijar sala sadrži i mali kafe bar sa magacinskim prostorom. Sala se nalazi u zasebnom delu hotela, kako eventualna buka ne bi smetala gostima u sobama. Na drugom spratu nalazi se veliki kafe bar, koji izlazi na krovnu baštu. Deo krovne bašte namenjen je posetiocima kafea dok je drugi deo pejzažno uređen i namenjen za uživanje u pogledu na okruženje. Na krovnoj terasi su postavljene i klupe za sedenje.

d) rekreativni sadržaji

Od rekreativnih sadržaja dominiraju bazeni (Slika 2.), koji su smešteni na severoistočnoj strani objekta. Veliki bazen je dimenzija 25m x 14 m a mali, dečji je dimenzija 10m x 6 m . Mali bazen se sastoji iz dva dela. Prvi deo je namenjen deci uzrasta od dve do četiri godine, pa je dubine 20 cm. Dalje se dubina bazena postepeno povećava do dubine od 1,4 metra i namenjena je deci koja znaju ili se uče da plivaju. Postoji još jedan mali bazen dimenzija 6,8 m x 6 m koji je namenjen deci i nalazi se na otvorenom. Veliki bazen je dubine od 1,6m do 2m, s tim što se on direktno nastavlja u otvoreni bazen. U okviru zida zavesa postoji deo kroz koji može i zimi da se prođe napolje i uživa u zimskim čarolijama, pošto se voda u svakom slučaju greje. Za potrebe korisnika bazena obezbeđen je i dovoljan broj svlačionica i tuševa, muška i ženska sauna kao i prostorije za hidromasažu i običnu masažu. U letnjim mesecima staklena fasada bi se otvarala pa bi korisnici kroz taj deo dolazili do spoljašnjeg bazena. Bazeni bi bili okruženi zelenilom te bi na taj način bila obezbeđena potreba intimnost ljudi koji dolaze na bazen. Na prvom spratu nalaze se teretana i fitnes sala, s tim što bi fitnes sala mogla da se koristi po principu izdavanja i za jogu, aikido ili nesto slično. Uz te prostore nalaze se i svlačionice sa tuševima. Na istom spratu je i kuglana sa 7 traka i automatom za postavljanje i dizanje kugli.

e) proizvodna odeljenja hrane i pića

Pored restorana nalazi se i kuhinja, koja ima zaseban ulaz za ljude koji u njoj rade, a obezbeđen je i kolski pristup radi dostavljanja namirnica u magacin. Postoje sektori tople i hladne kuhinje, prostori za pripremu mesa i

povrća, za pranje i odlaganje posuđa, ostave za različite vrste namirnica i rashladne komore za piće, meso i povrće.

f) odeljenja za osoblje

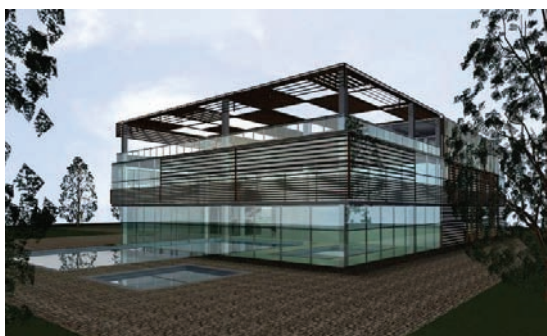
Za potrebe osoblja u kuhinji su obezbeđeni prolazni muški i ženski tuševi sa svlačionicama i sanitarnim čvorom. Pored toga, šef kuhinje ima svoju kancelariju. Prostori za spremačice i pomoćne prostorije nalaze se na svakoj etaži. Osoblje uprave hotela smešteno je u prizemlju sa severne strane i oni imaju poseban ulaz. Pripadajući prostori su im kancelarija za upravu, administraciju, sastanke i odvojeni sanitarni čvor. Prostori za skladištenje prljave posteljine, pranje, peglanje i ostava čiste posteljine nalaze se na prvom spratu a omogućen je i direktan pristup iz jedne prostorije u drugu.

g) tehnička odeljenja

Tehnička odeljenja smeštena su u podrumu. Postoji kolski pristup direktno do njih sa severne strane a obezbeđen je i ulaz direktno iz objekta. Tehnički prostor čine skladišta, toplotne podstanice, pomoćne prostorije oko bazena za potrebe mašina i pumpi za pravilno funkcionisanje bazena, električne podstanice, prostor za sistem pumpi i rezervoare za sistem skupljanja kišnice i geotermički rezervoar kao i prostor za klima uređaje.

h) parking prostor

Obezbeđen je parking prostor za goste i osoblje hotela. Raspoređen je duž saobraćajnica oko objekta. Kapacitet parkinga je 150 mesta. Za zaposlene hotela obezbeđen je poseban parking prostor sa zapadne strane objekta.



Slika 4. Pogled na bazene



Slika 5. Pogled na objekat sa severoistočne strane

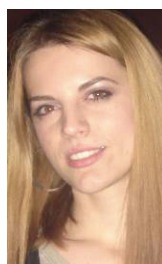
5. ZAKLJUČAK

Osnovna želja pri projektovanju sportsko-turističkog kompleksa bila je stvaranje održivog objekta, koji će spojiti čoveka i prirodu na takav način da se maksimalno štedi energija i minimalno narušava životna sredina a da ujedno omogući i sav zahtevani komfor i željeni sadržaj. Sve to postignuto je pravilno usklađenim funkcionalnim i ekološkim zahtevima. Prostorni koncept i primenjeni ekološki sistemi proistekli su iz tih zahteva. Na taj način dobijen je objekat koji odgovara na visoke zahteve kvaliteta korisnika i održivosti životne sredine. Ujedno grad Ruma i njegovi posetioci postaju obogaćeni jednim prijatnim i novim iskustvom (Slika 3). Ovakav projekat omogućio bi dalja proširenja u smislu turističke ponude grada Rume, kao i proširenja svesti građana o značaju prirode koja nas okružuje.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.h-m-g.com/> 19.4.2011.
- [2] www.ruma.rs 21.4.2011.
- [3] http://www.ruma.rs/portal/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=49&Itemid=54&lang=sr 21.4.2011.
- [4] <http://www.vivantabytaj.com/whitefield-bangalore/overview.html> 12.5.2011.
- [5] <http://inhabitat.com/gorgeous-forum-homini-boutique-hotel-cradles-africas-evolutionary-history/> 12.5.2011.
- [6] <http://www.treehugger.com/files/2008/10/eco-friendly-hilton-hotel-argentina-patagonia.php> 12.5.2011.

Kratka biografija:



Sandra Popović rođena je u Zadru 1985. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma odbranila je 2011. god.

**ISTRAŽIVANJE ODNOSA PROSTORA PRINCIPOM PARAMETARSKOG
PROJEKTOVANJA -STUDIJA SLUČAJA -BETON HALA CENTAR NA OBALI****STUDY OF SPATIAL RELATIONS BY PRINCIPLE OF PARAMETER DESIGN CASE
STUDY- BETON HALA WATERFRONT CENTER**

Aleksandar Lukić, Dragana Konstantinović, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazan je proces istraživanja ideje prostora na mikroplanu (objekat) i makroplanu (grad). Parametarski pristup projektovanju daje mogućnost konstantne transformacije objekta i grada, oni evoluiraju, a koje društvo, i njegovi instrumenti, preko parametara sebi prilagođavaju. Takođe, istražuje se konstantnost prostora, njegova bezvremenost i neograničenost; kroz sadržaje koji ga okupiraju. Za studiju slučaja je urađen konkursni projekat za Beton Hala Centar Na Obali u Beogradu.

Ključne reči: parametarski, prostor, galerije, megastrukture, postmodernizam

Abstract – Researching the idea of space into microplan (building) and macroplan (city). Parametric design approach gives the possibility of constant city transformation, as well as building that make the city. Also, it describes space and its constancy, timelessness, unlimited; through facilities that occupy. Building design is always in progress and using the parameters, users self-adjust them. Beton Hala Waterfront Center was taken as a case study project.

Key words: parametric, space, galleries, megastructures, postmodernism

1. UVOD

Prostor i sadržaj predstavljaju neraskidivu vezu prilikom proučavanja pojmova grada kao makroplana i objekta-megastrukture kao mikroplana. Šta se dešava sa prostorom ukoliko se sadržaj promeni? Kakav je odnos ukoliko se fizičke granice prostora promene usled određenih potreba? Čovek kao korisnik, prilagođava sebi prostor kroz sadržaje, a kao pripadnik društva određuje sistem po kom će se taj prostor transformisati. Ideja jeste da se sistem/princip planiranja grada odredi, odnosno da se omogućiti promena planiranja usled određenih promena-ljudskih potreba npr. Smatram da čovek 20.veka za koga se planiralo i čovek 21.veka nisu isti pojmovi. Čovek 21.veka predstavlja društvo 21.veka koje teži promeni sistema vrednosti u kom najbolje osobine tog Čoveka zauzimaju prvo mesto.

On je nomad, njegov lični život i mesto na kom radi/za koje radi su dva različita pojma, ali u istom prostoru. Ne vezuje se za određene strukture, zavisi od potreba društva čiji je sistem utvrdio. Parametarsko istraživanje prilikom projektovanja predstavlja i društvo u čiju svrhu postoji, njegovu otvorenost, vrednosti i ciljeve.

1.1. Definicija pojma „parametarska arhitektura“

Pojam parametarsko jeste proces kojim se unošenjem ulaznih podataka u matrični sistem i računanjem dobija izlazni rezultat. Parametarsko projektovanje, kao proces, zadržava sistem po kom funkcioniše, s tim što se sad to odnosi na realne pojave u svetu čije se delovanje često ne može predvideti. Pokazalo se kao pogodan sistem projektovanja „kuće“, ali i planiranja grada. Opšti trend ka racionalnom projektovanju, koje polazi od prethodno definisanih kriterijuma, dostigao je svoj vrhunac u krilu logičke tradicije 60-ih godina, sa pojavom sistematskih metoda projektovanja. Danas je to dobilo sasvim novu dimenziju na polju istraživanja i kritike pojava u svetu, pre svega razvijenim državama. Matrični postupak pri projektovanju je potrebno da bude empirijski, gde nije poželjno da se krene od unapred utvrđenih koncepata, jer onda samo istraživanje nema svrhu.

1.2. Cilj istraživanja

Osnovu istraživačkog dela rada predstavlja analiza primera utopijskih projekata postmodernizma koji su imali uticaj na savremenu arhitekturu i razmišljanje o prostoru grada. Potrebno je da se ukaže na realne probleme grada, društva i ljudi kao individua.

2. PROBLEMI PROSTORA I GRADA 21.VEKA

Današnji razvoj gradova ide tim putem da, ukoliko ne postoji veliki populacioni rast, on se i ne širi u svom površinskom smislu. Dakle, prostori grada (unutrašnji ili spoljašnji) ostaju definisani određenim vertikalnim i horizontalnim površinama, ali se njihovi sadržaji menjaju. Ipak ne smemo zaboraviti na misao o prostoru, ona koja izlazi van konteksta, a svakako se menja. S toga, možemo reći da su prostori u svom duhu efemerni.

3. POSTMODERNIZAM KAO POTREBA

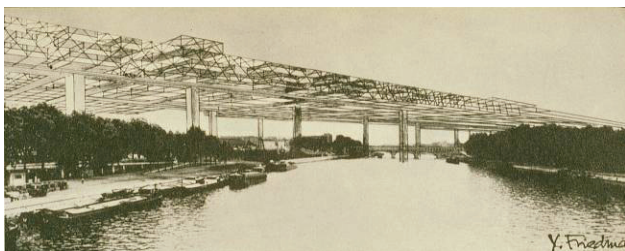
Prostorni Grad (Spatial City- Yona Friedman) je bez sumnje najznačajnija „proba“ arhitekture mobilnosti. Ideja nastala nakon II svetskog rata, kada se uporedo sa razvojem tehnologije, a nakon potrebe za širenjem grada

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog –master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, vanr. prof.

usled migracija stanovništva; predstavlja drugi grad, onaj koji nastaje oko postojećih metropola sveta. U fizičkom smislu, to je ideja koja predstavlja najznačajniju primenu fenomena „mobilne arhitekture“. U fizičkom smislu, to je **prostorna trodimenzionalna struktura** postavljena na šipovima, koja sadrži naseljene **volumene-jedinice** pozicionirane u unutrašnjosti strukture a duž određenih osa, gde su te jedinice u suprotnosti sa ostalim nenaseljenim volumenima. Trodimenzionalne jedinice funkcionišu zasebno, ali zajedno formiraju određena naselja, koja predstavljaju deo metropolisa i mogu funkcionisati zasebno. Stanovanje-jedinice se slobodno distribuiraju, one su mobilne(montažno-demontažne) predstavljajući grad u pokretu, u svakom smislu. Ova struktura uvodi određenu vrstu povezivanja seoske i gradske sredine, i može povezati određene nedostupne lokacije, zatim prostore u kojima objekat nije moguć ili je zabranjena gradnja, oblasti koje su već izgrađene i iznad površina seoskih atara. Objekti u mobilnom gradu treba da zauzimaju najmanju moguću površinu tla, u stanju da budu demontirani i preneti na drugu strukturu, da budu promenljivi prema zahtevima svakog individualnog korisnika.

Teorija prostornosti koja obuhvata novu vrstu struktura („container“ strukture) uvodi novi razvoj u gradsko planiranje. Podignuti planovi povećavaju originalnu površinu grada, koja postaje trodimenzionalna. Nivelišući prostorni grad na nekoliko nezavisnih nivoa, jedan na drugi, određuju *prostorno gradsko planiranje*, sa funkcionalne ali i estetske strane. Donji nivoi mogu biti označeni za javnu funkciju, prostor namenjen servisima zajednice kao i pešačkim prostorima. Stubovi (šipovi) sa infrastrukturom, imaju vertikalnu svrhu transporta (liftovi, stepeništa). Superpozicija različitih nivoa omogućava izgradnju celog industrijskog grada, kao i rezidencijalnog ili komercijalnog grada, na istoj lokaciji. Na ovaj način, „Prostorni grad“ formira ono što Y.Friedman zove „**veštačka topografija**“. **Mreža, ograničena u prostoru**, opisuje novu kartografiju terena, uz pomoć kontinualnih i nedefinisanih homogenih mreža sa pozitivnim ishodom: ova modularna mreža će ovlastiti neograničeni rast grada.



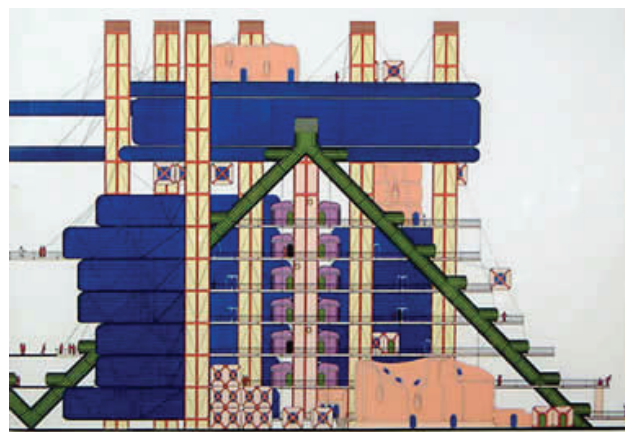
Slika 1: Jona Friedman „Prostorni Grad“

Arhigram (Archigram) je fenomen, bezrezervno najznačajnija pojava u arhitekturi i kritici arhitekture u drugoj polovini 20.veka. Bila je to **futuristička, antiherojska i prokonzumeristička inspiracija u tehnologiji**, formirala novu realnost jednog vremena jasno izloženu kroz hipotetičke stavove kritikujući modernizam krajnjeg oblika.

Svojom vizijom, razigranom i pop-inspirišućom, tehnokratske budućnosti, afirmativno kritikuju umetnost planiranja tokom Modernizma. Publikacijama časopisa Archi-

gram iznose frustraciju intelektualnim konzervativizmom britanskog arhitektonskog establišmenta. Pokret je manje definisan po određenim načelima, više određenim optimističkim duhom. Njegovi članovi dele odbijanje da budu okovani u prošlosti, a verovanje da bi, potencijalna kombinacija društvene promene i tehnološkog napretka, negovala humaniju arhitekturu spremnu da prihvate složenosti i mogućnosti savremenog života. Jedna od snaga grupe jeste različitost u kojoj svi članova i njihovih saradnici dolaze iz različitih sredina sa različitim veštinama i entuzijazmom.

Arhigram su formirali avangardna grupa arhitekata i studenata arhitekture formirana 60-ih godina 20.veka na Architectural Association u Londonu. Činili su je *Peter Cook, Waren Chalk, Ron Herron, Dennis Crompton, Michael Webb i David Greene*. Posvećeni High-tech, laganom, infrastrukturnom pristupu koji je bio fokusiran ka opstanku tehnologije, grupa je vršila eksperimente modularnom tehnologijom, mobilnošću kroz čovekovu sredinu, prostornim kapsulama i masovnim potrošačkim predstavama savremenog doba. *Njihovi radovi su ponudili zavodljivu viziju glamurnog budućeg mašinskog doba. Archigram je težio da spreči Modernizam da postane sterilan i siguran pravac od strane svojih pristalica. Oslanja se na budućnost beskrajinih resursa.*



Slika 2: Plug-In City, Archigram, primer utopijske ideje

4. PARAMETRICIZAM 21.VEKA

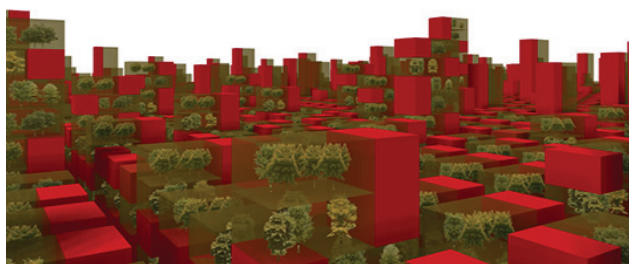
MVRDV konstruiše „*datascape*s“ (*dijagrame i kompjuterizovane mape sa pravilima planiranja i socioloških trendova*) koje prikazuju demokratski izbor i nešto što je van tog konteksta, a kao posledica razvoja jedne nacije. Oni, razna ograničenja koja dolaze, pretvaraju u *automatsku arhitekturu izražajne strukture*.

Pitanje koje firma, kakva je MVRDV, čiji su osnivači članovi prve generacije koja je računarsku tehniku prihvatila kao sastavni deo života, postavlja sebi moglo bi biti: Kakva je to arhitektura prikladna za *Informaciono Doba*?

Maas zauzima nešto drugačiji stav od konvencionalnog, do tog momenta viđenog, projektovanja i planiranja. Njegovi Datascape's imaju snagu da informišu čitaoce o globalnim promenama koje će sve nas zateći kao članove ljudske zajednice. Možemo li shvatiti savremeni grad u momentu kada je globalizacija zahvatila neviđene

razmere? Da li smo izgubili kontrolu nad kvantitetom ili možemo analizirati njegove komponente i njima rukovati? Zamislite grad koji je objašnjen samo podacima. Grad koji želi da bude objašnjen samo kao informacija. Grad koji ne poznaje određenu ideologiju, bez predstave, bez konteksta. Jedino veliki, čisti podatak.

Metacity/Datatown ispituje **prostorne, socijalne i ekonomske** posledice sve veće gustine naseljenosti koristeći statistike i šokantne grafikone. Ono što publikacija *Metacity/Datatown* prikazuje jeste neposredna veza određene serije brojeva jedne matrice prirodnih uslova koji indirektno predlažu urbanim opnama da kreiraju nove prostore. Definišu taj prostorni rezultat na osnovu urbanističkih podataka. *Metacity* se odnosi na pitanje razvitka sveta, dok je *Datatown* ograničen na Holandiju.



Slika 3: *Metacity/Datatown*, MVRDV

5. STUDIJA SLUČAJA: BETON HALA CENTAR NA OBALI (*Beton Hala Waterfront Center*)

5.1 Projektni zadatak

Dizajn Beton Hala Centra treba da podrži i afirmiše viziju projekta- viziju dinamičnog gradskog centra koji odražava komunikaciju istorije i budućnosti kroz savremeni pristup. Potrebno ja obezbediti 5000m² prostora za komercijalnu upotrebu, 6000 m² izložbenog prostora za višenamensku upotrebu u okviru istih granica i javna pokrivena parking garaža kapaciteta 800 vozila i 15 turističkih autobusa, treba da zauzme površinu od oko 25 000 m².

5.2 Lokacija

Lokacija zadatka konkursa se nalazi u podnožju Beogradske tvrđave, a duž obale reke Sava. Granice lokacije se pružaju duž ivice Kalemegdanskog platoa (112 mnv) a duž ulica Bulevar Vojvode Bojovića i Karađorđeve, kao i obale reke Sava (75 mnv).

Lokacija se nalazi i pored putničke luke na Savi, koja, zajedno sa bivšim prostorom luke za skladištenje- današnje kreativno mestom, popularno poznato kao „*Beton Hala*“, predstavlja danas jedno od najpopularniji delova obale.

Sa druge strane lokacije, Kalemegdanski park je prostorno određen postojanjem Beogradske tvrđave i Kosančićevog venca- jedna od najstarijih gradskih celina, poznat po jedinstvenom urbanom okruženju, starim gradskim kućama, umetničkim galerijama i malim restoranima. Jedinstvenom postojanjem istorijskog i prirodnog elementa na lokaciji, čini je jednom od najvažnijih elemenata beogradskog istorijskog i kulturnog nasleđa.

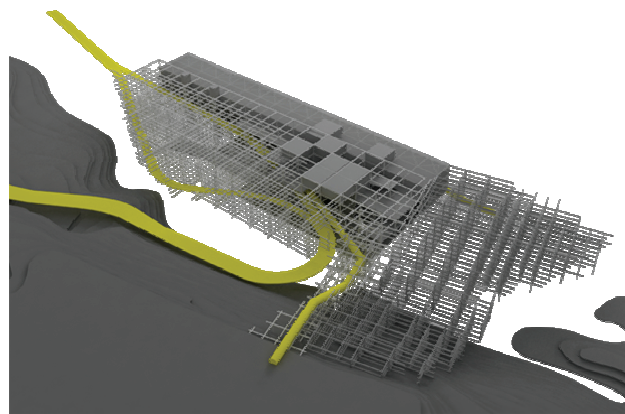
5.3 Odnos konkursom predviđenih površina

Reč „*površine*“ jeste pokretač za razvijanje osnovne ideje. Kakav je to odnos površina u jednom multi-funkcionalnom Centru, ako on treba da služi sadržajima koji nisu srodni? Konkretno, šta bi se desilo ukoliko one zadate površine ne bi imale svoju krajnju vrednost (misli se na raspis i potražnju konkursa) odnosno ne bi bile trajno definisane, odnosno postojala bi mogućnost njihove konstantne transformacije, u okviru većeg volumena (što svakako jeste moguće tumačenje zahteva konkursa)? Ako zahteve konkursa konkretizujemo na osnovnu podelu „sadržaja“ na galerijske kao primarne prostore, komercijalne kao sekundarne i parking prostore (najveće po zahtevima) kao opslužujuće prostore koji imaju i dvostruku upotrebu (kao parking Centra i kao rešenje rasterećenja parking prostora u centru grada). Odnos u površinama *parkinga: galerije: komercijalnih sadržaja* jeste 5 : 1,2 : 1.

5.4 Koncept- Parametricizam I

U ovom slučaju društvo posmatramo kao *skup različitih činilaca, političara, ekonomije, kulture, arhitekture, saobraćaja i mnogih drugih sektora* koji imaju svoj uticaj ili neke koristi od izgradnje. Svi oni jesu činioci koji daju parametre, dakle ulazimo u proces **parametarskog projektovanja**.

Sadržaji navedeni u konkursu predstavljaju **trenutne podatke-parametre** koji ulaze u proces, kako bi se zadovoljile krajnje potrebe grada za neki period. Ovde govorimo o planiranju budućnosti grada, dakle mi promišljamo trenutno ali ostavljamo mogućnost budućeg delovanja i promene, bez gubitka u vrednosti i značaju planiranog grada. Otelotvoreni kroz jednu fizičku strukturu svi sadržaji kroz nule i jedinice, zajedno gledano, jesu megastruktura.



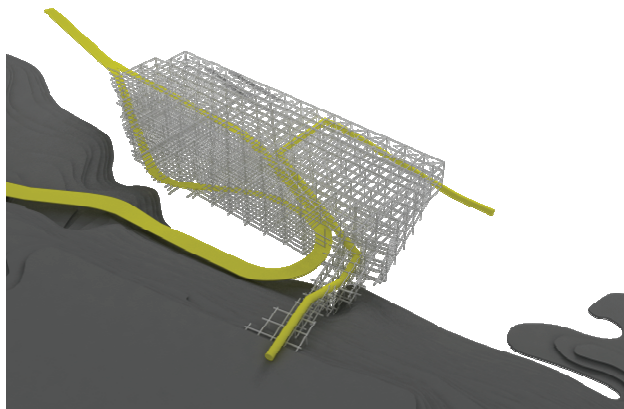
Slika 4: Prostorna struktura sa glavnim saobraćajnim vezama- pogled sa Beogradske tvrđave

Parametarskim projektovanjem mikrop plana govorimo o *fluidnosti sadržaja* u okviru jedne strukture prostora, odnosno o toliko željenoj transformaciji; trenutak u razvoju društva ili samo grada ili čoveka, kako god, kada nam parking nije potreban, ili bar ne na toj površini, a potrebni su galerijski ili neki drugi prostori.

Sistematska metoda, kakvu su započeli *postmodernisti*, nastavili *Superholandani*, nam dozvoljava uvid u proces, kao što je spomenuto. Zašto ne bi omogućili potrebnu transformaciju sadržaja, u širem smislu, kroz prostornu strukturu, a da se sama struktura ne menja?

5.5 Koncept- Parametricizam II

Osnovna ideja projekta celokupne strukture *Centra* jeste zasnovana na konceptu projekta postmoderniste *Jone Fridmana* „*Prostorni Grad*“ ali i projekta člana *Arhigrama*, *Rona Herona*, „*Grad u pokretu*“.



Slika 5: Čelična struktura osnovnog objekta sa sabračajnim komunikacijama

Kada govorimo o primeni *parametricizma* u planiranju jednog *Datagrada*, moramo reći da vremenske promene su relativne. Ne možemo očekivati da instrumenti države, često menjaju ulazne podatke, i na taj način često menjaju i strukturu. Primena se zasniva na jednoj potrebi da ne oduzimamo prostor, jer kao što smo to u uvodu rekli, on nije naš, njega ne možemo zaposesti i osvojiti. On pripada svima, a zauzimanje Čoveka jeste trenutna potreba za nekim sadržajima neophodnim za život. Nakon prestanka potrebe za određenim sadržajima, „grad“ se menja, evoluira. U svakom smislu napreduje ili nazaduje, menja sadržaje, korisnike, svoje javne prostore, zelenilo, jer jedan konstantan proces koji prolazi. Takvo je i društvo. Naša je potreba za takvim prostornom strukturom, jer iskustva su pokazala, da instrumenti koji predstavljaju ulazne podatke nisu trajni, proces mora stalno da bude posmatran. Vremenski proces ne možemo odrediti, kao ni sve ostalo, za razliku od Prostornog Grada kome je vreme trajanja određeno na 40 godina, ovde vreme ne postoji u ograničenom smislu. Relativno je.

5.6 Fizička predstava koncepta

Kada bi konkretizovali koncept, na prostoru lokacije između Karađorđeve ulice, Bulevara Vojvode Bojovića i Beton Hale se nalazi prostorna megastruktura, formirana od čeličnih elemenata koji zadovoljavaju statičku potrebu objekta, čije su razmaci između osa nosivosti 10.80 m.

Razlog formiranja pomenute dimenzije jeste osnovna minimalna dimenzija prilikom projektovanja parking prostora kao najnepovoljnijeg razvoja projekta, dok sa druge strane omogućava prilagođavanje drugih sadržaja, u ovom slučaju galerijskih i komercijalnih sadržaja. Unutrašnja organizacija prostora treba da bude takva da predstavlja mogućnost apsolutnog korišćenja zajedničkog prostora kroz jednu fluidnost kretanja, kao i odvajanja funkcija bez uticaja na druge, nesrodne, funkcije objekta. Kao i u teoriji prostornog grada, postoji jedan reper (glavna osa) oko kog se grupišu funkcije i sadržaji. Taj reper u primeru ideje Beton Hala Waterfront Center jeste Beton Hala.

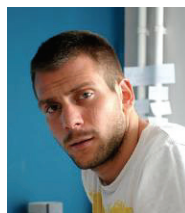
6. ZAKLJUČAK

Konkretizujemo ideju o prostoru koji ne definiše jedna konstanta (jer se one vremenom menjaju, ne menjajući produkt čija su konstanta), već skup konstanti koji čine osnovne ljudske potrebe koje menjajući sebe, posledično menjaju i okruženje u kom se nalaze.

7. LITERATURA

- [1] Dženks, Č. (2007): Moderni pokreti u arhitekturi, Beograd, Građevinska knjiga.
- [2] Dženks, Č. (2007): Nova Paradigma u Arhitekturi, Beograd, Orion Art.
- [3] MVRDV (2003): Reading MVRDV, Rotterdam, NAI Publishers.
- [4] Amoroso, N. (2010): The Exposed City: Mapping the Urban Invisibles, London, Routledge.

Kratka biografija:



Aleksandar Lukić je rođen u Šapcu 1986. godine. Nakon završene gimnazije prirodno-matematičkog smera, 2005. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.

Dragana Konstantinović (1979) je asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, teorijom, kritikom i edukacijom u oblasti arhitektonskog projektovanja.

Dr Radivoje Dinulović (1957) je profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

GRANIČNO POLJE ARHITEKTURE: STUDIJA MEĐUPROSTORNOSTI LIMINAL FIELD OF ARCHITECTURE: STUDY OF IN-BETWEENNESS

Marija Marić, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi pitanjem fasade kao opne koja razdvaja spoljašnji i unutrašnji prostor. Mnštvo pomenutih opni zajedno, čini fizičku strukturu grada, koja u svojoj tradicionalnoj formi, predstavlja osnovno polazište predloženog teorijskog razmatranja. Shvatanje da struktura grada kakvu danas poznajemo predstavlja nefleksibilni i nefunkcionalni modalitet, ukazuje na analizu pomenute strukture, pri čemu se razvojni put istraživanja okreće graničnim poljima arhitekture, u formi međuprostora. Međuprostor u ovom radu nastaje razgradnjom tradicionalne ravanske fasade u dve tranzicione opne, zajedno sa prostorom koji se sada formira na mestu nekadašnjeg zida. Ovaj novonastali prostor postaje platforma uzajamnih procesa: funkcionalnog proširenja unutrašnjeg prostora pod uticajem sila spoljašnjeg, kao i povratnu reakciju, značenjsko-estetske promene spoljašnjeg prostora nastale usled dejstva unutrašnje transformacije.

Abstract – This work questions the notion of façade/wall as a membrane that defines relations between inner and outer space of the city. Collected together, these membranes constitute physical structure of urban environment, that tends to separate private and public space. Belief that character of this separation is coarse and unchangeable, which is in contrast with contemporary living habits, takes us to further analysis of facade structure and its spatial levels, where developing process of research turns over liminal fields of architecture, in terms of in-between spaces. In-between space, in this work, starts from dematerialization of traditional plane facade into two transitional membranes, together with a space formed in a place which used to belong to the wall. As a result, this project proposes restructuring/dematerialization of membrane as a surface, into two transitional membranes, which form in-between spatial platform for functional expanding of private/inner space and semantical and esthetical changes of public/outer space as a feedback from previous. This approach starts from the problem of unchangeable and massive built environment, that has tendency towards duration instead of tendency towards change. Dematerialisation of this process begins with the moment of replacing a wall with a space, and tends to underline the notion of ephemeral in architectural engineering.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.

Ključne reči: granično stanje arhitekture, međuprostor, fasada, opna.

Key words: liminality, architecture, in-between space, facade, membrane.

1. UVOD

Polazeći od shvatanja *građene sredine kao nepromenljive forme sa tendencijom trajanja*, dolazimo do preispitivanja porekla ovog stanja. Fizička struktura građenog prostora bi grubo mogla biti objašnjena kroz tri nivoa: spoljašnji prostor, unutrašnji prostor i opna koja ova dva prostora razdvaja. Pomenuti nivoi prostorne različitosti - spoljašnjost i unutrašnjost - imaju tendenciju socijalnog i prostornog preklapanja, pri čemu se fasada pojavljuje kao granica ova dva polja. U svom tradicionalnom obliku fasade kao zida, njen granični karakter postaje militaran, pri čemu se fasada ponaša kao sistem izričitog nepovezivanja unutrašnjosti i spoljašnjosti. Drugim rečima, fasada je nastala od zida koji razdvaja, pri čemu njen estetski izraz upravo definiše njen *fasadni karakter* u odnosu na zid. Na taj način, jednom definisana, fasada se ponaša kao zaključak jedne večne podele², koja nije adaptirana da prihvati funkcionalne i značenjske promene tokom vremena. Ova činjenica ukazuje na okrenutost arhitekture ka istoricizmu i tendenciju objekta ka preuzimanju monumentalne uloge. Činjenica je da je arhitektura dinamička prostorna pojava koja doživljava promene tokom vremena. Fasada kao opna podele se u ovom radu interpretira kao međuprostor koji povezuje promene unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora, proživljavajući na taj način i sama transformacije. Drugim rečima, **ovaj rad ukida zid, i umesto njega postavlja prostor.**

Etičku konstrukciju rada čini preispitivanje ličnog izraza arhitekta u projektovanju prostora kolektivnih namena trajanje tog izraza i njegove transformacije kroz različite etape vremena.

2. NIVOI PROSTORNOSTI

2.1. Intenzitet prostora

Govoreći o intenzitetu prostora, ovaj rad ukazuje na *prostore pojačanog napona*, koji usled svog graničnog položaja, imaju tendenciju da pređu u jedno od dva kontrastna stanja koji ih okružuju.

2.2. Nestabilnost prostora

Nestabilnost prostora se odnosi na tranzicione prostore. Kao drugi nivo prostornosti, nestabilnost prostora je oso-

bina diverziteta i promene. Drugim rečima, kao što su definisani prostori pojačanog intenziteta, tako je moguće izdvojiti prostore sa tendencijom nestabilnosti, odnosno *polja preklapanja efemernih funkcija, reakcija i sadržaja*.

2.3. Spoljašnji i unutrašnji prostor

Spoljašnjost i unutrašnjost u ovom radu imaju dve konotacije. Prva se odnosi na fizičku podeljenost zasnovanu na inverziji, a nastalu usled zatvaranja građene strukture objekta. Drugo značenje podrazumeva karakter i pristupačnost: „Biti izvan (nečega) znači imati mogućnost perspektive, pogleda ka unutrašnjosti, dok suprotno izgleda teško, nemoguće. To je retka i neočekivana radost spoljašnjosti: videti nešto što ne može biti viđeno iznutra, biti sklonjen. Sa druge strane, ovo ima svoju cenu: videti nešto što ne može biti viđeno, znači biti u nemogućnosti da se unutrašnjost doživi u svom punom značenju. Nešto je izgubljeno – trenutna intimnost unutrašnje pozicije, i nešto je dobijeno – sposobnost da se kritički valorizuje ta pozicija, kao i da se uporedi sa drugima“ [1].

2.4. Prostor/Mesto – Space/Place

„Jedva da možemo da zamislimo išta strašnije od odsustva mesta. Naši životi su do te mere orijentisani u odnosu na mesto, da nam je teško da shvatimo, a još teže da se suočimo sa idejom *bezmesta*. Nesumnjivo, ovo potiče od intuicije da mi ne bismo mogli, ne bismo bili mi, kada na bismo imali mesto za to“ [2]. Kada bismo definisali prostor i mesto, zaključili bismo da je mesto u odnosu na prostor *tačka karaktera*, koja ne mora biti nužno prostorna. *Međuprostor ima tendenciju za karakterom mesta*.

2.5. Heterotopija

Heterotopija predstavlja realno mesto nerealnog sadržaja, vremena ili značenja: „Postoje, i to verovatno važi za sve kulture i civilizacije, realni i efektivni prostori koji su naznačeni u samim institucijama društva, ali koji obrazuju neku vrstu kontrastrukture, efektivno realizovane utopije, u kojoj su sve realne strukture, sve druge realne strukture koje se mogu pronaći unutar jednog društva, istovremeno predstavljene, dovedene u pitanje i osporene: neka vrsta mesta koje leži izvan svih mesta, a ipak se u stvari može lokalizovati. Nasuprot utopijama, ova mesta koja su apsolutno druga u odnosu na sve strukture koje održavaju i o kojima govore, mogla bi se opisati kao heterotopije“ [3].

2.6. Međuprostornost

Govoreći o međuprostoru u okviru ovog projekta govorimo o graničnom prostoru koji je uokviren granicom početka – transparentna fasada koja razdvaja efemerni (međuprostor) i projektovani deo prostora. To je granica koja se prelazi odlukom.

Razmatranje prostornosti u domenu građene sredine ukazuje na tri nivoa *fizičke manifestacije* prostora i arhitekture:

1. Prostor koji zauzimaju arhitektonski elementi koji čine fizičku strukturu objekta

2. Unutrašnji prostor - prostorije

3. Spoljašnji prostor - prostor kome pripada objekat

Ovaj rad, uvodi četvrti nivo – **međuprostor**. Međuprostor ima svoje granice – sa jedne strane to je fasada kojom se završava unutrašnjost, dok je sa druge fasada koja zaustavlja obuhvatanje spoljašnjosti. Na taj način, ovo granično polje se ponaša kao prostor dijaloga dve kontrastne situacije:

„Zona preklapanja unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora, zahteva novu definiciju. Ova definicija zahteva novo razumevanje unutrašnjih i spoljašnjih granica i odnosa. Granice unutrašnjeg prostora se ne završavaju sa granicom objekta, već se interfejs istog integriše sa spoljašnjim prostorom.“ [4]

3. GRANIČNO STANJE PROSTORA

3.1. Pojam granica

Granice su osnovni korak diferencijacije prostora. U kontekstu ovog projekta, posmatrana granica je fasada, čije je granično stanje iz ravanskog prevedeno u prostorno, te samim tim ona postaje *semi-tipologija*. Pitanje uvođenja graničnosti u praktični proces projektovanja u arhitekturi, je jedno od razmatranja kojima se ovaj rad bavi.

3.2. Konflikt između arhitektonske strukture i graničnosti

Jedna od najvećih prepreka između arhitektonske prakse i graničnosti jeste fiksna priroda arhitektonske strukture, koncepcije i izgradnje. Tradicionalna arhitektonska praksa jasno posreduje između koncepcije objekata, njihove izgradnje i njihovog kasnijeg života. Sa druge strane, teorije graničnosti ukazuju na zonu blura (zamućenosti) između stvaranja i doživljavanja prostora.

Kako bi se istražila arhitektura koristeći praksu graničnosti, potrebno je rekonceptualizovati arhitekturu od građenog objekta do čovek – okruženje odnosa. Teorije liminalnosti postavljaju efemerno, hibridno i socijalno za konceptualne prioritete u procesu dizajna. Kako bi opširnije ispitali doživljaj korisnika, određeni broj dizajnera i arhitekata idu iza arhitektonske discipline, u istraživanje veza arhitekture i savremene umetnosti.

3.3. Blur – Estetika graničnog stanja

Fasada u svom tradicionalnom obliku predstavlja dekorativni zid. Ovaj projekat umesto zida postavlja međuprostor koji postaje zbir reakcija unutrašnjosti, sastavljen od dve opne, pri čemu se druga, spoljašnja opna, ponaša kao *zamućivač* unutrašnjih spontanijih reakcija. Njena struktura je polumaterijalizovana – ona omogućava vidljivost ka unutrašnjosti ali je i redukuje. To je efekat blura.

4. NIVOI FLEKSIBILNOSTI

Kao što je u prethodnom razmatranju definisano, mogućnost vremenske transformacije objekta će se u narednim redovima tretirati kao *podrazumevajuće*. Promene koje objekat doživljava u toku vremena su različitog karaktera,

pri čemu se osobine transformabilne arhitekture takođe menjaju. Robert Kronenberg definiše tri nivoa fleksibilnosti:

1. *Fleksibilna kuća*
2. *Fleksibilna zajednica*
3. *Fleksibilna arhitektura*

Kao i karakteristike fleksibilnosti:

1. *Prilagođavanje*
2. *Transformacija*
3. *Mobilnost*
4. *Interakcija*

Prema Kronenbergu, fleksibilni dizajn podrazumeva multidisciplinarni pristup prostoru, koji uključuje vreme kao osnovnu karakteristiku [5].

4.1. Scenario - Buffered Design

Dizajn prema scenariju podrazumeva projektovanje budućih namena putem pretpostavljenog programiranja optimalnih funkcija.

Suprotno procesu predviđanja tačne budućnosti, *Scenario – buffered dizajn* pokušava da razvije strategije prema kojima objekat može *prisustvovati budućnosti*. Dizajn je usmeren na postizanje odgovarajuće trajnosti, ali i na projektovanje objekata koji ima sposobnost prilagođavanja bilo kom broju budućih scenarija. *Scenario – buffered dizajn* ukazuje na vrednost konstrukcija koje omogućavaju *neodlučne* završetke objekata.

4.2. Participacija

“Participacija je sudelovanje korisnika u realizaciji njegovog egzistencijalnog prostora (sloboda korisnika). Korisnici putem svojih potencijala neposredno i bitno utiču na životni prostor, unutar ograničenja koja postavljaju društvo i arhitekta. Participativna arhitektura je ona vrsta izgradnje u čijem stvaranju ravnopravno sudeluju društvo, arhitekta i korisnik, drugim rečima, u kojoj su ujednačene tri slobode arhitektonskog stvaranja. Neki definišu participativnu gradnju kao suprotnost autonomnoj gradnji: U autonomnoj arhitekturi kompaktnost arhitektonskog dela i umetnička ličnost arhitekta igraju najvažniju ulogu, a pri participativnoj gradnji dolazi do razaranja zatvorenosti dela i do decentralizacije estetskog poimanja” [6].

4.3. Web 2.0

Web 2.0 je nezavisna internet platforma koja omogućava definisanje sadržaja od strane korisnika. Princip Web 2.0 je princip primenljiv i na prostorne nivoe.

5. KONCEPTI

5.1. Koncept vremenske transformacije prostora

Koncept vremenske transformacije prostora se pojavljuje u vidu zaključka - **arhitektura je prostorna i vremenska kategorija**. Težnja izgrađenog objekta ka stanju trajnosti je veštačka tvorevina, i ova pretpostavka ukazuje na

usvajanje ideje transformacije prostora u toku vremena, kao aksioma u polju projektovanja.

Transformacija prostora, u okviru ovog razmatranja podrazumeva više kategorija:

1. **Adaptabilnost** - mogućnost promena u budućnosti. Adaptabilnost je osobina koja omogućava promene razmere, suštinsku unutrašnju organizaciju objekta, namenu.

2. **Fleksibilnost** - otvorenost sistema za kratkoročna prilagođavanja. Česte promene detalja funkcionalne organizacije, koje pritom ne podrazumevaju intenzivne promene karaktera objekta.

3. **Hibridnost** - mogućnost sinteze pomenutih promena, kao pozitivnog stanja objekta.

Primena *adaptabilnosti* obuhvata gabarit međuprostora, koji može poslužiti kao platforma za obimne promene funkcije stana, kao i za njegovo proširenje/smanjenje. Adaptabilnost u kratkoročnom pogledu podrazumeva kako će korisnik interreagovati sa objektom, dok u dugoročnom pogledu ukazuje na prilagođavanje objekta promenama okruženja.

Primena *fleksibilnosti* objekta na projektu zasniva se na preklapanju efemernih i trajnih zona stana. Trajne zone stana su definisane kao semi-promenljivi moduli, dok je preostali prostor otvoren za funkcionalne transformacije efemernih potreba.

Hibridnost se zasniva na kolekciji svih prethodnih promena, čiji zbir objekat čini dinamičkom strukturom na nivou stanara jednog stana, na nivou zajednice stanara, kao i na nivou urbanog segmenta, koji se pojavljuje kao uzrok određenom hibridnom stanju, ali i kao posledica pomenutog stanja. Drugim rečima, karakter okruženja će uticati na otvaranje/zatvaranje/definisanje funkcija međuprostora, dok će isti karakter biti promenjen dejstvom koje je izazvao, a koje je nastalo kao posledica života u prostoru.

Koncept vremenske transformacije se suprotstavlja ideji fiksne arhitekture, ne u smislu njene fizičke mobilnosti, već pre svega u smislu njene prostorne paralize.

5.2. Sugestija transformacije prostora

Pojam *sugestije prostora* podrazumeva mogućnost stvaranja kompletnog doživljaja prostora, na temelju nekompletnih elemenata prostorne kompozicije, koji u svojoj nekompletnosti prostor samo sugerišu. Drugim rečima, redukcija arhitektonskih elemenata koji čine određeni prostor celovitim, se u ovom radu pojavljuje kao osnova za istraživanje granica *prostornog doživljaja*.

5.3. Koncept vidljivosti sadržaja: Spontani voajerizam grada

Dalje razmatranje *opne* kao fizičkog dejstva arhitekture nas vodi do ideje vidljivosti sadržaja u gradu. Sa jedne strane postoji spoljašnji javni prostor sa svojim javnim

sadržajima, dok je sa druge strane privatni prostor i intimni sadržaji u okviru njega. Prednost boravka u privatnom prostoru je mogućnost sagledavanja oba sadržaja. Međutim, iako korisnik javnog prostora ne poseduje fizički pristup privatnim sadržajima, ipak je omogućen trenutak *naslućivanja*, koji se dešava u poljima preklapanja dva nivoa prostornosti, dok su ta polja uglavnom formulisana otvorima na zidu objekta. Spontani momenat naslućivanja je temelj *koncepta vidljivosti sadržaja* i on je u ovom radu neformalno definisan kao *spontani voajerizam grada*, što ukazuje na indirektni pristup zoni privatnosti koji se dešava. Dakle, umnožavanje odnosa reflektovanog intimnog sadržaja i percepcije ovih sadržaja od strane korisnika javnih prostora omogućava indirektnu socijalnu egzistenciju grada.

Transparentnost je stanje nesprečavanja prolaska svetlosti i pogleda na sadržaj *iza*, kao stanje bivanja vidljivog i očiglednog. Prema tome, transparentnost predstavlja i materijalno stanje (propuštanje svetla i vazduha) kao i stanje odsustva tajnosti, jasnog vidljivog i lako otkrivajućeg.

Posmatrajući *socijalizaciju* kao složen proces socijalne integracije pojedinca u različite kontekste društvene stvarnosti, zaključujemo da prostorna rešenja utiču na socijalne akcije, postavljajući ograničenja, otvarajući mogućnosti i pospešujući aktivnosti. Socijalne vrednosti i procesi su neodvojive od fizičke strukture grada, koju uglavnom čini stanovanje. Prostor socijalizacije dakle, u ovom projektu ne podrazumeva konkretno projektovani prostor koji će omogućiti interakciju pojedinaca, već je definisan u polu-prostornom polju, u okviru međuprostora fasade, pre kao njen karakter nego kao fizički prostor. Drugim rečima, socijalizacija se u ovom projektu usvaja kao indirektan proces – „Kontinuirani proces životnog trajanja koji se ostvaruje u svakodnevnoj praksi, a tokom kojeg i putem kojeg pojedinac, internalizujući socio-kulturne sadržaje koje mu njegovo okruženje prenosi, formira vlastiti identitet i postaje delatni član društva“ [7].

Otkrivanje tajnosti je diskutabilno iskustvo. Međutim, govoreći o kolektivnosti tajnosti, govorimo o potpuno novom efektu. Dakle, kada se više privatnosti odjednom otkrije, tada se pažnja deli na više tačaka, i nastaje stanje koje se nalazi između razotkrivajućeg i indiferentnog. Zaključujemo da je kolektivnost tajnosti granično stanje koje ne predstavlja klasično razotkrivanje kakvo poznajemo. Ukoliko o kolektivnosti tajnosti govorimo u arhitektonskom domenu, mi postajemo i razotkrivači.

6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je proistekao iz potrebe za povezivanjem arhitektonske prakse sa prostorno bliskim delatnostima, pri čemu se zona spajanja i razgrađivanja ovih polja nalazi upravo u graničnim teritorijama, kojima je ovo razmatranje naklonjeno.

7. LITERATURA

- [1] E.Grosz, P. Eisenman, „*Architecture from the Outside– Essays on Virtual and Real Space*“, Cambridge, MIT, 2001.
- [2] I. Buchanan, G. Lambert, „*Deleuze and Space*“, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1998.
- [3] Perović, R. Miloš, „*Mišel Fuko, O drugim prostorima: Utopije i heterotopije*“, Antologija teorija arhitekture XX veka, Građevinska knjiga, Beograd, 2009.
- [4] H. Nooraddi, *In-between space: Towards establishing new methods in Street Design*, Oslo, GBER Vol. 2 No. 1 pp 50 -5
- [5] R. Kronenburg, Y.C. Ho, „*Flexible: Architecture that Responds to Change*“,
- [6] R. Klein, „*Sudjelovanje korisnika u oblikovanju stana*“ Građevinski fakultet, Subotica, 1973.
- [7] M. Bogdanović, A. Mimica, „*Sociološki rečnik*“, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.

Kratka biografija:



Marija Marić rođena je u Odžacima 1986. god. Diplomski-masterski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam brani u junu 2011. godine.

POZORIŠTE MLADIH U PODGORICI

YOUTH THEATRE IN PODGORICA

Mina Mijović, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U ovom radu izložen je istorijat pozorišnih objekata i njihov razvoj koji je doprineo modernijem izgledu danas. Pozorišta su kulturna obilježja grada i njihova potreba u svakom gradu je neosporna. Pozorište mladih (pozorište od mladih i za mlade) je svakako neophodan aspekt umjetničkog duha jednog grada. Potreba za ovakvim tipom objekta u Podgorici je izuzetno velika, kako bi mladim ljudima bio obezbeđen prostor za edukaciju u pogledu pozorišnih umjetnosti. Adekvatno osmišljen i funkcionalno zadovoljavajući objekta pozorišta, projektovan je da pruži pozitivan doživljaj svih posetioca koji borave u njemu.

Abstract – This paper presents the history of theatre buildings and their development that has contributed to a more modern look today. Theatre represents the cultural symbol of every city which needs are undeniable. Youth theatre (theatre from youth and for youth) is certainly necessary aspect of artistic spirit of any city. The need for this type of facility in Podgorica is of extreme importance to all young people, that will be provided with location for their education in terms of theatre arts. Properly designed and fully functional theatre is planned to provide the best positive experience for all people who are its visitors.

Ključne reči: Pozorište, Pozorište Mladih, Kultura

1. UVOD

Pozorište je jedan od najgenioznijih čovekovih kompromisa sa samim sobom. U njemu on izvodi i zabavlja druge, pravi se važan i zabavlja sebe, a opet ono je jedno on najmoćnijih insturmenata za istraživanje i pokušaj da shvati samog sebe, svet u kome živi i svoje mesto u tome svetu. Pozorište može da bude kontraverzno ili da potvrđuje subverzivno ili kontraverzno, da zabavlja ili prosvetljuje. Može da zaseni i oko i uho, i drži publiku kao prikovanu. Što je još važnije, u stvaranju te naročite atmosfere ono je u stanju da izazove duboke, podsvesne emocije i da otelotvori one energije i snage u ljudskom umu koje i pojedinca i društvo dovode u velika iskušenja. Verovatno je zbog toga, tokom čitave istorije, bilo toliko pokušaja da se pozorište ukroti ili stavi van zakona. A to što su oni uvek propadali znači da je pozorište nešto što je ljudima potrebno [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radovan Dinulović, vanred.prof.

2. ANALIZA POZORIŠNE SCENE. ODNOS IZVOĐAČ-PUBLIKA

Razvojem pozorišta kroz istoriju primeti se nastojanje arhitekata i reditelja da organizacijom prostora, osvetljenjem, akustikom i dekorom približe umjetničko delo posmatraču. Pozorište počinje susretom dve osobe i treće osobe koja ih posmatra. Na različiti doživljaj posmatrača uveliko utiču glumci kao i sama organizacija i oblik scene.

Proscenium luk predstavlja jedan od najznačajnijih oblika scene na zapadu. Kod ovog tipa scene, publika se nalazi samo sa jedne strane, dok su ostale strane skrivene od publike i koriste se od strane izvođača i kao ostavne prostorije. Scena organizovana kao takozvana Thrust scena je najstariji oblik pozorinice i okružena je publikom sa tri strane i možemo reći da scena na neki način ulazi u publiku. Sledeći tip scene je pozorište u krug kod kojeg se publika nalazi sa sve četiri strane pozornice. Formiranjem ovakve scene publika dobija veću bliskost sa izvođačima dok istovremeno postavlja publiku u međusobnom odnosu. Na kraju imamo Tranverse scenu koja je karakteristična po svojoj intimnosti izvođača sa publikom. Publika je postavljena sa dve strane scene, tako da gledaoci sede jedni preko puta drugih. Ovakav tip scene podseća na piste zbog svoje intimne atmosfere i blizine publike sa jedne i druge strane.

3. POZORIŠNI OBJEKTI U PODGORICI

Trenutno u Podgorici postoje dva pozorišna objekta od kojih je najznačajniji Crnogorsko Narodno Pozorište (CNP), koje je osnovano sredinom dvadesetog veka. CNP danas predstavlja jednu od vodećih umjetničkih institucija, ostvarujući na zavidnom nivou početnu ideju osnivača, da se stvori jedno jako pozorište koje će zadovoljiti uslove i pretpostavke nacionalnog teatra. Ovo pozorište daje dinamičnu sliku savremene Podgorice i Crne Gore.

Kulturno informativni centar Budo Tomović (KIC) je javna ustanova kulture čiji je osnivač Glavni Grad Podgorica. Jedna je od najvažnijih kulturnih centara u državi čija djelatnost obuhvata organizovanje svih vrsta umjetničkih manifestacija i programa kao i kongresa, tribina i promocija. Tokom razvoja okreće se modernim i eksperimentalnim projektima u umjetnosti, pokreće alternativni teatarski izazov u okviru rada alternativne pozorišne scene Dodest (Dom omladine-dramska eksperimentalna scena Titograd).

4. LOKACIJA

Objekat Pozorišta Mladih u Podgorici pozicioniran je u samom centru grada i nalazi se na uglu koje formiraju ul. Marka Miljanova i ul. Miljana Vukova. Trenutno se na toj lokaciji nalazi Bioskop Kultura koji je nekada bio središte

kulturnog života Podgorice. Objekat nekadašnjeg Bioskopa Kulture prikazan je na slici 1. Krajem juna 2008. godine većinski vlasnik bioskopa postao je grad. Grad je odlučio da sruši objekat bioskopa i da na njegovom mjestu postavi pozorište. Iseljenje bioskopa je već započeto, a na ljeto slijedi njegovo rušenje.



Slika. 1 Bioskop Kultura

Ova pozicija ima više prednosti koje su pogodne za ovakav kulturni objekat u gradu. Kako se objekat nalazi u samom centru grada (3 minuta hodom od trga Slobode), predstavlja jedan od modernih kulturnih objekata, time svi turisti koji posećuju Podgoricu su u prilici da vide i posjete ovaj objekat baš zbog njegove blizine centru. Pešačke staze, biciklističke staze i staze za slepe su deo parternog uređenja ovog objekta. U blizini pozorišta nalaze se autobuske stanice, a parking prostori su predviđeni u gradskoj garaži.

4.1 Transformacija bloka

Pozorište je sastavni deo bloka na čijoj se lokaciji trenutno nalaze sledeći objekti: Osnovna škola Savo Pejanović, Bioskop Kultura i jednospratni objekti za stanovanje koji su u veoma lošem stanju. Ovim projektom predviđa se uređenje cijelog bloka, kako bi on postao jedna struktura namenjena pozorišnoj umjetnosti. Forma škole se zadržava, dok se njena namena menja u glumačku višu školu kao i u školu za obrazovanje ljudi u svim profesijama pozorišta (režiseri, scenografi, dizajneri zvuka...).

Od ostalih objekata u bloku predviđeni su: objekat uprave pozorišta, objekat za tehničko snabdevanje pozorišta, objekat sa probnim salama i vežbaonama za potrebe škole i pozorišta i studentski dom. Formiranjem ovakvog bloka, svi objekti u njemu su u direktnoj vezi i obslužuju jedan drugog i na taj način se stvara jedna kompaktna celina namenjena kulturnoj edukaciji ljudi. Ovaj umjetnički deo grada je veoma značajan, kako za samu Podgoricu tako i za ceo region.

5. PROSTORNA ORGANIZACIJA

Na prostorunu organizaciju objekta utiču mnogi kriterijumi koje treba zadovoljiti da bi objekat bio funkcionalan. To se odnosi na lokaciju, program objekat, karakteristike koje treba da zadovolji u pogledu održive arhitekture i slično. Prostorna organizacija u objektu ustanovljena je pomoću: javnih prostora u eksterijeru, ulaza, prostora za posetioce, prostora scene, vertikalne i horizontalne komunikacije, prostorija za glumce, prostorija za administraciju i tehničkih prostorija.

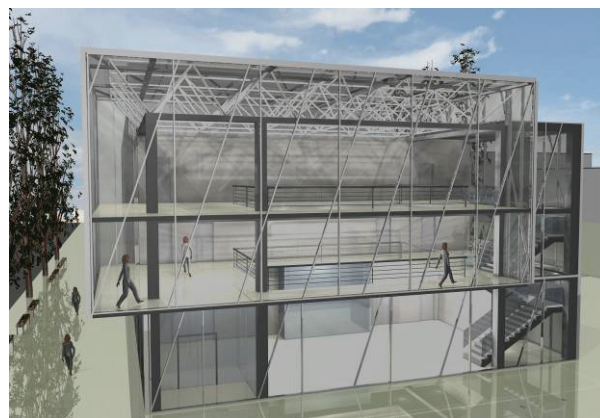
5.1 Javni prostori u eksterijeru

Objekat Pozorišta Mladih svojom strukturom obrazuje dva trga. Glavni trg je pozicioniran ispred ulaza u objekta i javnog je karaktera. Trg se proteže duž cijele strane bloka, koja je okrenuta ka ulici Miljana Vukova, i formiraju ga objekat Pozorišta i Osnovne škole. Ovaj javni prostor funkcioniše kao jedna celina, iako je diskretno podeljena na dva prostora postavljanjem zelenila (drveće). Trg je oblikovan posebnim parternim uređenjem, koje je funkcionalno, a estetski prihvatljivo. Popločanje je ostvareno pomoću betonskih ploča, a ostalo uređenje zasniva se na zelenim i vodenim površinama i klupama za sedenje.

Drugi trg je formiran u unutrašnjosti bloka i zapravo je sastavljen od tri zasebne celine. Prostor unutrašnjosti bloka je ispresecan pešačkim stazama što je doprinelo formiranju pomenute tri celine. Ove površine su polujavnog karaktera. Predviđeno je da one budu namenjene prvenstveno zaposlenima u objektu i đacima koji pohađaju ovu školu. Celine su organizovane kao prostori za okupljanje i odmor sa uređenim zelenim i vodenim površinama. Prostori su podložni transformaciji. Tako se predviđa formiranje letnje scene u unutrašnjosti bloka za potrebe pozorišta i glumačke škole. Unutrašnjosti bloka se može pristupiti iz ulice Marka Miljanova, Hercegovačke i ulice IV Proleterske Brigade.

5.2 Prostori za posetioce

U zavisnosti od kapaciteta i tipa pozorišta projektuju se foajei (prostori za posetioce) i druge prostorije za publiku. Kako je objekat manjih razmera i kapaciteta, u njemu je predviđen jedan veliki foaje-hol, kojem se pristupa glavnim ulazom u objekat. Prostor je površine 140m², što iznosi 1.16 m² po posetiocu. Osim njegove glavne funkcije, mesta za odmor, foaje ima i funkciju izložbenog prostora, bilo da se radi o likovnim izložbama ili nekim drugim umjetničkim eksponatima. Iznad ovog foajea, na preostala dva sprata, nalaze se dva manja foajea koja su iste veličine i karaktera. Organizovana su kao galerijski prostori za posetioce. Oko galerije se može kružiti i na taj način se stvara mogućnost posmatranja različitih dešavanja u glavnom foajeu. Na slici br.2 prikazan je pogleda na segment objekta sa foajeima.



Slika 2. 3d prikaz objekta

5.3 Gledalište

Da bi gledalac stekao adekvatan doživljaj posetom pozorišta, gledalište i scena treba da zadovolje mnoge

principe i standarde koji su poslužili pri projektovanju ovog pozorišta. Kapacitet parternog gledališta je 120 osoba i njemu se pristupa iz glavnog foajea. Postoje dva ulaza u salu i to na krajnjem desnom i lijevom uglu, koji su direktno vidljivi iz foajea. Gledalište, sa mestima za sedenje, se pomoću mehanizma može sklopiti i time se dobija prazan prostor koji se može iskoristiti na razne načine. Izlazi u slučaju opasnosti kao i razmak između redova, projektovani su po standardima za ovaj tip objekta. Osim parternog gledališta projektovano je i galerijsko gledalište kojem se pristupa iz foajea na prvoj etaži. Kapacitet ovog gledališta je 33 mesta koja su organizovana u dva reda.

5.4 Prostor scene

Svako pozorište zahteva poseban tip scene u zavisnosti od njegovog kapaciteta, vrste pozorišta (dramsko, muzičko, plesno, lutkarsko...) kao i od organizacije gledališta. Projektom ovog pozorišta scena je dizajnirana kao proscenijum luk gdje se publika nalazi samo sa jedne strane scene. Scenski prostor je postavljen na visinskoj koti od +0.8 i površine je 80 m². Visina pozorišne scene je 16m, a sama pozorinica je fiksna i oslanja se na čeličnu konstrukciju. U okviru scenskog prostora postoje pomoćne prostorije, sa lijeve i desne strane scene, za odlaganje dekora i rasvete. Zbog karakteristike da se pozorišni repertoar stalno menja i da tim imamo različite potrebe za dekorom, projektovan je prilaz kamiona pozorištu i to bliže prostoriji sa teretnim liftom, kako bi se dekor i rasveta što jednostavnije i efikasnije prenijeli u salu i magacine. Scena je povezana sa galerijom, glavnim foajeom i ostalim prostorijama u prizemlju, horizontalnom komunikacijom koja se proteže kroz ceo objekat, kako bi svi zaposleni neometano i na najbrži način došli do bilo koje prostorije u objektu.

U okviru scenskog prostora projektovane su kontrolne kabine (kontrola zvuka, kontrola svetla, projektor, reflektori) koje se nalaze na drugoj etaži i postavljene su iznad galerijskog gledališta.

Pomoćne prostorije scene organizovane su u podrumu u vidu magacina za odlaganje dekora, rasvete, alata, instrumenata...U sklopu ovih magacina nalazi se i priručna radionica za popravku i montažu dekora.

5.5 Prostorije za glumce

Prostori za glumce organizovani su iza scenskog prostora u prizemlju kao i na prvoj i drugoj etaži objekta. Od prostorija u objektu su projektovane: sminkernice, garderobe za muškarce i žene sa tuš kabinama, radionica za kostime, ostava kostima, prostorije za tehničko osoblje, glumački klub, probna sala i sanitarni čvorovi. Sve prostorije su povezane sa scenom i gledalištem horizontalnim i vertikalnim komunikacijama koje se prirodno provetravaju i osvetljavaju.

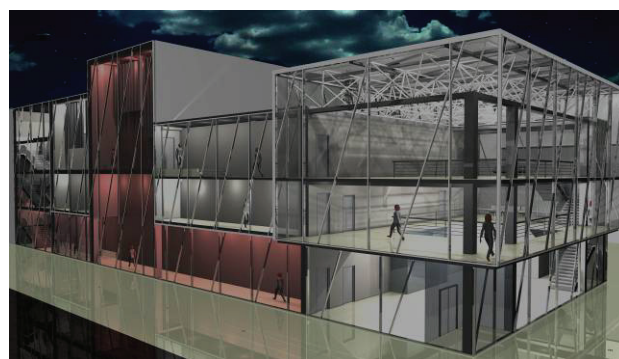
6. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Izabrani konstruktivni sistem za objekat Pozorišta Mladih u Podgorice je skeletni sistem sastavljen od čeličnih stubova i greda. Veličina sale i scene, kao i veličina foajea, su uticali na odabir čeličnog konstruktivnog sistema. Stubovi su kutijastog profila dimenzija 35/35 cm. Raspon stubova nije isti u svim pravcima. U podužnom pravcu iznosi od 6.55 do 9.1 m, dok se u poprečnom pravcu on

kreće od 4 do 11.35 m. Neujednačen raspon stubova proizlazi iz prostorija različitih dimenzija. Horizontalni gabarit objekta u prizemlju je površine 1000 m². Prostor scene, gledališta i foajea se završava krovnom rešetkom, a za međuspratnu konstrukciju objekta primenjena je AB ploča debljine 20cm. Temeljenje je ostvareno pomoću temeljne ploče i temelja samaca.

6.1 Spoljašnja obrada

Spoljašnja obrada objekta je većinom od stakla i to: njena cijela južna i zapadna fasada i jednim dijelom i istočna fasada. Zastakljene fasade su obrazovane kao zid-zavesa kod kojih je primenjeno Lowe-e staklo. Ovo staklo pored iste transparentnosti sprečava gubitak toplote i na taj način se štedi električna energija u objektu. Cela zapadna i južna fasada su obložene staklom iz razloga da se povežu svi delovi objekta i da se prikaže fluidnost kroz njih. Ovim postupkom prolaznici su u prilici da vide da se nešto dešava u objektu i da se osećaju dobrodošlo (ljudi prolaze, glumci vežvaju u probnoj sali...). Na slici 3. prikazan je 3d model objekta sa zastakljenim fasadama.



Slika 3. 3d prikaz objekta

Istočna fasada je, u delu foajea i ulaza iz unutrašnjosti bloka u objekat, takođe oblikovana zid zavesom. Deo istočne fasade, koji obrazuju scena i deo sa sanitarnim prostorijama, je zatvorenog karaktera i materijalizovana je pomoću betonskog zida obloženog belim malterom.

6.2 Unutrašnja obrada

Za unutrašnju obradu u objektu koriste se materijali koji imaju zvučnu i toplotnu izolaciju. Tako se za pregradne zidove u većem dijelu objekta, koriste montažni pregradni zidovi koji su ispunjeni staklenom vunom. Ovakav zid ima dobru zvučnu izolaciju i smanjuje nivo buke tako da se nesmetano može raditi u objektu. Za obradu poda u kancelarijama i probnoj sali primenjena je pluto podloga-plutnena podloga koja se dobija od usitnjene kore hrasta sa dodatkom veštačke smole. Osim što lijepo izgleda ova obloga se lako održava, elastičan je materijal i otporan je na udarce, a isto tako dobro je rešenje za alergičare jer se u njemu ne mogu razvijati bakterije. Pod je prirodno topao i stvara odličnu toplotnu i zvučnu izolaciju. Ekološki je prihvatljiv i može se reciklirati.

Ulazi u objekat i prostor foajea, holova i komunikacija obloženi su granitnim pločama sa mat glazurom kako bi se sprečilo klizanje.

6.3 Zvučna izolacija i akustika

Izgradnja studija, koncertnih sala, pozorišta, opera i objekata sličnih karaktera zahteva posebnu stručnost znanja. Važni aspekti su pre svega zvučna izolacija, akustika prostora i zaštita od požara. Kada govorimo o akustici i zvuku, veoma je bitno da pozorišne sale budu zvučno izolovane. Da bi se zvukovi uklonili potrebno je zvučno izlovati zidove i plafon sale za izvođenje predstava ili koncerata.

Za potpunu izolaciju međuprostora koristi se mineralna vuna koja se postavlja u zidovima. Zidovi koji formiraju gledališnu salu su debljine 30 cm i izolavani su takođe od mineralne vune. Ovakav tip zida je postavljen i u scenskom prostoru i zvučno ga odvaja od ostalih prostorija koje se nalaze sa obe strane scene.

Kada govorimo o akustici, tavanica sale sa gledalištem treba da bude adekvatno oblikovana, s obzirom da je njena uloga vođenje zvuka u zadnji deo objekta. Kod govornog teatra, tavanica treba da bude stepenasto nagnuta u nazad. Na taj način je oblikovana tavanica ovog objekta. Zidovi gledališne sale su nabrani kako bi doprineli što boljoj akustici u prostoru. Podijum (scena) je vidno viša od kote sale (+ 0,8 m), što doprinosi boljem širenju zvuka. Iz optičkih i akustičkih razloga, redovi sedišta su stepenasto nadvišeni po principu krive koja prati jednu log. spiralu. Na taj način se raspoređuje ravnomeran direktan zvuk za sva sedišta. Isto tako, galerija je postavljena na odgovarajućoj visini kako bi se zvuk neometano širio da gledalaca.

6.4 Protivpožarna zaštita

Otpornost objekta na požar odnosi se na skup mera koje treba zadovoljiti u pogledu primene materijala u konstrukciji objekta, kao i materijala unutrašnjih obloga. Kod svakog objekta postoje požarni sektori. Tako je i ovaj objekat podeljen na tri sektora. Prvi sektor predstavlja ulazni deo u objekat sa njegove južne strane i sastoji se od foajea i pomoćnih prostorija koje se protežu kroz tri etaže. Drugi požarni sektor obuhvata gledališnu salu i scenski prostor, dok se treći požarni sektor odnosi na administrativni deo zgrade sa etažama za glumce. Sva tri sektora u ovom objektu obezbeđena su komunikacijama za evakuaciju ljudi u slučaju požara. Kako je poprečni profil objekta dužine 20 m, sve prostorije u sektorima su povezane sa sigurnosnim komunikacijama za evakuaciju. Električne instalacije su postavljene kroz objekat na mjestima na kojima ne predstavljaju opasnost od požara. Takođe, u objektu postoje aparati koji blagovremeno otkrivaju i javljaju o požaru u objektu. Osim ovih aparata, u sali su postavljena panik svetla, a kroz ceo objekat postoji hidrantna oprema. Sve prostorije u objektu su obezbeđene sprinkler sistemima za gašenje požara. Objektu je omogućen pristup vatrogasnih vozila sa sve tri strane objekta (severna strana objekta je ugrađena).

7. EKOLOŠKI ASPEKTI

Racionalnom upotrebom prirodnih izvora i odgovarajuće upravljanje zalihama, može doprineti očuvanju prirodnih izvora, smanjenje energetske potrošnje (energetska konzervacija) i povećanju kvaliteta životne sredine. Objekat Pozorišta Mladih u Podgorici je, zbog svoje namene, veliki potrošač energije. Iz tog razloga su u

objektu primenjeni neki materijali koji sprečavaju gubitak energije. Veliki gubitak energije sprečava se LOVE - E staklom koje sprečava gubitak toplote. Za veštačko osvetljenje u administrativnom delu objekta, kao i u nekim prostorijama za zaposlene, primenjene su LED diode koje smanjuju potrošnju električne energije.

U svrhu manje potrošnje i gubitka energije, primenjeni su neki materijali koji zadovoljavaju ekološke kriterijume. Tako, na primer, za međuspratnu konstrukciju korišćen je eko - smart beton koji proizvodi manje ugljen - dioksida, a ima veću čvrstoću i trajnost. Osim u pogledu konstrukcije, reciklirani materijali su primenjeni i za uređenje enterijera i eksterijera. Ovi materijali u najmanjoj mogućoj meri otpuštaju štetne uticaje. Većina prostorija u objektu, zajedno za komunikacijama, se prirodno ventilišu i osvećavaju.

8. ZAKLJUČAK

Najveći trenuci pozorišne aktivnosti događaju se kada se nijedan od sastavnih elemenata, drama, glumci, reditelji, scenski efekti, zgrada ne nadmeću oko prevenstva, ili kada su materijali jedne druge u ravnotežu.

Ideja ovog objekta je da se skrene pažnja na kulturu grada Podgorice kao i da se osveži grad jednim novim kulturnim zdanjem. Obrazovanje mladih, u pogledu pozorišne umjetnosti, predstavlja prvi korak u razvoju ove tipologije objekta i njegovo približavanje građanima Podgorice. Time, ovaj kulturni blok sa pozorištem i višom glumačkom školom, formiran je kao umjetnički centar grada koji ima zadatak da aktivira mlade ljude na značaj pozorišne umjetnosti u gradu i šire. Pravilno usklađeni zahtevi funkcionalnosti i organizacije, kako samog objekta tako i celog bloka, predstavljaju najveći njegov kvalitet.

9. LITERATURA

- [1] Ronald Harvud : Istorija pozorišta, Clio, Beograd
- [2] internet :
- [3] www.cnp.me
- [4] www.wikipedia.org

Kratka biografija:



Mina Mijović, rođena je u Podgorici, 1986. godine. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011 godine.



Radivoje Dinulović, rođen 1957. godine u Beogradu, gdje je kasnije i diplomirao na Beogradskom Univerzitetu, Arhitektonskom Fakultetu 1982. godine. Vandredni je profesor i rukovodilac Departmana za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se projektovanje, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU

UNIVERSITY LIBRARY IN NOVI SAD

Marina Lelea, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Rad se bavi istraživanjem fenomena biblioteke kao institucije, njenim nastankom i razvojem kroz istoriju, kao i tendencija ka budućem razvoju programa ovakve vrste. Cilj projekta je ukazivanje na novi programski i prostorni koncept koji bi zadovoljio potrebe savremenog korisnika Univerzitetske biblioteke u Novom Sadu.

Abstract – The paper investigates the phenomenon of the library as an institution, its origins and development through history, as well as tendencies towards future development of this kind. The project objective is to point to a new programme and spatial concept that would satisfy the needs of the contemporary user of the University library in Novi Sad.

Ključne reči: arhitektura, biblioteka, knjiga, digitalizacija, informacija

1. UVOD

Biblioteka je institucija koja se bavi prikupljanjem, čuvanjem, organizovanjem i davanjem na korišćenje svog fonda, bibliotečkog materijala. U tradicionalnom smislu, biblioteka je kolekcija knjiga. Iako predstavlja kolekciju, biblioteka nije prevashodno prostor za čuvanje i izlaganje materijala, već dragocena kulturna institucija koja dozvoljava približavanje verbalnom blagu čovečanstva unutra nekog civilizovanog prostora. Knjige, biblioteke, kultura – univerzalne su vrednosti civilizovanih društava i neprocenjiv su izvor intelektualnog i duhovnog razvoja čovečanstva. Biblioteke čine neophodnu i nezamenjivu komponentu kulturne, obrazovne i informacione infrastrukture svakog društva. Uz to, one predstavljaju nezamisliv segment kulturne baštine zbog čega se, pored ostalog, od njih očekuje da trajno sačuvaju kulturno i intelektualno nasleđe u svojim zbirkama.

Digitalna era koja preti da nadjača analognu u svim sferama života, neminovno postavlja nove kriterijume i zahteve vezane za oblikovanje, kreiranje i tretiranje prostora biblioteke. Iako je ona danas sve manje mesto (lokacija) a sve više proces, njena uloga u savremenom svetu itekako je važna. Biblioteka u savremenom svetu postaje mesto susreta, socijalizacije i društvene interakcije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, red.prof.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ BIBLIOTEKE

2.1. Nastanak pisma i knjige

Malo je ljudskih izuma koji su čovečanstvu doneli toliko koristi koliko pismo i knjige. Izumu knjige prethodio je, svakako, izum pisma. Taj rad imao je dug put dok je pismo od primitivnog izražavanja slikom došlo do svog današnjeg savršenog oblika. Pismo je rezultat spoznaje da se u nasleđe kasnijim generacijama ne mogu usmeno ostavljati potrebna stečena i nagomilana znanja i iskustva. Njih je trebalo zapisati u vidu kraćih ili dužih zapisa. Tako je nastala knjiga. Napokon, kad je čovek već stvorio knjigu, javila se potreba da je umnožava i daje na upotrebu drugim ljudima; zatim, da knjige sabira za sebe ili za druge. Tako je nastala biblioteka.

Knjiga je pojam koji se menjao hiljadama godina. Oblik knjige zavisio je od materijala na kom su dela pisana. Prvo se pisalo na glinenim pločicama, zatim na papirusu pa na pergamentu i papiru, a vrsta knjige je zavisila od načina pisanja.

2.2. Istorija biblioteka kroz vekove

Biblioteke nastaju veoma rano ali ne pre pojave pisma i čovekove ideje da zabeleži svoje iskustvo. Prvi tragovi ljudske pismenosti javljaju se pre 6000 – 8000 godina. Nastanak biblioteke se direktno desio kao posledica razvoja čovekove misli i prvih civilizacija.

Biblioteke starog veka predstavljale su isključivo arhivske institucije čiji je primarni cilj bio čuvanje podataka o državi, religiji, trgovini, poljoprivredi i značajnim događajima. Aleksandrijska biblioteka je bila najveća biblioteka antičkog sveta. Ona je bila prva poznata javna biblioteka toga vremena koja je brojala oko 550 000 svitaka papirusa, a sadržala je svako važnije delo do tada napisano. Razvoj biblioteke u srednjem veku počinje pripajanjem svih kulturnih delatnosti crkvi koja postaje centar obrazovanja. Biblioteke u srednjem veku pojavljaju se u okviru manastira, gde su pisane u prostoriji koja se zove skriptorij. Zasvođene i mračne čitaonice u srednjem veku, zamenile su svetle i prostrane dvorane humanizma i renesanse, koje su strukturalno i estetski dobijale lični pečat umetnika koji ih je projektovao. Jedno od najpoznatijih ostvarenja ovog perioda je biblioteka Lorencijana koja se nalazi u Firenci, a koju je projektovao Mikeladelo Bouenoroti. Period od kraja 18. veka i početkom 19. veka, nizom tehnoloških inovacija i društvenog razvoja, označava se kao Industrijska revolucija. Pojava novih materijala u graditeljstvu je bibliotekama u ovom periodu dalo novi estetski izgled.

Najimpozantnija biblioteka ovog perioda je svakako biblioteka sv. Ženevjeve, Anri Labrusta koja se nalazi u Parizu. Biblioteka u Viipuriju Alvar Alta predstavlja remek delo Moderne. U ovom delu vidljiva je težnja arhitekta za stvaranjem celovitog i sveobuhvatnog prostora oblikovanog pomoću svetlosti, toplote i zvuka.

3. BIBLIOTEKA DANAS

Razvojem informacionih tehnologija mnogi tradicionalni oblici medija, opštenja i učenja dovode se u pitanje. Elektronski mediji i internet polako ali sigurno potiskuju tradicionalne oblike informisanja, jer preko 100 miliona ljudi širom sveta svakog dana komunicira preko elektronske mreže, koja se svakog meseca širi za 10 do 15 posto.

Biblioteke su vekovima bile jedan od temelja svakog civilizovanog društva, mesto gde se na organizovani način čuvaju dragoceno znanje i informacije. U digitalnoj eri, međutim, veliki deo informacija iz biblioteka može se naći na Internetu ili drugim digitalizovanim medijima. Sa milijardama veb stranica i desetinama miliona knjiga i članaka i audio fajlova koji danas postoje, postavlja se pitanje kako biblioteke organizovati na koherentan način kako bi bile očuvane tokom vremena. Isto tako postavlja se pitanje kakvu ulogu tradicionalne biblioteke igraju u eri informatizacije, internetizacije i digitalizacije informacionih proizvoda i usluga i kakva im je budućnost. Kroz savremene svetske primere predstavljeni su različiti koncepti fizičkih biblioteka, kao i novi sadržaji koje ona sadrži i koji joj daju novu dimenziju i značaj u eri digitalizacije.

4. UNIVERZITETSKA BIBLIOTEKA U NOVOM SADU

Zbog neadekvatnog objekta sadašnje Univerzitetske biblioteke i njenih veoma malih kapaciteta koji onemogućavaju bibliotečku delatnost, sputavaju je i ograničavaju, javlja se potreba za novim objektom biblioteke koji bi svojim funkcionalnim i programskim rešenjem omogućio korišćenje biblioteke na adekvatan način. Osnovna ideja vodilja je da funkcija Univerzitetske biblioteke u Novom Sadu bude podrška nastavnom i istraživačkom procesu u okviru naučnih disciplina koje se izučavaju na Univerzitetu. Iz ove funkcije proističu svi njeni zadaci, među kojima su tri svakako osnovna: popunjavanje, obrada bibliotečkih fondova i rad sa korisnicima. Cilj i zadatak Univerzitetske biblioteke jeste pre svega da bude namenjena studentima, profesorima i istraživačima, mada neke njene sadržaje mogu koristiti i drugi građani.

4.1. Lokacija

Odabrana lokacija objekta Univerzitetske biblioteke nalazi se u parku koji se nalazi između Univerzitetskog kampusa sa leve strane i Dunavskog keja sa šetalištem sa desne strane. Predviđeno je da se objekat nađe u delu koji je bliži bulevaru cara Lazara, a da glavni pristup objektu

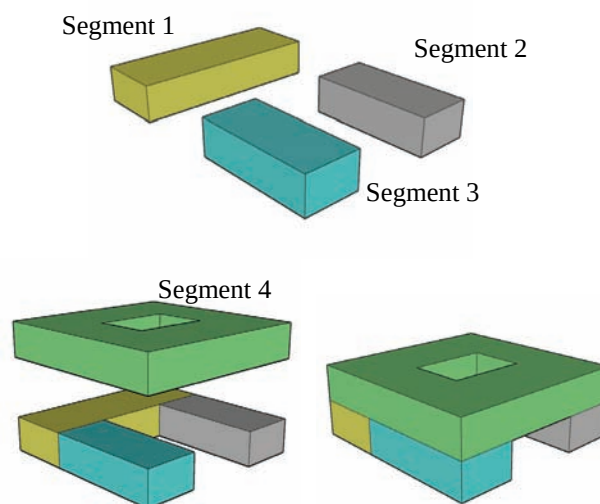
(pešački i za vozila) bude sa ulice Dr Zoran Đinđić. Sporedni ulaz u objekat (isključivo pešački) je sa strane Dunavskog keja. Sa desne strane objekta nalazi se Zgrada Rektorata, koji je još uvek u izgradnji, a čiji se završetak planira do 2012. godine.

Između objekta Rektorata i planiranog objekta biblioteke, predviđa se trg koji bi predstavljao novu ambijentalnu celinu i povezao park sa kampusom. To bi se postiglo otvaranjem objekta ka već postojećoj pešačkoj trasi dijagonalnog pravca, koji preseca ortogonalni sistem ulica. Objekat je na lokaciji iz tog razloga postavljen tako da se iz pravca trga dositeja Obradovića otvara vizura ka Univerzitetskoj biblioteci, parku i Dunavu, povezujući trg Dositeja Obradovića sa pomenutim platoom ispred biblioteke i Rektorata.

4.2. Arhitektonski koncept

Objekat biblioteke koncipiran je kao slobodnostojeći, kubične forme, koridorskog tipa sa atrijumskim prostorom u središnjem delu. Ovakva organizacija objekta omogućava veliku koncentraciju dnevnog svetla, što utiče da biblioteka postane svetlo i prijatno mesto za boravak.

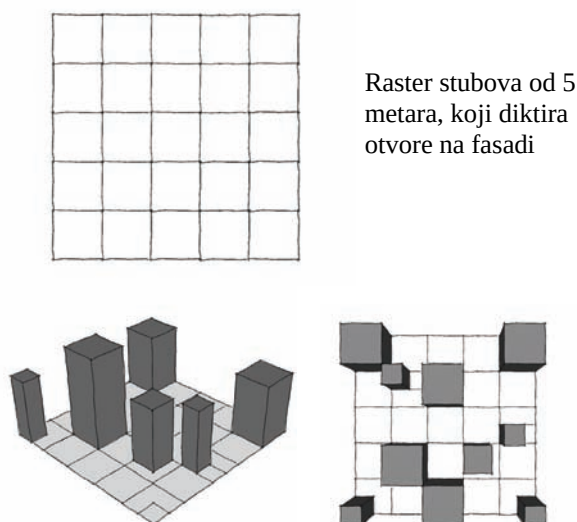
Tri prostorna segmenta, postavljena upravno jedan u odnosu na drugi, formirali su otvoren prostor atrijuma na prve dve etaže, koji se na taj način otvara prema uličnom frontu i trgu između biblioteke i Rektorata. Četvrti i poslednji prostorni segment zatvara strukturu na nivou poslednje dve etaže, prateći oblikovanje atrijumskog prostora prva dva nivoa. Spratnost i formu objekta odredili su kako programski zahtevi, tako i urbanistički kontekst u kojem je objekat lociran. Sa svoje četiri etaže, objekat se uklapa u već postojeći objekat Rektorata.



Slika 1. Prostorno - arhitektonski koncept

Ono što, takođe čini koncept objekta, jeste igra lakog i teškog, punog i praznog, poroznog i kompaktnog. To je posebno uočljivo na fasadi objekta gde igra poroznog belog zida i lake staklene fasade još više naglašava kontrast ova dva elementa. Otvori na fasadi u potpunosti prate funkciju unutar objekta kao i postavljeni raster stubova. Jednom rečju, **estetika prati funkciju** i nije nezavisna od nje. Na primer, na delu objekta gde su

smešteni sanitarni čvorovi, fenestracija je proređena, dok postaje gušća tamo gde postoji potreba za većom količinom prirodne svetlosti, u čitaonicama i prostorima za rad. Dakle, različita transparentnost fasade je zastupljena u skladu sa različitim zahtevima, tj. prostorijama i različitim funkcijama unutar njih.



Slika 2. Razvojni koncept rasporeda fenestracije

4.3. Programsko - prostorna koncepcija i organizacija

4.3.1 Javni prostori

Javni prostori biblioteke osmišljeni su sa ciljem da obogate i doprinesu popularizaciji biblioteke kao objekta javne namene. Predviđeni javni prostori locirani na prizemnoj i prvoj etaži objekta doprineli bi poboljšanju društvenog i socijalnog života korisnika kampusa, pre svega studenata. Pored standardnog bibliotečkog programa, nekonvencionalni javni sadržaji doprineli bi revitalizaciji i oživljavanju poteza između Univerzitetskog Kampusa i Dunavskog keja. Kao bitan element revitalizacije predviđeno je uvođenje niza dopunskih sadržaja kao što je **kafe, knjižara, amfiteatar, multifunkcionalni prostori za grupni rad** i ostali sadržaji za kojima je odavno uočena potreba.

4.3.2. Prostori namenjeni korisnicima biblioteke

Osnovna karakteristika Univerzitetskih biblioteka jeste što većina koristi prostore biblioteke u cilju rada sa sopstvenim materijalom. Iz tog razloga najveći deo prostora namenjen korisnicima zauzimaju biblioteke. Prostori namenjeni korisnicima biblioteke su organizovani u različite vrste čitaonica, u zavisnosti koja se literatura unutar čitaonice koristi.

Biblioteka periodike orjentisana je na drugoj etaži. U biblioteci periodike koriste se izdanja koja periodično izlaze, na primer: časopisi, zbornici, magazini.

Čitaonica za monografske publikacije nalazi se na drugoj etaži, a građa unutar nje dostupna je samostalnim (slobodnim) pristupom. Monografske publikacije su enciklopedije, rečnici, priručnici.

Elektronska čitaonica - nalazi se na poslednjoj etaži objekta, a čitav prostor treće etaže namenjen je isključivo digitalnim medijima. Celokupan objekat pokriven je signalom bežične internet mreže. Pored elektronske čitaonice na istoj ovoj etaži nalazi se i prostorija za **audio/vizuelni rad** koji je namenjen za korišćenje građe koja nije papirna, pre svega za preslušavanje cd-a, igranje video igara i slično.

4.3.3. Prostori namenjeni zaposlenima u biblioteci

Prostori namenjeni za zaposlene u biblioteci su pre svega administrativne prostorije, zatim prostorije namenjene za rad sa studentima, i prostorije za tehničku obradu građe (knjigovezačka radionica, fotolaboratorija ili centar za digitalizaciju i preventivna zaštita bibliotečke građe).

4.3.4. Prostori namenjeni za skladištenje i čuvanje bibliotečkog materijala

Centralni magacin (knjige, novine i časopisi) i **magacin za građu koja nije papirna** (povelje, diplome, planovi, skice, crteži, reprodukcije, arhivski dokumenti, mikrofilmovi) smešteni su u podzemnoj etaži objekta. Vertikalnim komunikacijama omogućen je pristup magacinima, koji koriste isključivo zaposleni. **Priručni magacin** služi za privremeno odlaganje bibliotečkog materijala koji se izdaju korisniku, ili vraćaju u magacin nakon korišćenja građe od strane korisnika.

4.3.5. Tehničke i pomoćne prostorije

Ostave i prostorije spremačica nalaze se na svakoj etaži, u delu objekta gde i sanitarni čvorovi. Portirnica i prostorija za obezbeđenje objekta nalazi se na prizemnoj etaži pri oba ulaza u objekat. Prostorija za klimatizaciju, ostave i druge tehničke prostorije smeštene se u podzemnoj etaži, a toplotna podstanica nalazi se na prvoj etaži, tako da ona ima direktan pristup sa trotoara. Mali priručni magacin za održavanje lifta pozicioniran je uz liftovske vertikale na svim etažama.

4.3.6. Komunikacione vertikale

Jedna od bitnih stavki za kvalitetno i adekvatno funkcionisanje unutar objekta su komunikacione vertikale. Unutar objekta Univerzitetske biblioteke postoje tri vrste komunikacionih vertikalna, svaka namenjena određenoj ciljnoj grupi, a to su: vertikale namenjene korisnicima biblioteke, vertikale namenjene zaposlenima i teretna vertikala za prenos bibliotečke građe.

5. ZAKLJUČAK

Opravdano ili ne, postoje čvrsta mišljenja da će tradicionalna biblioteka kakvu danas poznajemo potpuno nestati.



Slika 3. Trodimenzionalni prikazi objekta

Zaključak o ovoj temi izveli bi mnogo ranije da se nisu pojavile neke od najspektakularnijih biblioteka izgrađene baš u protekle dve decenije, kada je entitet knjige počeo da biva ugrožen od strane elektronskih medija.

Medijateka Senadi, Centralna biblioteka u Sijetlu i Biblioteka i edukativni centar u Beču, Zahe Hadid, koja tek treba da se izgradi je samo dokaz da fizički objekat biblioteke još uvek egzistira uz sve tendencije ka primatu elektronske biblioteke. Iako se nekad smatralo da su knjige i fizičke biblioteke ugrožene zbog pojave novih medija, na primer elektronske knjige ili dokumenta, danas dolazimo do jasnog zaključka da se nijedan medij neće izgubiti i da će svaki od njih imati svoje mesto u bibliotečkim kolekcijama.

Biblioteka budućnosti je ona koja zadržava najbolje iz prošlosti, koja čuva sećanje na civilizacije, ali daje i smisao ljudskoj komunikaciji. Sa smislom očuvanja istorije, znanja i vrednosti i sa kontinuiranom misijom, biblioteka nikada neće biti uništena.

6. LITERATURA

- [1] Mangel, A.: *Biblioteka noću*, Beograd: Geopoetika, 2009.
- [2] Vidović, D.: *Opšta istorija biblioteka*, Sarajevo, 1998.
- [3] Traktenberg, M./Hajman, I.: *Arhitektura od Preistorije do Modernizma*, Novi Sad: Građevinska knjiga, 2007.
- [4] Vraneš, A.: *Visokoškolske biblioteke*, Banja Luka, 2004.

Kratka biografija:



Marina Lelea rođena je u Zrenjaninu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma uradila je 2011. godine.



Dr Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu, 1957. godine. Vanredni je profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam.

ARHITEKTONSKA STUDIJA OBLAKODERA U NOVOM SADU

ARCHITECTURE STUDY OF SKYSCRAPER IN NOVI SAD

Ivana Knežev, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Rad je nastao kao produkt razmišljanja na temu poslovnih objekata kao što su oblakoderi i želje da se stvori objekat koji bi postao novi reper grada. U toku projektovanja posebna pažnja bila je usmerena na principe održive arhitekture, a sve u cilju smanjenja negativnih uticaja po životnu okolinu.

Ključne reči: Oblakoder, Održiva arhitektura

Abstract – This project presents a reflection on commercial buildings such as skyscrapers, which are unknown in the area of Novi Sad and desire to create a facility that would become the new landmark of the city. The meaning of this object would be to serve the city as a residential and office facility. During building design, a special attention was directed toward the principles of sustainable architecture in order to reduce the negative impact of building on the living environment of the city.

Key words: Skyscraper, Sustainable architecture

1. UVOD

Pod pojmom oblakodera/nebodera podrazumeva se veoma visok objekat/ zgrada, koja se po pravilu nalazi u najvećim gradovima. Osnovni uslov koji bi trebalo da ispunjava objekat da bi se nazvao oblakoderom je da ima visinu od najmanje 80-100m, dok je negde ta granica čak i 150m, jer se pre svega gleda u odnosu na druge objekte koji već postoje u gradu. Izraz oblakoder je po prvi put upotrebljen u XIX veku za objekte koji su imali čeličnu skeletnu konstrukciju i najmanje 10 spratova, a koji su se pojavili u Americi, u njenim najvećim gradovima: Čikagu, Njujorku, Detroitu i Sent Luisu. Prvi oblakoder bio je Home Insurance Building koji se nalazio u Čikagu, a izgrađen je 1885. godine.

Oblakoderi kao građevine su nastali kada su uspešno rešeni osnovni problemi koji su sputavali napredovanje objekata u visinu. 1853. godine Elisha Otis je patentirao lift čime stepenište po prvi put u istoriji arhitekture dobija sekundarnu ulogu u vertikalnoj komunikaciji, zatim 1855. godine Joseph-Lois Lambot pronalazi armirani beton, a 1885. godine se u Čikagu po prvi put primenjuje čelični skeletni sistem čime se oblakoderima omogućava penjanje u visinu. Takođe jedan od bitnih problema pri projektovanju ovako visokih objekata bile su, ali i danas su vibracije uzrokovane vetrom i zemljotresima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada, čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, van.prof., a komentor Ivana Miškeljin.

2. OBLAKODER U NOVOM SADU

Oblakoderi su arhitektura koju naš grad ne poznaje zbog čega bi se pre svega njihovim planiranjem, a kasnije i izgradnjom, on u potpunosti promenio, tj. promenila bi se silueta grada gde bi sada imali najmanje jednu, a kasnije možda i više repernih tačaka. Zbog činjenice da grad sada ima samo nekoliko kula koje imaju više od 16 spratova, odnosno 50m, jedan oblakoder velike visine se ne bi uklopio i ne bi činio jednu celinu sa ostatkom Novog Sada. Zbog toga se predviđa stvaranje urbanistički novog poslovnog dela/zone grada, sa nekoliko oblakodera različite visine, uklopljenih u jednu celinu, a koji bi imali sličnu, uglavnom poslovnu namenu i obrazovali bi celinu, kako fizički tako i funkcionalno. Projektom se planira da se lokacija poslovne zone, zone oblakodera, nalazi u blizini Dunava i Ribarskog Ostrva, na mestu na kome se danas nalaze vojni objekti na Limanu IV. Iako su oblakoderi sami po sebi reprezentativni i predstavljaju reperske tačke zbog svoje visine, ma u kom delu grada se nalazili, njihov plus bi bila i činjenica da se nalaze na samom rubu grada, pored reke i u blizini Mosta Slobode, pa bi oni bili prva stvar koja se ugleda kada se nalazite na mostu ili pak na drugom delu grada, u Petrovaradinu, na Petrovaradinskoj Tvrđavi.

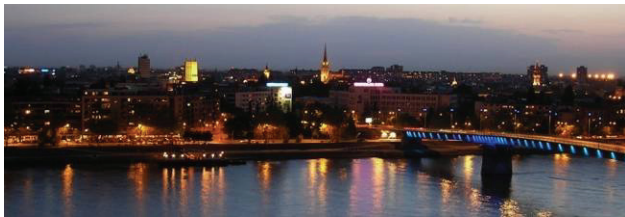
3. SKYLINE

Još od ranog srednjeg veka, skyline - linija grada bila je određena mnoštvom visokih kula. Dobrostojeće porodice su u to vreme gradile kule u odbrambene svrhe, ali i kao statusne simbole. Tako je grad Bologna od XII veka poznat po grupaciji *Towers of Bologna* koja je istovremeno brojala i po 80-100 kula, među kojima su najpoznatije *Two Towers*, sa visinom od čak 97.2 m. Čak i manji gradovi toga vremena, kao što je npr. San Gimignano, imali su i po 72 kule, čija visina je iznosila i do 51 m.

Termin *Skyline* se može opisati kao ukupan ili delimičan pogled na gradske visoke objekte i strukture, kojima pripadaju i mnogi oblakoderi, sa nebom u pozadini, tj. u drugom planu. Takođe se može definisati i kao veštački nastao horizont, stvoren siluetama struktura objekata nekog grada, slika 1. Na određen način, *Skyline* predstavlja "otisak prsta" jednog grada, jer nikada ne postoje dva identična, te se često koriste kao stilizovan i prepoznatljiv logo.

Veliki gradovi imaju šire i više linije grada, naspram manjih gradova koji su na drugačiji način arhitektonski razvijani, jer imaju mogućnost širenja na nivou zemlje. Više objekte nalazimo na prostorima gde je visoka vrednost zemljišta ili gde postoji veći zahtev za vidljivost. Simbolično, linija grada se smatrati i siluetom prestiža, jer

često odražava opšti uticaj grada kao i uspeh gradske ekonomije.



Slika 1. Skyline Novog Sada

4. ODRŽIVI RAZVOJ

Održivi razvoj je skladan odnos ekologije i privrede, kako bi se prirodno bogatstvo naše planete sačuvalo i za buduće naraštaje. Može se reći da održivi razvoj predstavlja generalno usmerenje, težnju da se stvori bolji svet, balansirajući socijalne, ekonomske i faktore zaštite životne sredine.

Pre nešto više od deset godina, Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj (*World Commission on Environment and Development*), poznata i kao "Brundtlandova komisija" (*Brundtland Commission*) objavila je izveštaj pod nazivom „Naša zajednička budućnost“ (*Our Common Future*), kojim se ukazuje na opasnost, za ljudsku populaciju i samu planetu, od politike ekonomskog rasta bez uzimanja u obzir mogućnosti regeneracije planete Zemlje.

4.1 Održiva arhitektura

"Arhitektura predstavlja jedinstven izazov na polju održivosti. Gradjevinski projekti konzumiraju veliku količinu materijala, proizvode tone otpada i često podrazumevaju izbor između zaštite gradjevina koje imaju istorijski značaj i želje za razvojem novijeg i modernijeg dizajna" *The Earth Pledge*.

4.2 Održivo građenje

Održivo gradjenje je definisano kao "kreiranje i odgovorno upravljanje zdravom izgrađenom sredinom, baziranom na energetske efikasnom korišćenju prirodnih bogatstava i ekološkim principima". Održivo projektovane gradjevine imaju za cilj smanjenje uticaja na životnu sredinu kroz energetske efikasnost i efikasnu upotrebu prirodnih izvora, a to podrazumeva sledeće principe:

- minimiziranje korišćenja neobnovljivih prirodnih izvora materijala;
- unapredjenje prirodne životne sredine;
- eliminisanje ili minimiziranje upotrebe toksina.

5. STUDIJE SLUČAJA

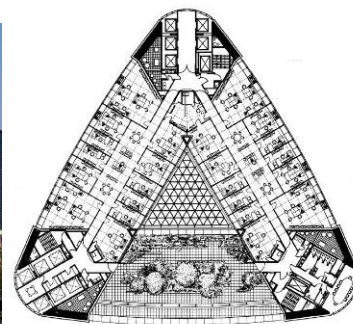
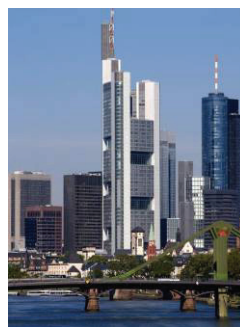
Analizirani su postojeći objekti, oblakoderi i organizacija njihovih prostora, kao i enterijer, osnove i forma objekata. Primeri su birani na osnovu karakterističnih segmenata u njihovoj organizaciji ili projektovanju, koji mogu bitno uticati na razvoj budućeg projekta oblakodera u Novom Sadu.

5.1 Commerzbank Tower , Frankfurt

Objekat je lociran u samom centru Frankfurta, visok je 259 metara i ima 56 spratova. Projektovan je početkom devedesetih godina XX veka od strane Foster & Partners

kompanije koja je ohrabrena da projektuje prvi "zeleni" oblakoder u svetu. Rezultat je bio struktura koja je u sebe uključila principe održive arhitekture koji su, pored upotrebe nebeskih bašta (*sky garden*), uključivale i smanjenje potrebe za energijom za hlađenje i grejanje samog objekta. Same nebeske bašte su podrazumevale otvorene atrijume koji se protežu kroz devet nivoa na sve tri strane ovog tornja - strukture sa osnovom jednostraničnog trougla, slika 2.

Nebeske bašte podjednako su raspoređene sa sve tri strane objekta i to svaka na različitom nivou, omogućavajući dovoljan prodor spoljašnje svetlosti u kancelarije unutar objekta, i time obezbeđujući znatno manju potrebu za veštačkim osvetljenjem. Samim tim, atrijumi pružaju mogućnost da svaka od kancelarija ima pogled ili na grad ili na zelene bašte unutar atrijuma. U nastojanju da izbegnu upotrebu



Slika 2. Izgled i osnova Commerzbank Tower

velikih i nezgrapnih nosećih betonskih stubova, inženjeri su se okrenuli primeni čelika kao glavnog materijala za izgradnju ovog objekta, tako da je ovaj objekat postao i prvi objekat u Nemačkoj ove veličine izgrađen od čelika umesto betona. Objekat je karakterističan zbog svoje konstrukcije jer nema klasičnu čeličnu konstrukciju već ga nosi 6 ogromnih stubova u obliku slova H koji se nalaze na uglovima objekta.

5.2 Federation Tower, Moskva

Toranj Federacije nalazi se u Moskvi i deo je *Moscow International Business Center*. Oblakoder je u izgradnji, a kad bude završen 2016.godine, biće najviši objekat u Evropi. Predviđeno je da istočna kula bude visine 506 m i da ima 93 sprata, dok će zapadna kula biti visoka 242.4 m i imaće 62 sprata, slika 3.

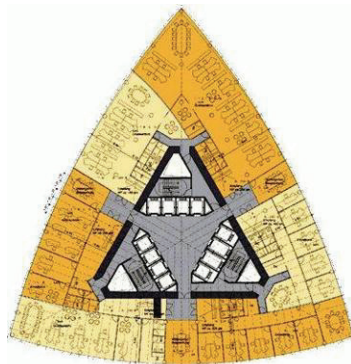
Kompleks je projektovan od strane nemačke firme *NPS Tchoban Voss*. Ovaj objekat je bio pre svega značajan zbog oblika osnove, koja je vrlo specifična, i stoga pogodna za proučavanje konstrukcije sličnih objekata, kao i načina organizovanja funkcija i vertikalnih i horizontalnih komunikacija.

Posebna pažnja obratila se na različite elemente, u skladu sa principima održivosti i minimalnog utroška energije za održavanje. Tako su korišćena posebno izrađena fasadna stakla u skladu sa klimom Moskve, čiji koeficijent prenosa toplote je jednak koeficijentu koji poseduje opeka, što značajno povećava nivo ukupne izolacije objekta.

Takođe su primenjeni i posebni sistemi za prečišćavanje vode i vazduha.



Slika 3. Izgled i osnova Federation Tower



ovog objekta bili su i strogi uslovi protivpožarne zaštite, odnosno zahtevi koji moraju da se ispune pri gradnji ovako složenih objekata.



Slika 5. Osnova objekta

6. IDEJNO REŠENJE OBLAKODERA U NOVOM SADU

6.1 Lokacija

Predviđena lokacija na kojoj bi se nalazio budući oblakoder je prostor sadašnje kasarne na Limanu IV, koji bi bio preuređen u potpunosti i na kome bi se u budućnosti nalazili oblakodera uglavno poslovne namene, slika 4. Da ovaj oblakoder ne bi štrčao u silueti grada, planira se izgradnja još nekoliko oblakodera na istom prostoru, koji bi organizovali novi, poslovni centar grada Novog Sada, a čime bi se istakao njegov uspon kao administrativno-poslovnog centra regiona. Još jedan razlog za izbor date lokacije je i blizina Dunava, naveće, naprometnije i najbitnije reka Evrope, čime zemljiše predviđeno za oblakodere, kao i sami objekti, dobijaju poseban značaj. Radi iskoriscenja resursa reke, planira se izgradnja luke manjeg kapaciteta, koja će moći da primi određen broj većih plovniha vozila. Urbanističkim rešenjem bi se od čitavog ovog dela Limana IV stvarila poslovna četvrt sa nekoliko visokih objekata među kojima bi projektovani oblakoder dominirao po svojoj formi i visini. Novostvoreni deo grada bi trebalo tek da oživi i da svakako dobije svoju ulogu u životu gotovo pola miliona stanovnika, koji treba da ga iskoriste i prihvate na pravi način.



Slika 4. Pogled sa mosta Slobode

6.2 Koncept i organizacija

Na formu predloženog objekta najviše je uticala ruža vetrova Novog Sada, jer su dejstvo vetra i seizmičko dejstvo dominantna opterećenja pri proračunu konstrukcija visokih objekata. Takođe, na formu objekta i oblik osnove posebno je uticala i blizina reke, te je ona živa, dinamična i razigrana. Težilo se da lepotu pokreta koju ima voda u reci, a koju stvara vetar i prenosi na kopno, objekat prirodno nastavi, penjući se u visine, slika 6, i pružajući građanima Novog Sada potpuno novi doživljaj Dunava. Takođe veoma bitni za oblikovanje

Osnova objekta je trougaona sa zaobljenim uglovima, slika 5. Objekat je koncipiran kao neboder od 40 spratova i organizovan u nekoliko različitih celina, a prema namenama prostora koji se nalaze na datim etažama. U delu ispod zemlje nalaze se tehničke prostorije i parking prostori, prvi nivoi iznad zemlje opredeljeni su za javnu namenu različiti lokali, šoping centar, kao i nekoliko kafića, a kancelarijski prostor zauzima procentualno najveći deo objekta. Na poslednjim spratovima je predviđen hotel, restoran otvorenog tipa i vikovav na samom krovu objekta. Sa vikovavca najvišeg objekta u ovom delu Evrope, zahvaljujući moćnim durbinima koji bi bili postavljeni u unutrašnjem i spoljašnjem delu, pružao bi se veličanstven panoramski pogled na grad i okolinu, čime bi se Novi Sad svrstao u red svetskih metropola.



Slika 6. Perspektivni prikaz severne fasade

6.3 Tehnički opis objekta

Projektovani objekat je spratnosti 3Po+P+40, i ukupne visine 205 m, odnosno visina svakog sprata sa međuspratnom konstrukcijom iznosi 5,00m, slike 6,7. Oblik trougla odabran je za oblik osnove jer je trougao najstabilnija figura u ravni i oblik koji postoji u prirodi. Materijalizacija konstruktivnog sistema odabrana je u vidu čelične konstrukcije, sa čeličnim stubovima kružnog

preseka, ispunjenim betonom i obloženim termoizolacionim materijalima radi zaštite od požara. Međuspratna konstrukcija je spregnuta struktura čelik – beton sa zarobljenom oplatom od profilisanog lima. U delovima objekta gde su predviđene zelene bašte atrijumskog tipa u unutrašnjosti, slika 8, međuspratna konstrukcija je adekvatno izmenjena.

Verikalna komunikacija u objektu ostvarena je liftovima i protivpožarnim stepeništem, koji su smešteni u tri armirano-betonska jezgra, sa nosivom i zaštitnom ulogom. Objekat se temelji na šipovima, što je uobičajeno za visoke zgrade, geografsku i seizmičku lokaciju, kao i vrstu tla na predviđenoj lokaciji. Sve dimenzije konstrukcijskih elemenata predložene idejnim rešenjem usvajaju se na osnovu detaljnog statičkog i dinamičkog proračuna objekta.



Slika 7. Perspektivni prikaz južne fasade



Slika 8. Prikaz atrijumskog prostora sa staklenom baštom unutar objekta

6.4 Princip održivog građenja primenjen na objektu

Efekat duplog stakla - vazduh se nalazi između dva sloja stakla i na taj način se vrši izolacija prostora;

- Pasivno solarno zagrevanje - prozori, zidovi i podovi su napravljeni da prikupljaju, skladište i distribuiraju sunčevu energiju u obliku toplote zimi i da odbijaju sučeve zrake ljeti;

- Sistem reciklaže 'siva voda' - sakuplja kišnicu i pročišćava je za ponovnu upotrebu, koristiće se za navodnjavanje biljaka u staklenoj bašti, kao tehička voda;
- Upotreba recikliranih materijala i materijala koje su mogu kasnije reciklirati - umanjuju štetnost po životnu okolinu.

7. ZAKLJUČAK

Oblakoderi su objekti koji polako postaju neophodni u svetu koji napreduje, a koji nema više prostora za širenje. Kod nas to još uvek nije slučaj, ali pretpostavlja se da će se u nekom narednom periodu te stvari promeniti. Naravno građenje ovakvih objekata ima i jednu veliku manu, koja bi u bliskoj budućnosti mogla biti jedna od najvećih prepreka, a to su ograničeni resursi, manjak novca i investitora koji bi ulagali u ovakve objekte. Prednost objekata kao što su oblakoderi je što je njihova namena pre svega poslovna, zbog čega se ulažu velike nade da će se pojaviti investitori zainteresovani da ih grade, a oni bi sa druge strane, zauvek promenili arhitekturu naših gradova, odnos ljudi prema visokim objektima i zbog njih bi naši gradovi počeli da liče na najveće svetske centre.

8. LITERATURA

- [1] Bryan Stafford Smith, Alex Coull, *Tall Building Structures, Analysis & Design*, John Wiley & Sons, 1991.
- [2] Charles W. Harris, Nicholas T. Dines, *Time-saved standards for Landscape Architecture*, McGraw-Hill Professional, 1997.
- [3] Schultz, Sobek, Habermann, *Atlas čeličnih konstrukcija*, Građevinska knjiga, Beograd 1999.
- [4] Roger L. Brockenbrough, Frederick S. Merritt, *Structural Steel Designer's Handbook*, McGraw Hill, 2011.
- [5] Nojfert, E., *Arhitektonsko projektovanje*, Građevinska knjiga, Beograd 1996.

Kratka biografija:



Ivana Knežev, rođena je u Bečeju 1986. godine. Nakon završene Gimnazije u Novom Bečeju 2005. godine, upisuje Fakultet tehničkih nauka, odsek za arhitekturu i urbanizam. Diplomski rad iz oblasti Arhitekture brani u junu 2011. godine.



Dr Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu 1957. godine. Vanredni je profesor na departmanu za arhitekturu i urbanizam i rukovodilac Katedre za arhitekturu i urbanizam. Nastavnik je na predmetima iz oblasti arhitektonskog projektovanja.

ANALIZA ODNOSA ARHITEKTONSKOG I DIGITALNOG PROSTORA U SAVREMENIM ARHITEKTONSKIM TEORIJAMA – STUDIJA SLUČAJA HOSTELA U KOTORU**ANALYSIS OF RELATIONS BETWEEN ARCHITECTURAL AND DIGITAL SPACE IN CONTEMPORARY ARCHITECTURAL THEORIES – CASE STUDY OF HOSTEL IN KOTOR**Slobodan Jović, Miljana Zeković, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – ovaj rad bavi se filozofijom arhitektonskog prostora kroz savremene arhitektonske teorije. U istraživačkom delu rada urađena je uporedna analiza određenih savremenih arhitektonskih teorija i njihovih bazičnih korena u teorijama avangardnih pokreta 60-tih godina prošlog veka u Velikoj Britaniji. Analizirajući savremene pristupe arhitektonskom prostoru dolazi se do ključnih pitanja ovog rada koja se tiču odnosa konvencionalnog arhitektonskog prostora i digitalnog prostora, kao i interaktivnosti kao neophodne karakteristike budućnosti arhitekture. Pojedini zaključci proistekli iz teorijskog dela rada, realizovani su kroz projekat prenamene postojećeg objekta, zgrade zatvora u Kotoru, u hostel.

Ključne reči: teorija arhitektonskog prostora, interaktivna arhitektura, digitalni prostor

Abstract – This project deals with the philosophy of architectural space through modern architectural theory. Through the research work I have carried out a comparative analysis of some contemporary architectural theories and its basic roots in the theories of avant-garde movements in the 60s of the last century in the UK. While I have analyzed the contemporary views on architectural space, I reached the main questions of this study concerning the relationship of conventional architectural space and digital space, and also interactivity as the essential characteristics of architecture in the future. Some of the conclusions derived from the researching part were applied in the main project, which is actually a re-appropriation of the old prison in Kotor into a hostel.

Key words: theories of architectural space, interactive architecture, digital space

1. UVOD

Ako bi trebali da na početku bilo čega damo definiciju arhitekture, jedna od prvih koja nam se nameće jeste ona koju je davno formulisao čuveni Vitruvije (Vitruvius), a koja nosi poruku da ako nešto smatramo arhitekturom onda to mora da sadrži u sebi tri osnovna principa: FIRMITAS, UTILITAS I VENUSTAS. Odnosno da mora da ima KONSTRUKCIJU/ČVRSTOĆU, FUNKCIJU I LEHOTU.

Ova definicija predstavlja svojevrsnu vertikalnu arhitektonskog izraza od njenog samog nastanka, od arhetipske kuće, pa do danas, podražavajući time, manje ili više, sve stilove, faze i pokrete u arhitekturi.

Dakle, doktrina ovakve definicije arhitekture mogla bi se uprostiti na sledeći način: Arhitektonski prostor gradimo tako što zauzimamo postojeći (prirodni) slobodni prostor, ograničavajući ga određenom konstrukcijom u vidu zidova, plafona, stubova itd., a onda sa tim elementima pokušavamo, sa manje ili više, uspeha da napravimo skladne i funkcionalne odnose.

Ako se složimo sa ovim, dolazi se do zaključka da se suština arhitektonskog prostora vrlo malo, ili nikako, promenila od samog početka pa do danas, menjajući se samo u smislu tehnološkog razvoja gradjenja.

Pitanje koje se, možda, nameće jeste ono o dogmatičnosti ovakve definicije i potrebe da se postave novi postulati skladniji vremenu, tehnološkom i civilizacijskom razvoju u kojem živimo.

Da li je moguće, ali i potrebno, prilagoditi arhitektonsku filozofiju ovom vremenu brzih i globalnih komunikacija, intenzivnog života u kojem su promene na nivou individue, ali i na nivou društva, svakodnevnice? Jednostavno, da li se arhitektura ovakva kakva jeste dovoljno brzo prilagodljiva da bi ispunila potrebe današnjeg čoveka?

1.1 Metod istraživanja

Rad će se, u svom prvom delu, baviti proučavanjem arhitektonskih teorija koje su, svaka u svom vremenu, pokušavale da postave nove filozofije i teorije poimanja arhitektonskog prostora kao i arhitekture uopšte. Proučavane teorije se mogu podeliti u dve grupe, sa ciljem da se uporednom analizom ukaže na analogije i međusobne sličnosti, ali i postojeće razlike perioda u kojima su nastale.

Pored različitih vremenskih perioda u kojima su nastajale, ono što ih čini posebnim u odnosu jedna na drugu, jesu i različita tehnološka razdoblja u kojima su nastajale. Naime, dok je prva grupacija, rešenja svojih teorija tražila u tehnologijama doba koje definišemo kao ANALOGNE I MEHANIČKE, današnji teoretičari i arhitekte svakako jesu u okruženju koje prelazi, ili je prešlo u DIGITALNU eru. Samim tim, ova dva pojma se izdvajaju kao nešto što definiše ove dve grupe.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog –master rada čiji je mentor bio prof. dr Radivoje Dinulović.

2. TEORIJSKI KONCEPT

Teorijski koncept rada zasniva se na odnosima tri pojma USER<>INTERFACE>SURROUNDING.

Sve češće razmišljanje jeste da suštinska promena u arhitekturi leži u promeni njenog shvatanja kao gradjenja objekata materijalnim sredstvima, već pojavljivanja arhitekture kao spona između čoveka kao korisnika i fizičke sredine koja ga okružuje. „Savremeni grad nije sačinjen od opeke, cementa, stakla i čelika. Savremeni grad je sačinjen od imaginarnih pojmova; ono što se računa nije toliko ono što postoji oko nas, koliko sočiva perceptivnih naočara kojim posmatramo i razumevamo svet – sočiva koja izvrću, povećavaju, unaprede ili unazade univerzum oko nas [1].

Dakle, moguće je tvrditi da gradovi sve manje žive kao odnosi njegovih elemenata poput: ulice, bloka, trga itd. , a sve više kao transparentni interakcijski odnos ljudi koji u njemu žive! Razvitkom tehnologija globalnih komunikacija, internet i wireless komunikacija, ljudi sve više svoje komunikaciju vrše u nefizičkom svetu u kojem artefakti arhitekture ostaju samo „ljuštore“ fizičkih potreba ljudi, kojih će uistinu uvek biti.

Međutim, ako ovako razmišljamo, postavlja se pitanje svrsishodnosti ovakve i „ovolike“ arhitekture koja nije u stanju da izađe u susret svakoj čovekovo potrebi. „S druge strane, sa medijima u kuću prodire nešto što naglavce okreće prirodu prostora – delokalizirajuća sila, jer mediji povezuju udaljene predmete i stvarnosti, stvaraju nova mesta interakcije i dijaloga, nove oblike nestvarnog prostora.

Mediji dopuštaju otkrića novih dimenzija ugnježđenih u one već dobro nam znane. Upravo zbog te prostorne dilatacije, koja u virtuelnom prostoru web-a nalazi mesto dalekosnažnije vizuelizacije, mediji bacaju senku sumnje na arhitekturu pozivajući je da prestane ponajpre biti zaklon ili stroj, već da umesto toga postane sučeljem između lokalnog i globalnog, fizičkog i virtualnog prostora. Jer, ako mediji delokalizuju i otvaraju prostor novim dimenzijama, arhitektura je pozvana da, za nas, deluje poput korena u tlu, baš kao i antena okrenuta ka nebu“ [2].

U ovom momentu dolazimo do pojma arhitektura kao „INTERFACE“-a. Pojam „interface“(interfejs), koristi se u rečniku digitalne tehnologije kao alatka i koncept koji se odnosi na mesto interakcije između komponenti bilo na nivou hardvera ili nivou softvera ili odnosa između korisnika i uređaja.

Ne slučajno, ovaj pojam je preuzet iz digitalnog rečnika, i ako bi trebalo povući neku paralelu to bi bilo da je interfejs kada se odnosi na kompjuterski uređaj, spona između njega i korisnika, a u ovom slučaju interfejs (ARCHITECTURE) kao mesto interakcije ljudi (USER) i njegovog okruženja (SURROUNDING).

Jedna od ključnih funkcija ovakve arhitekture jeste u suštini **INTERAKTIVNOST**, koja arhitekturi treba da omogući što bolju prilagodljivost korisniku sa jedne, i okruženju sa druge strane. Dvostrana interakcija se ipak dešava samo u pravcu korisnika, tako što korisnik i „INTERFEJS“ mogu da utiču jedno na drugo, a u slučaju interakcije sa okruženjem ona postaje jednostrana i odvija se tako što joj se arhitektura mora prilagoditi.

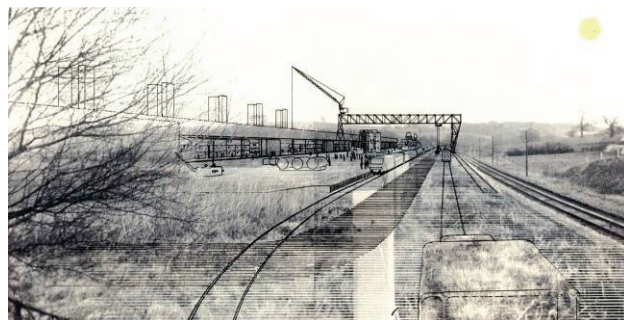
3. ISTRAŽIVAČKI RAD

3.1 Analogno

Suštinsko razumevanje savremene teorije arhitekture koje će biti izneta u ovom radu, podrazumeva analiziranje korena teorija koje se nalaze u pokretima i filozofijama 60-tih i 70-tih godina prošlog veka. Vreme koje predstavlja jedan turbulentni istorijski, politički, tehnološki i kulturni period u kojem se društvo, čini mi se, suštinski počinje preobražavati u savremeno društvo kakvo danas poznajemo.

U ovakvom okruženju, po prvi put, javljaju se radikalne ideje u arhitekturi, koje svoju radikalnost izražavaju kroz pokušaje da se negiraju sve do tada ustaljene arhitektonske dogme.

Među njima zanačajno mesto zauzima Sedrik Prajs (Cedric Price - CP), arhitekta ili non-architect, kako je sebe video, a nesumnjivo važna avantgardna i vizionarska ličnost tog doba. CP je bio neko ko je zastupao ideje o nesvrshodnosti arhitekture u slučaju da ona nije u potpunosti u pravcu ispunjavanja svoje „duštvane korisnosti“. Njegova filozofija arhitekture, između ostalog, kretala se i u jednom neobičnom pravcu između „rušenja“ i „prezervacije“.



Slika 1: Sedrik Prajs – projekat „Thinkbelt Potteries“

Njegov značajan projekat koji u potpunosti pretenduje da ne bude građevina jeste projekat Potteries Thinkbelt iz 1966. godine (slika br.1). Na ovom projektu jasno se vidi koncept CP-a u odnosu na nasleđeno okruženje. Naime, on jedan napušteni kop u Poteriju pretvara u ono što je video kao novi koncept Univerzitetskog obrazovanja. U potpunosti koristi postojeće industrijske strukture „udahnujući“ im novu namenu i novi smisao. Sam naziv Thinkbelt je nastao kao kovanica reči koje jasno ukazuju na koncept. Od reči think – razmišljanje i belt – pokretna traka, nastala je kovanica koju možemo prevesti kao „Pokretna traka u procesu obrazovanja“.

Dakle ova *negrađevina* (*non – building*), kako ju je Čarls Dženkins nazavao sa jedne strane govori o uskoj povezanosti arhitekture i drugih disciplina do tačke samog obesmišljavanja arhitekture, a sa druge strane „prezervatorski“ odnos prema postojećoj strukturi.

Jedna od najvećih preokupacija ovog pokreta, bila je pokušaj razbijanja tradicionalnog shvatanja stanovanja.

1965. godine, Bejnam objavljuje članak pod nazivom „Home is not a house“ u kome daje jednu novu viziju čovekovog stanovanja, postavljajući pitanja koja su gađala u srž tradicionalnog shvatanja.

Bejnam konstantuje: *“Kad vam kuća sadrži takav složen sistem cevi, kanala, vodova, žica, svetla, uključaka, priključaka, pećnica, praonika, odvoda za smeće, hi-fi zvučnika, antena, sprovodnika, hladnjaka, grejača – kad sadrži toliko raznih uređaja i instalacija da „hardware“ može da stoji i sam za sebe, bez ikakve pomoći kuće, čemu onda uopšte kuća da ga pridržava? [3]*

Ako bi ipak hteli da budemo kritički nastrojeni, ovaj svakako pionirski napad na tradicionalno shvatanje arhitekture i prostora, završava se na način „zatvaranja u kutiju“, tj. ni Bejnam nije uspeo da pobjegne od „membrane“ koja možda nije isto što i čvrst zid, ali svakako jeste sredstvo kojim se arhitektonski prostor „ograđuje“.

3.2 Digitalno

2008. godine dogodilo se nešto što je nesumnjivo uticalo na razvoj jednog teorijskog pravca u arhitekturi, upravo onog čijim se istraživanjem bavi ovaj rad.

Naime, te godine održano je XI Biale Arhitekture u Veneciji, a za kustosa Biale izabran je Aron Betski (Aaron Betsky). Betski kao temu Biale postavlja „Architecture beyond the buildings“ (Arhitektura izvan građenja), što već kao naslov nedvosmisleno govori o tendencijama ove izložbe. Svi, manje-više najuticajniji arhitektonski studiji današnjice pozvani su da bi se dobio što širi i raznovrsniji spektar odgovora na ovu temu.

Betski i sam postavlja određene teorije i odgovore na ovu temu. Kao najznačajniji tehnološki i civilizacijski napredak u ovom trenutku, po njemu, a i mnogim drugima, jeste pronalazak interneta i stvaranje globalne komunikacijske mreže jednog digitalnog prostora.

Sa jedne strane možemo tvrditi da je internet samo jedan vid medija, poput televizije, ali činjenica je da nam ona omogućava ne samo da primimo informacije velikom brzinom, što je televizija već omogućila, već i da INTERAKTIVNO učestvujemo u razmenjivanju informacija, da obavljamo poslove i zadovoljavamo sopstvene potrebe.

Time se, ako bi sad u ovom trenutku pravili komparaciju, razlikuje analogno i digitalno doba, mogućnošću da informacije i „impulsi“ idu „naizmenično“ a ne „jednosmerno“.

Sa druge strane, kao jedan od odgovora na temu Biale, pojavio se rad hrvatskih arhitekata Vinka Penezića i Krešimira Rogine. Njihov projekat, pod nazivom „Tko se boji vuka još u digitalnoj eri“, svojim teorijskim delom postavke daje jedan interesantan odgovor na temu arhitekture „izvan građenja“.

Sa druge strane, kao jedan od odgovora na temu Biale, pojavio se rad hrvatskih arhitekata Vinka Penezića i Krešimira Rogine. (slika br.2)

Dakle, Penezić i Rogina definišu tri pojma SHALTER (ZAKLON), SURROUNDING (OKRUŽENJE) i INTER-FACE (MEDIJ), koja predstavljaju ključne teme kojima se arhitektura bavila, bavi ili će se baviti.

Ipak, glavni napad, kako to govori i sam naslov projekta, odnosi se na prvi pojam – SHALTER.



Slika 2: Zaklon, okruženje i medij – tri osnovna elementa instalacije „Tko se boji vuka još u digitalnoj eri“ – Penezić i Rogina

4. PROJEKTANTSKI RAD

4.1 Projektni zadatak

Tema projekta je rekonstrukcija i prenamena zgrade Državnog zatvora u Hostel za mlade. Potrebno je omogućiti sve potrebne vodovodne, kanalizacione i elektro instalacije koje su potrebne za funkcionisanje hostela. Rekonstrukcija objekta je urađena po zahtevima konzervatorskih i urbanističkih uslova.

4.2 Lokacija

Postojeća zgrada zatvora je stari kameni objekat čiji je anagrafski broj 341. Zgrada se nalazi u Starom Gradu u Kotoru. Objekat je izgrađen na obronku brda Sv. Ivan, između dve crkve (Sv. Pavle i Sv. Josip), od njih odvojena visokim kamenim zidovima čija visina je do vrha prozora II sprata, a debljina im je oko 65 cm. Pristup u zgradu je omogućen sa ulice 29 Novembar.

4.3 Projektni program

Interaktivnost arhitekture i potreba uključivanja digitalnog prostora u arhitektonske prostore, jesu zaključci koji su proizašli iz istraživačkog dela rada i koje treba uključiti u programski - prostorno rešenje hostela. Takođe prezervatorski odnos prema postojećem objektu i njegovo što veće korišćenje u originalnom gabaritu jeste važan segment projekta. Novoprojektovana struktura se prilagođava postojećem objektu.

4.4 Programski koncept

Novoprojektovani hostel treba da podrži koncept interaktivnosti i digitalizacije arhitektonskog prostora. Korisnici sve svoje administrativne potrebe i informacije dobijaju putem softvera i mreže koja funkcioniše unutar hostela.

Korisnici ulaze u „slobodne“, prazne prostore koje potom nastanjuju po svojoj želji i uz pomoć informacija koje dobijaju sa digitalne platforme hostela. Korisnik prilikom rezervisanja termina boravka u hostelu takođe „naručuje“ i „paket“ „nameštaja“ koje on smatra potrebnim za njegov boravak u hostelu. Sav „nameštaj“ koji korisnik koristi prilikom boravka u hostelu je napravljen od reciklirajućih materijala, uglavnom kartona i papira, i ima jednokratnu upotrebu.

Korisnik putem svog mobilnog telefona, kompjutera ili uređaja koji dobija prilikom dolaska u hostel ostvaruje interaktivnu vezu sa drugim korisnicima hostela preko

zajedničke mreže, kao i sa softverskom platformom hostela preko kojeg može da deluje na led displej površine koje se nalaze unutar prostora hostela. (slika br.3)

Cilj programskog koncepta je da se sa jedne strane omogući potpuna sloboda korisnika da fizički prostor organizuje u skladu sa svojim potrebama a sa druge strane aktivnu vezu između digitalnog i arhitektonskog prostora u svrhu što većeg ispunjenja potreba korisnika.

4.5 Prostorni koncept

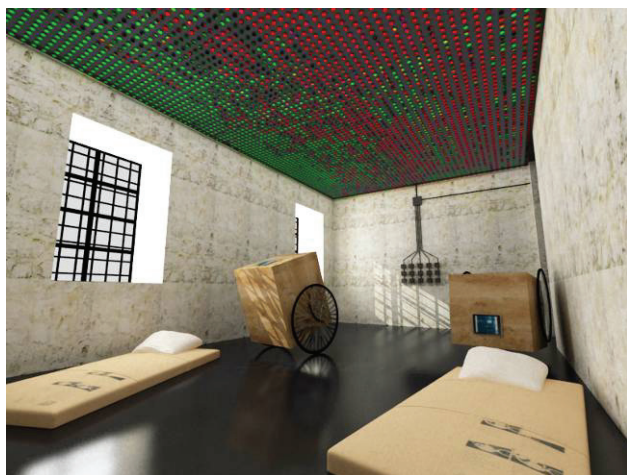
Prostorni koncept se zasniva na teorijskom konceptu, koji je postavljen u ovom radu, i suštinski predstavlja dizajniranje struktura u unutrašnjosti objekta koji se prilagođavaju postojećem volumenu objektu.

Pored rekonstrukcije objekta, pojedini pregradni zidovi su porušeni kako bi se ostvarila bolja funkcionalnost. Dodata struktura odnosi se na led displej, koji prekriva površine plafona u svim sobama, hodnicima i kantini, kao i potrebne modularne kabine sa tuševima i toaletima.

Na spoljašnjost objekta dodato je čelično protivpožarno stepenište, kao i mogućnost ostavljanja skela koje bi služile, u fazi rekonstrukcije, za obradu fasade, a zatim ostavljena u nekim svojim delovima kako bi se koristila kao dodatni prostor na otvorenom. Ovo bi se uglavnom odvijalo na dvorišnoj fasadi.

Što se tiče horizontalnih planova, na prizemlju se nalazi kantina, kao i багаž soba i soba sa kompjuterom serverom, koji održava softver i mrežu hostela. Na ostalim etažama nalaze se zatvorske ćelije koji su prenamenjene u sobe hostela, kao i zajednička muška i ženska kupatila i toaleti. Na svakoj etaži se nalazi i prostorija u kojoj su smešteni električne razvodne kutije i osigurači, kao i pomoćna ostava.

Prostor se potpuno oslobađa bilo kakvih nivelacionih prepreka po etažama.



Slika 3: *Koegzistencija arhitektonskog i digitalnog prostora – jedna od soba hostela*

4.6 Rekonstrukcija postojećeg objekta

Građevinski zahvati koji se obavljaju na objektu su u cilju revitalizacije objekta kao i poboljšanja stabilnosti, uz pridržavanje Pravilnika o normativima za adaptaciju i rekonstrukciju postojećih objekata.

Na prizemlju gde je izvršeno uklanjanje pojedinih zidova kao i pribijanje otvora za izlaze na spoljno protivpožarno

stepenište na drugim etažama, postavljaju se vertikalni i horizontalni serklaži. Takođe na svakoj međuspratnoj konstrukciji predviđeno je uređivanje postojećih zidova horizontalnim armirano-betonskim serklažima u vidu pune AB ploče $d=12$ cm.

Kako zidovi nemaju većih oštećenja osim posledica vremenskih uslova, sanacija spoljašnjih površina će se obaviti čišćenjem i injektiranjem fuga, a zatim malterisanjem u stilu tradicionalnog izgleda fasada, dok će unutrašnje površine takođe biti očišćenje, injektirane i omalterisane.

5. ZAKLJUČAK

U ovom trenutku teorijski pristup arhitektonskog prostora kao simbioze fizičkog i digitalnog prostora ide mnogo dalje od realnog tehnološkog i sociološkog nivoa na kome se ljudska populacija trenutno nalazi. Koliko god neki od ovih teorija imaju svoju logičnu i pravorazumsku težinu, toliko je i neophodan niz društvenih i socioloških promena kako bi one doživele i svoje praktične realizacije. U ovom trenutku možemo istinski govoriti samo o koegzistenciji ova dva prostora, a ne i o njihovom simbiotičkom postojanju, što bi trebao da bude jedan od ciljeva budućnosti arhitekture.

6. LITERATURA

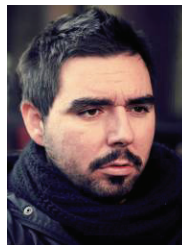
[1] 2008, Publikacija 11. Mostra Internazionale di Architettura / Architecture beyond building vol.3, Venecija

[2], Vinko Penezić i Krešimir Rogina. 2008.

Tko se boji vuka još u digitalnoj eri, VBZ, Zagreb

[3], Reyner Bahnam, Home is not a house, Art in America, 1965

Kratka biografija:



Slobodan Jović je rođen u Novom Sadu 1985. godine. Nakon završene gimnazije opšteg smera, 2004. godine upisuje studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu gde završava diplomske – master studije iz oblasti arhitekture i urbanizma.



Miljana Zeković (1979) je asistent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, teorijom, kritikom i edukacijom u oblasti arhitektonskog projektovanja, sa akcentom na istraživanju graničnih područja arhitekture.



Dr. Radivoje Dinulović (1957) je profesor na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka. Bavi se projektovanjem, istorijom, teorijom i kritikom arhitektonskog i scenskog prostora.

POTENCIJALI REČNE OBALE I STRATEGIJA REGENERACIJE OBALE DUNAVA KOD APATINA

THE POTENTIALS OF THE RIVER BANK AND STRATEGY OF REGENERATION FOR THE DANUBE BANK NEAR APATIN

Sara Šćekić, Ljiljana Vukajlov, Marija Dorić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – *Prostor obale je simbol spoja različitih ljudskih aktivnosti i prirodnih vrednosti. Prisustvo vode, određuje dalji razvoj grada, a obala postaje prepoznatljivi urbani znak. Osnovni motiv istraživanja u okviru ovog rada je nedovoljno uočavanje i korišćenje potencijala obale Apatina. Kao finalni rezultat ove studije nastaje predlog prostorno-oblikovnog rešenja date lokacije, koji podiže opšti nivo uređenja prostora, proširuje opseg aktivnosti i mogućnosti korišćenja.*

Ključne reči: obala, voda, Apatin

Abstract – *The waterfront is a symbol of compound of different human activities and natural values. The presence of water sets the further development of the city and allows the coast to become distinctive urban mark. The main motive of this research is insufficient recognition and usage of the potentials of Apatin coast. As a final result of this study arises the proposal of the spatial solution for this location, which raises the general level of spatial development, extends the scope of activities and possibility of space usage.*

1. UVODNA RAZMATRANJA

Većita tema, koja uvek iznova privlači pažnju, kako stručne tako i šire javnosti, je tema obala i njihovog značaja. U svojoj beskonačnoj cirkulaciji, voda je izvor, simbol života i "... ogledalo koje oslikava naš um" [1]. Voda je oduvek predstavljala jedan od osnovnih izvora za obezbeđivanje egzistencije, mesto neprestane ljudske integracije, a i u savremeno doba obale su polazne tačke procesa urbanizacije.

Obale, kao prirodni linearni pravci, nosioci su posebne energije, duha mesta, velikih potencijala i specifičnog urbanog identiteta. Svojim položajem one stvaraju poseban ambijent i mikroklimu.

Cilj istraživanja je ukazivanje na potencijale koje obale imaju, kao i na mogućnost njihovih transformacija u cilju unapređenja životne sredine i podizanja kvaliteta prostora. Potrebno je utvrditi kakav dijalog taj prostor uspostavlja sa korisnikom, koliko je on uspešan, da li ga treba menjati i kako ga poboljšati? Teži se aktivaciji novih, ali i poboljšanju i reaktivaciji postojećih prostora obala, uz poštovanje geomorfološke strukture.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog- master rada čiji mentor je dr Ljiljana Vukajlov, docent.

Povećanjem stepena kvaliteta prostora, obale postaju novi gradski centri, sa svim propratnim sadržajima.

U okviru ovog rada posebna pažnja je posvećena obalama urbanih naselja. Uočene pozitivne karakteristike na primerima obala svetski poznatih naselja iskorišćene su za davanje predloga budućeg razvoja i intervencija obale Apatina. Pošto se pri stvaranju budućeg plana za razvoj i korišćenje ovih prostora prvenstveno vodi računa o potrebama društvene zajednice kao primarnog korisnika prostora, sprovedena je i prigodna anketa.

2. TEORIJSKA ISTRAŽIVANJA PROSTORA OBALE REKA

2.1. Uticajni faktori morfologije obala reka

Arhitektonsko-urbanističko planiranje priobalnih oblasti mora da ispuni mnoge zahteve, od kojih su posebno bitni: mikroklimatski, estetski i funkcionalni zahtevi, zahtevi vezani za istoriju i identitet mesta, za karakter i duh mesta... Upravo zbog specifičnosti lokacije broj uticajnih sila i faktora je veći nego inače, što unosi dodatne poteškoće u proces planiranja i projektovanja.

Za očuvanje slike grada potrebno je stalno imati na umu značaj vodene površine kao najdominantnije prirodne i istorijske komponente date sredine. Kolektivno sećanje, koje predstavlja svest o gradu, vezano je za "pojedine celine i mesta"[2], dok prostor obale postoji u ljudskoj podsvesti kao arhetip, za koji se vezuje pojam svetog. Istorija nam omogućava da sagledamo značaj specifičnih mesta, kao što su obale, i mogućnosti objedinjavanja prošlosti i sadašnjosti, unutar tih prostora. Usled velikog broja prirodnih potencijala, vrednosti smo uzimali bez razmišljanja "ali sad je došlo vreme da ponovo osvojimo za sebe one brojne povoljne prilike koje smo propustili" [3]. U današnjem trenutku, kada je sve aktuelnije pitanje ekologije, održivog razvoja i povratka prvobitnim načelima i principima, možemo reći da je došlo do ponovnog buđenja čovekove svesti. Ekologija zadire u sve aspekte života, pa tako postaje i sastavni deo urbanog planiranja. Sa razvojem gradova, razvija se i mogućnost plovidbe i vodenog saobraćaja, sve do nastanka današnjih luka-metropola.

Što se tiče ekonomskog aspekta, sve je rasprostranjenija deindustrijalizacija obala, čime se sprečava zagađivanje životne sredine putem otpadnih voda. Razmeštanje industrije i lučke tehnologije iz priobalja, omogućuje stanovništvu jednu zdraviju i prijatniju sredinu. Uz takve preuslove, omogućen je dalji razvoj ekonomskih aspekata, u vidu razvoja turizma i jačanja ekonomske moći sredine.

2.2. Arhitektonsko-urbanistički aspekti razvoja obala

Od mnogobrojnih arhitektonsko-urbanističkih aspekata razvoja obala razmatrana je uloga vizuelnog doživljaja, opažaja i percepcije prostora obale, konteksta, apstrakcije, vizuelne dinamike, sintakse i semantike arhitektonskih formi priobalja.

Primena metafore se često vezuje za prostore obala, koji su prepoznati kao posebno atraktivni, sa puno potencijala i značajnih obeležja duha mesta. Iz specifičnosti doživljaja tih prostora i univerzalnih značenja koja se vezuju za pojam vode, kao jednog od osnovnih elemenata i simbola života, proističu njeni narativni i simbolički potencijali.

Najpotpuniji doživljaj prostora, u ovom slučaju prostora obale, postiže se sagledavanjem istog. Pri sagledavanju i percipiranju prostora obale, kao specifičnog linearnog elementa, naročito se ističe orijentacioni karakter ivice. Specifični elementi koji stvaraju identitet mesta i utiču na formiranje prepoznatljive siluete, dodatno intenziviraju doživljaj prostora i olakšavaju proces sagledavanja.

U razmatranju konteksta, orijentacija u prostoru predstavlja značajan faktor. Kada se radi o opažanju sredine "lokacija je bez sumnje generator urbane forme" [4], a uticaj konteksta može da se posmatra samo kroz uzročno-posledičnu vezu objekta i lokacije.

2.3. Uticajni faktori doživljaja prostora obala reka

Socio-psihološki faktori podrazumevaju posmatranje prostora obale kroz koncept perceptualnog prostora "neposredne orijentacije"[5], gde se taj prostor pokazao veoma bitan za čovekov identitet. Obale kao specifične prostorne celine služe kao jasan orijentir čime stvaraju osećaj sigurnosti kod čoveka, gde on nikada ne može da se oseti izgubljen.

Što se tiče fizičko-bioloških faktora, prostore obale je potrebno posmatrati kao "pojedinačne celine određene prostorom i vremenom, svojom topografskom dimenzijom i formom" [2]. Sa tog aspekta najznačajnije je očuvati osnovne prirodne kvalitete, kontinuitet i sagledivost prostora

Fizička sredina grada može se shvatiti kao "egzistencijalni prostor koji predstavlja čovekovu stabilnu predstavu njegove okoline" [5]. To je prostor koji uključuje pojedinca u socijalnu i kulturnu interakciju sa okolinom. Taj sistem se, uprošćeno, može posmatrati kao niz prostora centrisanih oko žižne tačke aktivnosti. Dobra prostorna organizacija se zasniva na sistemu, koji nastaje interakcijom različitih nivoa prostora (žižnih tačaka, pravaca i površina).

Žižne tačke, kao centralna mesta određene delatnosti, povezane su sa određenim aktivnostima i zbivanjima. To su takođe i polazne i ciljane tačke našeg kretanja.

Pravac ili putanja kao simbol čovekove egzistencije, velikim delom je uslovljen prirodnim uslovima date sredine. Glavna odlika putanje je kontinuitet, u smislu sveobuhvatnog povezivanja elemenata, tj. površina i žiža, koje su opet određene međusobnom distancom i prostornim odnosima.

Putanje, međusobno, dele svoju okolinu na površine, koje mogu da postoje samostalno ili u sadejstvu sa žižnom tačkom. Glavna uloga površine je stvaranje jedne koherentne celine.

3. REPREZENTATIVNI PRIMERI

Amsterdam i Toronto su izabrani za proučavanje fenomena obale, kao pozitivni primeri transformacije i unapređenja tih prostora. To su takođe, ugledni primeri koji su poslužili kao uzor za davanje budućih smernica razvoja obale Apatina. Dati primeri su izabrani na osnovu oblikovnih i funkcionalnih vrednosti, kao i primenljivosti principa na kojima se zasnivaju.

Amsterdam je stvorio svoj identitet zahvaljujući izraženom kontaktu sa vodenom površinom. Amsterdamska kultura koristi vodeno okruženje kao javni prostor, a vodeni kanali predstavljaju liniju života grada, mesta kulturne i društvene integracije.

Iako je fizičku strukturu amsterdamskih stambenih blokova nemoguće porediti sa strukturom jednoporodičnog stanovanja u Apatinu, njihove arhitektonsko-urbanističke karakteristike, kao i odnos prema okruženju, mogu da posluže kao uzor. Načini na koje ove, pretežno stambene, strukture uspostavljaju odnos sa vodenom površinom i javnim prostorom, koristeći sve prednosti lokacije, doprineli su stvaranju prepoznatljivog identiteta. Ove strukture su značajne i zbog: raznolikosti pristupa u oblikovnom smislu, načina na koji formiraju javni i privatni prostor i pre svega, bogatstva odnosa prema neposrednom okruženju.

U razvoju obale Toronta došlo je do važne prekretnice usled širenja delatnosti grada, od planiranja i upravljanja projektima manjeg obima do rekonstrukcije celokupne obale. Na dokovima Toronta, primetni su rezultati projekta revitalizacije, kao što su brojni parkovi i rekreativni objekti, novi uređeni delovi obale i druge destinacije. Glavni principi i kriterijumi, pri projektovanju, odnose se na: održivost, kvalitetan urbani dizajn, sveukupan estetski utisak, poštovanje javne politike i stvaranje zajednice koja će promovisati prijateljske, pešačke ulice, parkove i javna mesta, kao i pristupačne stambene jedinice.

Obala Toronta, iako neuporedivo razvijenija u odnosu na Apatin, izabrana je kao pozitivan primer revitalizacije obale, zasnovane na zoniranju lokacije. Ono što je najbitnije izdvojiti je strategija ciljanog delanja u okviru mogućnosti i potreba svake celine. Na taj način, kroz jasno definisane ciljeve, moguće je kasnije pratiti rezultate sa određene vremenske distance.

3. ISTRAŽIVANJA PROSTORA OBALE APATINA

3.1. Prirodne karakteristike obale Apatina

Apatin se nalazi u severozapadnom delu Vojvodine, na području zapadne Bačke, na levoj obali Dunava. Zauzima površinu od 349 km², uključujući i četiri seoska naselja, sa ukupno 40.000 stanovnika. Po veličini spada u grupu srednje velikih pokrajinskih opština, a zbog svog položaja kraj Dunava svrstava se u grupu podunavskih naselja. Na delovima gde ne postoji nasip, teren je zadržao prvobitne karakteristike reljefa i nalazi se pod uticajem prirodnog vodnog režima. Na delovima sa izgrađenim nasipom pejzaž ima odlike kultivisanog šumskog predela. Dužina deonice, kojom Dunav prolazi kroz Apatin, iznosi 42km, sa brzinom protoka od 1,5-2,0 m/s. Apatin se nalazi na središnjem delu transevropskog saobraćajnog koridora VII, preko kog je povezan sa Crnim i Severnim morem.

3.2. Arhitektonsko-urbanističke karakteristike obale Apatina

Iako deonica Dunava, na svom putu kroz Apatin iznosi 42km, samo mali deo toka se smatra uređenim prostorom obale. Tu se prvenstveno misli na zonu sa uređenim šetalištem, gde dominiraju slobodnostojeći objekti crkve i ugostiteljski objekti. Nakon ove primarne zone i centralne tačke priobalnog života, ka severu se pružaju još dve celine, kompleks brodogradilišta i delimično uređena plaža.

U nameni objekata na obali reke preovlađuje jednopo-rodlično stanovanje sa malobrojn timer centralnim sadržajima, kao što su: pravoslavna crkva Sabor svetih apostola sa pratećim objektom, ugostiteljski objekti, brodogradilište. Od novoizgrađenih centralnih sadržaja ističu se pristan i marina.

Od uređenih javnih površina, na analiziranom području, postoji šetalište, plato ispred crkve i plato ispred marine. Šetalište se pruža samo kroz prvi segment analiziranog područja, linearnog je karaktera, sa mestimično obezbeđenim prilazima vodi. Cela površina šetališta je tretirana jednako, bez diferencijacije pravaca u istom ili različitim nivoima.

Uočava se da su zelene površine zastupljene u dovoljnoj meri, ali da nisu prikladno uređene. Uz sam nasip ne postoji odgovarajuća visoka ni srednja vegetacija, koja bi pružala zaštitu od vetra i sunca. Na celom potezu razmatranog segmenta, pruža se izuzetno prijatan pogled na nedirnuti pejzaž gustih šuma naspramne obale.

3.3. Rezultati ankete građana Apatina

Anketa je potvrdila tezu da većina stanovništva prepoznaje prostor obale kao mesto posebne energije i voli da provodi vreme kraj reke, bez obzira da li živi u blizini. Nedostatak sadržaja i nepostojanje odgovarajućeg prilaza reci se uočavaju kao najveći problemi. Sadržaji koji najviše nedostaju prostoru obale Apatina su sportsko-rekreativni i poslovni sadržaji. Po pitanju uređenja šetališta i prisutnosti elemenata identiteta, veliki broj ispitanika je svestan potencijala i mogućnosti za dalji razvoj. Veoma je pozitivno i to što su reka i šetalište prepoznati kao najznačajniji elementi priobalnog prostora, kao i da je nedostatak odgovarajućih javnih prostora uočen kao negativna pojava ovog područja. Shodno očekivanjima, potvrđen je značaj reke i obale u životu stanovnika Apatina i konstatovana je potreba za dodatnim kontaktom sa vodenom površinom.

3.4. Predlog rekonstrukcije obale Apatina

3.4.1. Smernice budućeg razvoja

Strategija regeneracije ovog priobalnog prostora podrazumeva formiranje sekundarnog gradskog centra, uz potrebne arhitektonsko-urbanističke intervencije. Teži se proširenju urbane zone na područje obale, sa ciljem intenziviranja gradskog života, kontakta ljudi i vode i njihovog boravka u specifičnom mikroklimatu. Raznovrsni sadržaji pružaju dinamiku i podižu kvalitet prostora, dok atraktivno šetalište povećava socijalnu energiju prostora. Zbog toga je postojeći pešački potez potrebno obogatiti novim strukturama i sadržajima, vodeći računa o uvođenju elemenata koji neće narušiti već

formirani identitet mesta i njegove oblikovne vrednosti. Planira se i uvođenje novih programa na postojećim površinama, koji će obezbediti potrebnu raznovrsnost i stvoriti jedan novi koridor aktivnosti. U budućnosti, obala bi mogla da postane mesto raznih društvenih dešavanja, festivala i manifestacija.

Koncept budućeg oblikovanja podrazumeva kombinaciju prave i talasaste linije, po uzoru na postojeće stanje, gde se naizmenično prepliću prava i kriva linija, bilo da je u pitanju tok reke, staza šetališta, ulica ili nekadašnja pruga. Talasasta linija najbolje oslikava tok reke, pokrenutost vode i kontinuitet energije, dok horizontalna ravna linija simboliše jasnu usmerenost i miran tok.

3.4.2. Plan transformacije

Plan transformacije objekata pretežno podrazumeva uvođenje novih sadržaja i bogaćenje postojećih. Teži se uvođenju sadržaja koji nedostaju ovom području i proširenju postojećih programa, vodeći računa o kontekstu i tradiciji življenja kraj reke. Anketom je utvrđeno da prostoru obale Apatina najviše nedostaju sportsko-rekreativni i poslovni sadržaji, a zatim i turističko-ugostiteljski.

Po pitanju namene površina, već je spomenut nedostatak uređenih javnih i zelenih površina uz obalu reke. Stoga je potrebno stvaranje novih zelenih zona uz potez obale, kao i preuređenje postojećih. Zelene površine treba da budu inkorporirane u celinu, da povezuju određene javne prostore i dešavanja na njima. Planirano je da nove javne površine budu namenjene za odmor i razonodu. Zbog nedostatka adekvatnog parternog i pejzažnog uređenja, a obilja zapuštenih zelenih površina, ova intervencija je jedna od prioritarnih.

3.4.3. Novoprojektovano stanje

Kao finalni rezultat ove studije nastaje predlog prostorno-oblikovnog rešenja date lokacije, jasn timer prostornih i programskih mogućnosti. Ovo urbanističko-arhitektonsko rešenje podiže opšti nivo uređenja prostora, proširuje opseg aktivnosti i mogućnosti korišćenja prostora.

Predlog novoprojektovanog stanja (slika 1) podrazumeva očuvanje i unapređenje postojećih vrednosti sredine, u ambijentalnom i vizuelnom smislu. Aspekti i sile, koji su uzeti kao primarni pri projektovanju i oblikovanju novih objekata su: očuvanje identiteta i kvaliteta ambijenta, promocija kulture i tradicije, bez narušavanja već postojećeg duha mesta.



Slika 1. Predlog novoprojektovanog stanja obale

Namena objekata

Rekonstrukcijom postojećih objekata lošeg boniteta stvara se novi kompleks mešovite namene, namenjen zanatskim

i ugostiteljskim delatnostima. Planirani objekti obrazuju blokovsku strukturu sa unutrašnjim dvorištem i pešačkom stazom koja omogućuje direktnu vezu sa rekam.

Zona obale je prepoznata kao zona aktivne i pasivne rekreacije, zbog čega je potrebno omogućiti kvalitetnu mrežu datih aktivnosti. Na predmetnoj lokaciji su najznačajnije upravo aktivnosti vezane za vodu, koje su trenutno zastupljene jedino postojećim objektom kajak kluba. Zbog lošeg boniteta objekta, projektom je predviđena njegova rekonstrukcija i uvođenje novih, pratećih sadržaja duž linije nasipa. Novoformirani kompleks sportskih objekata stvara novi front obale, linearni segment koji se pruža uporedo sa glavnom pešačkom stazom.

Kao krajnje tačke šetališta planirani su objekti vidikovca i muzeja grada, kao novih repernih tačaka. Vidikovac pruža pogled na okolinu, reku i netaknuti pejzaž susedne obale, istovremeno menjajući izgled i strukturu obale. Muzej grada, hronološki i tematski tretira istoriju i razvoj grada, sa ciljem da podseti na prošlo vreme i ljude koji su doprineli stvaranju istorije i kulture mesta.

Namena površina

Postojeći linearni potez je koncipiran kao specifična ambijentalno-pejzažna celina, čija prostorna organizacija prati tok kretanja korisnika, pružajući mu bogatstvo doživljaja i sadržaja. Novi urbani prostori, sastavljeni od različitih ambijenata, razlikuju se tematski i oblikovno, po karakteru, nameni i parternom uređenju. Omogućeno je njihovo zasebno funkcionisanje, kao specifičnih celina, ali i međusobno povezivanje.

Brojni, novi otvoreni prostori (slika 2) i zelene površine povezani su pešačkim komunikacijama, različitih mogućnosti korišćenja i kretanja. Uvedene su nove, alternativne putanje u vidu podužnih i poprečnih staza, koje dodatno obogaćuju doživljaj prostora i proširuju mogućnosti kretanja.

Glavna pešačka staza je obogaćena nizom javnih i zelenih površina (slika 2), namenjenih za društvena dešavanja, odmor i relaksaciju. Ambijenti koji prate glavni pešački pravac namenjeni su raznim društvenim dešavanjima, festivalima i manifestacijama i praćeni su odgovarajućim prodajnim paviljonima.



Slika 2. Novoprogledani javni prostori

Nove uređene zelene površine doprinose stvaranju prijatnog ambijenta i kvalitetu životne sredine, a uz primenu odgovarajućih arhitektonskih elemenata i urbanog mobilijara podiže se i estetski i funkcionalni nivo prostora. Zelene i ostale javne površine su različitog karaktera, namenjene za odmor, relaksaciju, rekreaciju, igru, zabavu i druge aktivnosti.

4. ZAVRŠNE NAPOMENE I ZAKLJUČCI

U datu sredinu uvedeni su novi oblici i koncepcije, koje će transformisati ovaj nedovoljno iskorišćeni prostor, pokazujući brigu za pojedinca, poštujući individualnost i različitost potreba. Transformacija prostora je planirana u pravcu podizanja njegovih postojećih kvaliteta, a manifestuje se u podsticaju korisnika za aktivnim delovanjem i učestvovanjem u životu javnih prostora. Potrebno je doprineti osobenosti građane sredine, čime se olakšava čovekova identifikacija sa njom. To se postiže stvaranjem slikovite sredine koja nudi različite mogućnosti korišćenja i kretanja.

Osnovni problem priobalja, problem neiskorišćenosti prostora, rešava se predlogom reanimacije u funkcionalnom i vizuelnom smislu, čime se postiže niz željenih efekata (ambijentalni, socijalni, ekonomski...). U ovom slučaju prostor obale postaje javni prostor namenjen raznim dešavanjima i okupljanjima, što će još više doprineti prepoznatljivosti mesta i jačanju identiteta. Razvojni potencijal planiranog područja može da postane generator razvoja celokupnog priobalja. Iniciranjem pravilnog korišćenja resursa i potencijala usmeravaju se buduća događanja na tom planu. Primenjeni koncept i izvršene intervencije, predstavljaju jednu od mogućih solucija razvoja dela obale Dunava kod Apatina.

5. LITERATURA

- [1] Masaru Emoto, *Poruka vode*, Zlatni zmaj i Liber, Beograd, 2008.
- [2] Rosi, Aldo, *Arhitektura grada*, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- [3] Halprin, Laurens, *Gradovi*, Građevinska knjiga, Beograd, 2002.
- [4] Radović, Ranko, *Forma grada*, Orion Art, Beograd, 2005.
- [5] Norberg-Sulc, Kristijan, *Egzistencija, prostor i arhitektura*, Građevinska knjiga, Beograd, 1999.

Kratka biografija:



Sara Šćekić (1986) je rođena u Apatinu. Studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu upisuje 2005. godine. Bečelorski rad odbranila je 2010. god. Diplomski –master rad na temu „Potencijali rečne obale i strategija regeneracije obale Dunava kod Apatina“ brani 2011. godine.



dr Ljiljana Vukajlov (1961) je docent za užu naučnu oblast Arhitektonsko-urbanističko planiranje, projektovanje i teorija, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Bavi se teorijom i kritikom urbanih prostora.



Marija Dorić (1982) je asistent na predmetima Urbana-ruralna analiza i morfologija i Arhitektonske konstrukcije 1 na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomirala je 2007. godine sa temom „Generisano vreme – solarni reflektori i komercijalni sadržaji“ pod mentorstvom Prof. dr Đure Kojića.

STUDIJA PROSTORNE POSTAVKE „Summerflame“ FESTIVALA U NOVOM SADU

SPATIAL SETTING STUDY FOR “Summerflame” FESTIVAL IN NOVI SAD

Mirjana Prpa, Radivoje Dinulović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – U radu se predstavlja studija prostorne postavke festivala „Summerflame“ u Novom Sadu, zasnovana na istraživanju samog pojma spektakla u cilju njegovog uklapanja u gradsku strukturu i zadovoljenja potreba samog događaja. Posebna pažnja se posvećuje kulturološkom značaju koji spektakl ima za grad.

Abstract – This paper represents spatial setting study for „Summerflame“ festival in Novi Sad. The study is based on research of the concept of spectacle with a goal of its embedding in the structure of the city and meeting the needs of the event. The cultural significance of festival for the city is given special attention.

Ključne reči: arhitektura, multifunkcionalna struktura, spektakl

1. UVOD

Potreba za projektovanjem prostorne postavke ovakvog festivala proizašla je iz same specifičnosti festivala žongliranja i plesa koji se po prvi put odigrava u Srbiji te primena već postojećih rešenja ne bi dovela do zadovoljavajućih rezultata. Analizom sve tri lokacije (Štrand, „Fabrika“, Limanski park) na kojima će se odigrati festival došlo se do konceptualnog rešenja prostorne postavke. Lokacija Limanskog parka je tema koja se obrađuje kroz rad i za koju se daje idejno rešenje prostorne postavke obzirom na kompleksnost samog programa i njegove implementacije u prostor parka.

Za dobijanje smernica pri planiranju i projektovanju postavke proučene su teoretske postavke Šulca i Debora, pojam spektakla, problematika postavke spektakla u gradskom okruženju, kao i studije slučaja festivala idejno sličnih ali prostorno različito postavljenih.

Saznanja prikupljena istraživačkim radom kao i analizama tehničkih i tehnoloških zahteva koje je bilo potrebno zadovoljiti, primenjena su u cilju projektovanja što kvalitetnijeg prostora, koji će sa jedne strane zadovoljiti opšte karakteristike festivala ovog tipa, a sa druge strane odgovoriti na specifičnosti sredine u koju je implemen-

2. FENOMEN SPEKTAKLA

2.1. Terminologija i istorijat

Ako krenemo od porekla reči, latinskog *spectaculum*, što znači predstava i izvedena je od reči *spectare*- videti, gledati, dolazimo do kasnije definicije koja se pojavila

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Radivoje Dinulović, prof.

oko 1340.godine u Engleskoj gde je reč *spectacle* (pozajmljena iz Starog Francuskog), označavala već kompleksniji prikaz u vidu označavala već kompleksniji prikaz u vidu predstave unapred i sa posebnom namerom pripremljene, a zatim i izvedene.

Da li je spektakl događaj u koji su uložena ozbiljna finansijski sredstva, kao što su koncerti velikih muzičkih zvezda, pozorišne predstave ili pak visokobudžetni filmovi? Sa druge strane, spektakl može biti i cirkuska predstava, prikazi „nakaza“ (freak show) i zabave za „široke narodne mase“? Odgovor nije moguće pronaći ni na jednoj od te dve strane, jer svaka od njih jeste spektakularna na neki sebi svojstven način i koristi se sebi svojstvenim sredstvima za izazivanje pažnje i senzacije. I dok je jedna okarakterisana kao delo visokog kulturnog značaja a druga niskog, deluje prosto nemoguće naći spoj njih dve negde izvan teoretskih postavki.

U 17-om veku popularni pozorišni spektakli adaptirani su u sajamske događaje a u 18-om veku je bilo suprotno, sajamske predstave su adaptirane i postavljane u pozorištima. U 19-om veku imamo situaciju da su se teatri pomerili sa nivoa spektakala za „široke narodne mase“ i organizuju sezonska izvođenja određenog komada koji dobija status spektakla. Razvojem filmske umetnosti, u 20-om veku filmske projekcije i efektnost koje proizvode zasenjuje i sajmove, i pozorišne predstave te preuzima titulu u spektakularnosti.

U 21-om veku u demokratskim društvima se neguje umetnost ulice te samim tim spektakl dobija novi oblik u vidu urbanog spektakla.

2.2. Značaj spektakla

Značaj spektakla se ne ogleda samo u crti zabave koji pruža obzirom na oblike koje danas spektakl sve ima. Izlaskom ljudi na ulice sa ciljem da se izraze, promovišu stavove ili ideje, spektakl dobija na važnosti a prostor na kojem se to sve odigrava postaje scena, okvir društvenih promena unutar jednog grada.

Sa druge strane, imidž i brend jednog grada uglavnom su izgrađeni na njegovom kulturnom identitetu čiji su glavni činioci dešavanja, manifestacije i festivali [1].

3. SPEKTAKL KROZ DEBOROVU PRIZMU I DRUŠTVO SPEKTAKLA

Problematika kojom se Gi Debor u svom delu „Društvo Spektakla“, bavi jeste upotreba spektakla kao sredstva manipulacije kojim se služe vladajući kapitalistički slojevi nad širokim masama. Sve se prevodi na nivo spektakularnosti sa ciljem da se pažnja usmeri sa tema koje ljude mogu dovesti u fazu preispitivanja pa čak i delovanja u vidu reakcije na akciju koja je kamuflirana lakim temama i bezbrižnim sadržajima. Kako sam navodi,

kritički koncept spektakla lako može da se čita pogrešno, te da se preokrene samo na plitku formulu društveno-političke retorike, na apstraktno objašnjavanje i kritikovanje, čime bi se, po njegovim rečima samo osnažilo delovanje spektakla. Potrebno je ovu kritičku teoriju čitati uporedo sa dešavanjima koja nas okružuju i delati tako da njeni postulati uvek budu u mislima radničke klase, koju smatra kako za žrtve sistema tako i za najveću snagu koja bi zaista mogla da učini nešto udružena.

Sa druge strane imamo primere spektakala na javnim prostorima organizovanim od strane raznih ekoloških, mirovnih, feminističkih i urbanih socijalnih pokreta kao i pokreta za alternativnu školu, duhovnih i neoreligijskih pokreta, pokreta za etičku, kulturnu i regionalnu autonomiju, itd. Činjenica koja obećava jeste da raste broj sponzanih inicijativa i akcija građana a samoorganizovanje predstavlja osnove savremene demokratije.

Organizovanje novih društvenih pokreta pomoću kojih se propagiraju nove ideje ili se iz mora problema akcentuju gorući, svakako jeste obeležje velegrada, a akcije koje organizuju predstavljaju spektakle u okviru gradskih zona, uglavnom onim sa neteatarskim predispozicijama. Kao što je Debor opisao, u autoritativnim društvima jedna od najupečatljivijih funkcija spektakla jeste njegova ideološka i političko-manipulativna. Nasuprot vladajućoj eliti koja koristi vešto tu funkciju spektakla, javljaju se alternativne grupe i pokreti koje svoje stavove jasno i glasno iskazuju na javnim prostorima gradova, pretvarajući trgove i ulice u svojevrsne arene gde su se borili za pravo na drugačije mišljenje, i bolji život. Pokretači ovakvih događanja su uglavnom pripadnici najbrojnijeg sloja društva, pripadnici srednje klase i studenti. Borba i organizovanje sa ciljem ostvarivanja prava karakteristična je za gradske sredine, ali „grad, ipak, pre svega čine ljudi i njihovo stanje duha, a onda trgovci, ulice, zgrade i ostalo“ [2].

4. POTREBA ZA INTEGRACIJOM SPEKTAKLA I LIČNOG PROSTORA U OKVIRU EGZISTENCIJALNOG PROSTORA

Ako se osvrnemo na Deborovu kritiku društva spektakla u smislu manipulacije gde se pasivnim posmatračima serviraju samo isecci nečega što nazivaju životom, a ne stvarni život u kontinuitetu, a zatim i pisanja o urbanom spektaklu gde ljudi preuzimaju inicijativu u svoje ruke i deluju u javnom prostoru, možemo izvući zaključak da manipulacija prestaje onog momenta kada se pasivni posmatrač aktivno uključi u događaj iskazujući svoj stav, ideju. Tada, od pasivnog posmatrača dobijamo aktivnog učesnika i težište spektakla se pomera i delimično menja definiciju spektakla kao događaja koji se samo posmatra i koji je unapred „specijalno“ spremljen. U prilog ovoj tezi idu sva dešavanja umetnosti ulice, koja mogu biti unapred isplanirana ali je njihov ishod neizvestan.

Ako spektakl nije samo „ono“ što se posmatra i što je detaljno isplanirano, u šta se onda on razvio tokom 20.og veka? Može se reći da je razvojem demokratskih društava došlo do velikih promena u svim sferama života ljudi, naročito u gradskom okruženju, koje su omogućile ljudima da se slobodno iskazuju različitim sredstvima. Kada su dobili slobodu da deluju uprostoru i da tako iskažu svoj stav kao reakciju na to što se dešava oko njih, i spektakl je poprimio novi oblik. Spektakl nije samo ono što se prikazuje na sceni, što bi predstavljalo isečke, on je

jedan skup akcija i reakcija ljudi okupljenih na istom prostoru iniciranih određenim prezentovanim sadržajem ili temom. Posmatrači postaju učesnici a prvobitni učesnici postaju inicijatori zajedničkog spektakla.

Postavlja se pitanje prostora na kojima bi bilo moguće postaviti ovako definisan spektakl. Odgovor, naravno, nije moguće izvući u jednoj rečenici i zahteva višeslojno razmatranje aspekata mogućih prostora. Kao što smo već rekli, egzistencijalni prostor ima „javni“ karakter u velikoj meri jer se na njemu okupljaju članovi jednog društva. Samim tim jasno je da se spektakl postavlja u okviru egzistencijalnog prostora. Ali samo smeštanje događaja u egzistencijalni prostor nije dovoljno da bi se događaj pretvorio u spektakl. Za razliku od egzistencijalnog prostora, „lični prostor“ nije vezan za konkretno mesto, jer svoj „lični prostor“ kao pojedinci nalazimo na javnim mestima. „Lični prostor“ je prostorna refleksija nas samih, koje pripada samo nama i koje u potpunosti razumemo i na osnovu kojeg se orijentišemo. U „ličnom prostoru“ smo onakvi kavi smo zaista, i puštanjem ljudi u njega dopuštamo da nas upoznaju. Iz tog razloga je potrebno integrisati događaj –spektakl i „lični prostor“ unutar egzistencijalnog prostora. Postavljanjem odnosa između više ljudi i njihovih „ličnih prostora“ stvara se osnova za spektakl, jer : „*spektakl nije samo skup slika; to je društveni odnos između ljudi posredovan slikama.*“ [3].

5. STUDIJA PROSTORNE POSTAVKE

“Summerflame” FESTIVALA U NOVOM SADU

5.1. Koncept i program

Festival se održava na tri lokacije, u prostoru Fabrike (Kineska četvrt), u Limanskom parku i na Štrandu, i svaka od ovih lokacija ima drugačije uslove koji u nekoj meri olakšavaju ili pak, iziskuju dodatne napore da se na njima organizuje dešavanje, što će biti razmatrano dalje u tekstu.

Analizom sve tri lokacije, kroz ponuđeni predlog intervencija pokušalo se odgovoriti na pitanja kao što su: šta je spektakl danas? Šta spektakl podrazumeva i koji su njegovi elementi? Koliki uticaj na spektakularnost događaja imaju posetioci, izvođači, odnos koji se stvara između njih, kao i koliki je uticaj lokacije, zadatog prostora, ambijentalne vrednosti postojećih objekata kao i uticaj korišćene tehnike i tehnologije.

Koncept je nastao kao rezultat spoja sa jedne strane lokacija, tj. njihovih značenja i simbolike i teorijskih postavki objašnjenih u prethodnim poglavljima, sa druge . Dominantni element vatre, simbol festivala, je postavljen u različite odnose sa simbolima drugih lokacija kao što su: zemlja (simbol Fabrike), drvo (simbol Limanskog parka) i voda (simbol Štranda). Svaki od odnosa će biti objašnjen pojedinačno.

Prostor predviđenih lokacija se čita na više nivoa, odakle proizilazi stav da je Fabrika prostor kritike modernog društva. U današnje vreme, ljudi se poistovećuju sa proizvodnjom i proizvodima, što kritikuje i Gi Debor naglašavajući da je danas bitno koliko imaš a ne koliko vrediš kao osoba. Radni dan u kapitalizmu traje sve duže, ljudi živote provode u fabrikama tuđeg novca. Prostor Fabrike treba da izazove taj osećaj skučenosti i teskobe čemu doprinosi i ulaz koji je regulisan i koji se naplaćuje. Atmosfera je mračna i teška i treba da kako učesnike radionica tako i izvođače dovede u stanje preispitivanja i

valorizacije svojih aktivnosti i delovanja. Limanski park, je prostor gde se spajaju priroda i čovečijom rukom pravljena sredina. Prostor dozvoljava integraciju izvođača i posmatrača ali ipak postavlja granicu između kolektivnog (otvorenog prostora namenjenog posetiocima) i individualnog prostora (prostori za odmor - stanovanje). Arhitektonskih objekata nema, osim novih, efemernih struktura predviđenih projektom. Atmosfera je festivalska i poziva sve stanovnike grada da dođu na to malo parče zemlje usred grada i upoznaju drugačiji koncept spektakla od onih na koje su navikli.

Štrand je otvoreni prostor plaže. Arhitektura ne postoji, osim u obrisima na suprotnoj obali i mosta koji tangira lokaciju. Reka je u pozadini, fizičkih barijera između ljudi i reke, nema. Ljudi su suočeni jedni sa drugima i ne postoji kategorija nepozvanih, svi su dobrodošli da se priključe i svojim telima i međusobnim odnosima stvore spektakl. Mešaju se izvođači, učesnici i slučajni prolaznici/kupači namernici, a atmosfera je takva da najavljuje gašenje vatre i zatvaranje festivala.

5.2. Problemski okvir projekta

Problemski okvir predstavlja skup nivoa na kojima su lokacije analizirane. Svaki od tih nivoa je definisan određenim brojem aspekata koje je nužno razmotriti u cilju davanja što boljeg odgovora na zadatak konkretne lokacije. Nivoi su definisani na osnovu zajedničkih potreba lokacija i primene jednog koncepta na sve lokacije. Problemski okviri projekta su: Arhitektonsko – prostorno – programski, Tehničko - tehnološki i okvir odnosa publika- izvođač.

Arhitektonsko – prostorno – programski okvir ispituje prostor određene lokacije, na kojima treba organizovati festival. Ispituje se kvalitet prostora, utvrđuje se postojanje objekata i njihovih arhitektonskih i ambijentalnih vrednosti, kao i stepena intervencije koji je moguće postići novim rešenjem.

Dalje se razmatra program festivala koji će se održati na lokaciji, analizira se očekivani broj posetilaca, broj izvođača, potrebe izvođača, posebne potrebe posetilaca, tačno se utvrđuje vreme u toku kojeg će se lokacija aktivno koristiti u sklopu programa, itd.

Poslednja faza jeste predlog intervencije na lokaciji uz analize sadržaja i prostorne promene koje treba izvršiti. Razmatra se koncept prostora i programa istovremeno iz kojih proizilazi koncept novog rešenja.

Obzirom da je organizacija festivala u urbanoj sredini poduhvat koji angažuje veliki broj ljudi, kako u toku organizacije i produkcije samog festivala tako i u vidu broja posetilaca čije se prisustvo očekuje. Da bi sve prošlo u najboljem redu i funkcionisalo besprekorno, festival mora biti dobro tehničko- tehnološki proučen, a zatim, na osnovu dobijenih parametara i proverenih principa, organizovan. Organizovanje festivala u gradu za sobom povlači mnoge specifičnosti na koje se mora obratiti pažnja pri organizaciji, a ogledaju se u vidu klasičnih zahteva za vidljivošću i čujnošću, gradskog saobraćaja, bezbednosti učesnika i posetilaca, a zatim slede aspekti iz ekologije i probelmi iz sfere urbanizma (na makro i mikro planu). Organizovanjem događaja velikih obima, prestaje da bude bitna sama priroda događaja, kao što bi možda bio slučaj kod organizacije uličnog teatra, a drugi aspekti postaju primarni kako bi događaj funkcionisao.

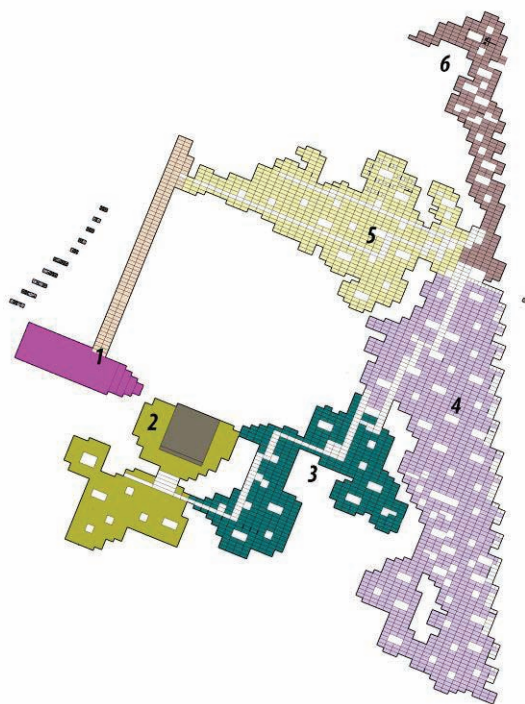
Odnos između publike i izvođača je u najvećoj meri određen stavom i položajem tela koji zauzimaju u odnosu jedni na druge u prostoru. Ispitivanjem i postavljanjem izvođača i posmatrača u različite odnose, omogućene prostornim intervencijama, ispituje se koliki uticaj imaju same intervencije na atmosferu spektakla i razvijanje međuljudskih odnosa unutar njega. Istraživanjem okvira odnosa izvođača i publike pokušaću se dati odgovori na to da li od vrste spektakla zavisi kakav će prostorni položaj zauzeti izvođači a kakav posmatrač, ili to jednostavno zavisi od same koncepcije i ideje događaja, gde se odstupa od klasične podele prostora spektakla na zonu posmatrača i zonu dešavanja spektakla.

5.3. Prostorna organizacija strukture u Limanskom parku

Lokacija u Limanskom parku predstavlja centralnu lokaciju festivala na kojoj je po programu, predviđeno da se odigravaju predstave i prezentacije trupa tokom noći, a tokom dana određeni broj radionica na koje je ulaz slobodan. Takođe na ovoj lokaciji je bilo potrebno smestiti 150 gostiju (što samih izvođača, što posetilaca) u okviru kampa i omogućiti im normalne uslove za život tokom trajanja festivala kao i predvideti prostor za dodatne sadržaje u vidu prodajnih štandova, info punkta, zajedničkih prostora.

Projektovana struktura u parku je osmišljena tako da se na najbolji mogući način integriše sa lokacijom. Drveće koje struktura obuhvata postaje važan elemenat i ima ulogu krova. Struktura se može podeliti na 6 funkcionalnih zona (sl.1) koje omogućavaju uslove za održavanje spektakla kao i organizovanje boravka posetilaca za vreme trajanja festivala. One su: Zona ulaza, zona „stejdža“ sa „bekstejdžom“, „chill“ zona, zona privatnosti, zona susreta i info zona. Zona ulaza uključuje prodajne štandove koji su postavljeni tik uz pešačku komunikaciju i imaju ulogu vizuelnog repera koji označava gde je ulaz u zonu spektakla. Zone „stejdža“ i „bekstejdža“ su ograđene iz bezbednostnih razloga i samo izvođači imaju pristup tim zonama. Zona privatnosti je zona na kojoj svaki posetilac koji želi da boravi sve dane festivala zauzima svoj lični prostor i organizuje svoj kamp, ili jednostavno mesto na kojem će provoditi vreme. Posetiocima se ostavlja mogućnost da donesu bilo koji deo nameštaja koji za njih simboliše dom i postave ga u okviru zauzetih prostora. Takođe ova zona uključuje i deo za održavanje lične higijene u vidu česmi i tuševa, mobilnih toaleta i kabina za presvlačenje. Zona susreta je osmišljena u vidu multifunkcionalnog prostora sa dodatnom kuhinjom, gde se susreću „stanovnici“ festivala, a gde su dobrodošli da se pridruže i posetioci-prolaznici, stanovnici grada i svi zainteresovani da upoznaju. Ova zona takođe pored uloge trpezarije služi i za organizovanje radionica ili prezentaciju ideja okupljenima. Razlika između zone susreta i zone privatnosti se može razlučiti i iz naziva. Dok se u zoni susreta predviđaju okupljanja kako slučajnih prolaznika tako i „stanovnika festivala, u zoni privatnosti pristup je omogućen samo osobama koje tih par dana trajanja festivala žive tu. Šesta, info zona, kako joj naziv kaže ima ulogu da informiše o dešavanjima u toku dana, satnicama i programu, kao i da usmerava posetiopce obzirom da se festival odigrava na tri lokacije. Takođe u ovoj zoni obzirom da u njoj uvek neko od

volontera festivala dežura, postoji sef za čuvanje vrednih stvari i dokumenata posetilaca festivala.



Slika 1. zone u okviru strukture 1.ulaz sa prodajnim štandovima 2. „stejdž“ i „bekstejdž“ zona 3. „chill“ zona 4.zona privatnosti 5. zona susreta 6.info zona.

Sama struktura je sastavljena od tipskih pozorišnih aluminijumskih praktikabala, dimenzije 200 x 100 cm čije visine variraju. Praktikabala ima 5 tipova, u zavisnosti od visine koje se kreću u vrednostima 20, 40, 60, 80 i 100 cm. Ploča je višeslojni vodootporni šper debljine 22 mm, ojačana sa donje strane gredicama 5/8 cm. Praktikabli su lako sklopivi tako da zauzimaju minimum prostora, cena izrade je mala te su nakon zbira svih parametara odabrani za glavni element stvaranja strukture.

6. ZAKLJUČAK

Služeći se metodom Bašlara koji je poetiku koristio za analiziranje prostora, u ovom radu je spektakl umesto poetike bio sredstvo za ispitivanje realnog i irealnog, prostora mašte i prostora u kojem se živi.

Uvidevši opasnost od manipulacije kroz spektakl, javila se potreba za uzimanjem učešća u spektaklu, pre nego pasivnog posmatranja istog. Spektakl dobija svoje mesto u gradu, na njegovim ulicama i trgovima. Arhitektura grada zapravo postaje element spektakla. Razvojem demokratskih društava, ljudi izlaze na ulice iz različitih pobuda i okupljaju se vođeni zajedničkim ciljem ili istom idejom. Debor kaže da se posmatrač nigde ne oseća kod kuće, jer je spektakl svuda. Sa današnje tačke gledišta, ukoliko spektakl razmatramo kao vid društvenog delovanja, onda on i treba da bude zastupljen u tolikoj meri da bude svuda, ali kako rešiti problem nedostatka pripadnosti i osećaj bivanja „unutra“?

Analiziranjem i odgovaranjem na pitanja: šta je zapravo spektakl, i šta ga čini spektakularnim, kroz 3 lokacije povezane konceptualnom postavkom, utvrđeno je da u spektaklu veliku ulogu igra tehnika i tehnologija, lokacija, uslovi koji vladaju na lokaciji, sam program događaja, ali najveću ulogu igraju ljudi.

Ljudi su pokretači ideja, društvenih promena, iniciraju akciju, provociraju reakciju. Ali ono što je zapravo spektakularno, jesu oni sami i njihova individualnost. Kada se određen broj pojedinaca sa istim sklonostima ka nečemu okupi na jednom mestu, to mesto dobija potencijal za spektakl. Telesni prikaz tela tih pojedinaca nije spektakularan (osim ako nije reč o „freak show“-u), spektakularno je ono što oni žive, ono o čemu misle, o čemu sanjaju, maštaju, kako se ponašaju, od momenta kada ustanu do momenta kada odu na počinak. Da bi iskazali tu svoju svakodnevnu stranu unutar festivala, a takođe da bi stekli utisak pripadanja mestu i orijentacije, potrebno je stvoriti im „privremeni“ prostor egzistencije. „Privremeni“ iz razloga što je taj prostor egzistira samo u toku trajanja festivala nakon kojeg se seli na neko drugo mesto.

Već je rečeno da „konkretizacijom egzistencijalnog prostora nastaje arhitektura“, tj. ona postaje osnov, prostorni okvir za sva dešavanja čiji skup zapravo čini spektakl. Iz tog razloga, odgovor na pitanje šta spektakl ovakve vrste čini spektakularnim jesu: ljudi, na prvom mestu. i arhitektura.

7. LITERATURA

- [1] Milena Dragičević-Šešić i Irena Šentevska: „Urbani Spektakl“, Clio, Yustat, 2000.
- [2] Sreten Vujović, 1997, „Pokretni praznik - protest 96/97 kao urbani fenomen“ u 'Ajmo, 'ajde, svi u šetnju - građanski i studentski protest 96/97, Medija centar i ISI FF, Beograd
- [3] Gi Debor, „Društvo Spektakla“, 1967. (elektronska verzija) http://www.4shared.com/get/PXAgd4H/_Gi_Debor_-_Društvo_spektakla.html 15.april 2011.
- [4] Gaston Bašlar, „The Poetics of Space“, The Orion Press, Njujork, 1964

Kratka biografija:



Mirjana Prpa rođena je u Novom Sadu 1985. god. Diplomski-master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, juna 2011. god



Radivoje Dinulović rođen je u Beogradu, 1957. godine, gde se i školovao. Pod vođstvom prof. dr Ranka Radovića, diplomirao je i magistrirao na Arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, a doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.

ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU

ARCHITECTURAL STUDY OF PRESCHOOL INSTITUTION IN NOVI SAD

Jovana Stanišić, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je prikaz istorije razvoja predškolskih ustanova u svetu i kod nas, kao i istorijat društvene brige o predškolskoj deci konkretno u Novom Sadu. Pažljivo su analizirani ciljevi i principi delatnosti predškolskih ustanova, njihove osnovne funkcije i programi. Osnovni cilj ove arhitektonske studije je podići organizaciju prostora i način rada u predškolskim ustanovama Novog Sada na viši nivo.

Abstract – This paper presents the history of development of preschool institutions in the country and abroad, as well as the history of social care for preschool children specifically in Novi Sad. Carefully analyzes the objectives and principles of preschools activities, their main features and applications. The main objective of this study is to raise the space organization and operation of the preschool institutions of Novi Sad to the next level.

Ključne reči: predškolska ustanova, predškolsko obrazovanje, arhitektura

1. UVOD

Predškolske ustanove su prvi socijalni prostor, izvan porodičnog doma, sa kojim deca dolaze u kontakt, sagledavaju ga i komuniciraju sa njim, pa njegovo oblikovanje zahteva veliku pažnju i odgovornost.

Stvaranje predškolskih ustanova uslovljeno je potrebom za zbrinjavanjem dece, dok su roditelji odsutni. Međutim, one imaju veliki značaj u pripremi deteta za dalji razvoj ličnosti, vaspitanja i obrazovanja.

Kako je rano detinjstvo period brzog fizičkog, emocionalnog, intelektualnog i socijalnog razvoja, ustanova koja se bavi njihovim vaspitanjem mora da zadovolji sve detetove potrebe.

2. ISTORIJAT PREDŠKOLSKIH USTANOVA**2.1. Istorijat predškolskih ustanova u svetu**

Prve predškolske ustanove, kao i sve naredne, bile su kulturno-obrazovnog i socijalnog karaktera. Pre organizovanja pravih predškolskih ustanova, postojale su tzv. "male dečje škole". Prvu malu dečju školu osnovao je evangelistički sveštenik Oberlin 1770. godine u Naldersbahu. Termin „dečji vrtić“ je uveo u upotrebu nemački pedagog Fridrih Flobel 1840. godine, nazvavši tako svoj institut za igru i aktivnosti osnovan 1837. godine.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Darko Reba, docent.

Ovaj termin mu se činio prikladnim, jer je smatrao da decu treba podizati i negovati kao biljke (nem. KINDER-dete, GARTEN-bašta). Termin dečji vrtić i osnovne ideje pedagoga Flobela ubrzo su usvojeni širom Evrope i SAD-a. Tako je, 1856. godine osnovan prvi dečji vrtić u SAD-u od strane Margarete Majer Šurc. Međutim, iako je osnovan van nemačkog govornog područja, nastava u ovom vrtiću se odvijala na nemačkom jeziku.

Elizabeta Pibodi 1851. godine u Bostonu osniva prvi dečji vrtić na engleskom jeziku. Ubrzo niču brojni dečji vrtići i prve jaslice.

Industrijalizacija i brojne društvene promene uslovile su, između ostalog, i promenu same porodične strukture. Tradicionalnu, višegeneracijsku porodicu zamenila je nuklearna, koju sačinjavaju samo roditelji i deca. Pored toga, žene su ostvarile svoje pravo na rad, pa je potreba za društvenom pomoći u zbrinjavanju dece bila veća nego ikad.

Vremenom, dečji vrtići postaju mesto čije su glavne funkcije da obezbede kompletnu brigu i negu dece, da stvore uslove za vaspitno-obrazovni rad, ali i da ostave prostor za razvijanje slobodnih dečjih aktivnosti.

2.2. Istorijat predškolskih ustanova kod nas

Prve predškolske ustanove kod nas, osnovane su u Vojvodini početkom XIX veka, na teritoriji tadašnje Habzburške monarhije. Na zahtev trgovca Maka-Đerđa, osnovana je prva predškolska ustanova u Subotici 1843. godine. Nedugo nakon toga, osnivaju se i druge predškolske ustanove širom Vojvodine (Zrenjanin 1858., Novi Sad 1867., Kula 1883., Vršac 1884., Sombor i Bačka Topola 1885., Kikinda 1893. itd.).

Pod predškolskim ustanovama su podrazumevana sva čuvališta, hranilišta i dadiljišta, koja su prevashodno imala socijalnu funkciju. Međutim, ovakve ustanove su imale i vaspitno-obrazovni karakter, naročito one, koje su bile pri školama i u kojima je radio učiteljski kadar. Godine 1891. donet je Zakon o dečjoj zaštiti, koji je podrazumevao obavezu za sve imućnije opštine da osnuju zabavišta u gradovima i većim selima, kao i podsticaj za sve nemađarske narode, da otvaraju predškolske ustanove na svom jeziku.

Međutim, krajem XIX veka u samoj Srbiji je postojao mali broj ovakvih ustanova, što svedoči o patrijarhalnom načinu života, u kojem se proces podizanja i vaspitanja male dece odvijao isključivo u okviru porodice. Zakon o narodnim školama iz 1898. godine predviđao je da se u osnovnim školama osnivaju i zabavišta, a godinu dana kasnije propisan je i program rada, kojim su definisane njihove delatnosti. Utvrđeni su zadaci, principi, sadržaji i metodi rada.

U pogledu zakonske regulative, u periodu od Drugog svetskog rata do danas doneti su brojni zakoni, kojima su preciznije određene funkcije i delatnosti predškolskih ustanova, kao i način njihovog ostvarivanja.

2.3. Istorijat društvene brige o predškolskoj deci u Novom Sadu

Počeci društvene brige o predškolskoj deci u Novom Sadu vezuju se za ime nemačkog učitelja Davida Sgmajestera, koji je 1. oktobra 1867. godine osnovao „zavod za čuvanje dece“. Ovaj zavod su pohađala pretežno deca nemačke i mađarske nacionalnosti, uglavnom katoličke veroispovesti, ali je u njoj bilo i srpske dece. „zavod za čuvanje dece“ 1872. godine prelazi u svojinu Rimokatoličke crkve.

Prvo srpsko zabavište otvoreno je na inicijativu „DOB-ROTVORNE ZADRUGE SRPKINJA NOVOSADKI-NJA“ 10. aprila 1892. godine, a prva zabavilja u njemu bila je Marija Simić. Međutim, zaposleni u ovoj instituciji, kao i njihovi oblici rada, ostaju nepoznati. Iz dostupne literature može se saznati da se radi o čuvalištu za decu iz nižih društvenih slojeva. Vlasnik ovog čuvališta 1896. godine postaje Srpska pravoslavna crkva. Tokom Prvog i Drugog svetskog rata nema podataka o radu predškolskih ustanova. Međutim, u godinama mira između dva velika rata, postojala su privatna i državna zabavišta, koja su radila u sastavu narodnih škola. U Novom Sadu ih je bilo ukupno petnaest (11 srpskih i po 1 mađarsko, nemačko, rusko i jevrejsko).

Po završetku Drugog svetskog rata, 1945 godine u Novom Sadu je otvorena dečja ustanova „Pčelica“, a 1947. godine su otvorene i prve jaslice za decu uzrasta do 3 godine. Godine 1961. u gradu je postojalo 8 dečjih ustanova, koje su 1968. godine donošenjem sporazumne odluke spojene u jednu pedagošku ustanovu. Tako su, do tada samostalne ustanove „Braća Lučić“, „Salajka“, „Snežana“, „Proletarac“, „Pionir“, „Feješ Klara“, „Liman“ i „Petrovaradin“, spojeni u jednu zajedničku ustanovu sa 30 objekata i oko 3000 dece, pod nazivom „Radosno detinjstvo“. Kasnije je „Radosnom detinjstvu“ pripojena i do tada samostalna ustanova „Pčelica“.

Rad vaspitno-obrazovnih ustanova bio je prekinut za vreme agresije NATO-alijanse 1999. godine, ali je zato pružana pedagoško-psihološka pomoć roditeljima, u direktnom kontaktu ili preko telefona. Uz to su deljene i brošure sa savetima, kako se postupa sa decom u stresnim situacijama.

3. CILJEVI I PRINCIPI DELATNOSTI PREDŠKOLSKIH USTANOVA

U zakonu o predškolskom vaspitanju i obrazovanju (u članu broj 4) jasno su navedeni ciljevi i principi predškolskih ustanova. [1]

Ciljevi predškolskog vaspitanja i obrazovanja su podrška:

- celovitom razvoju i dobrobiti deteta predškolskog uzrasta, pružanjem uslova i podsticaja da razvija svoje kapacitete, proširuje iskustva i izgrađuje saznanja o sebi, drugim ljudima i svetu;
- vaspitnoj funkciji porodice;

- daljem vaspitanju i obrazovanju i uključivanju u društvenu zajednicu;
- razvijanju potencijala deteta kao pretpostavke za dalji razvoj društva i njegov napredak.

Principi predškolskog vaspitanja i obrazovanja su:

- dostupnost: jednako pravo i dostupnost svih oblika predškolskog vaspitanja i obrazovanja, bez diskriminacije i izdvajanja po osnovu pola, socijalne, kulturne, etničke, religijske ili druge pripadnosti, mestu boravka, odnosno prebivališta, materijalnog ili zdravstvenog stanja, teškoća i smetnji u razvoju i invaliditeta, kao i po drugim osnovama, u skladu sa zakonom;
- demokratičnost: uvažavanje potreba i prava dece i porodice, uključujući pravo na uvažavanje mišljenja, aktivno učešće, odlučivanje i preuzimanje odgovornosti;
- otvorenost: građenje odnosa sa porodicom i drugim delovima u sistemu obrazovanja (škola), zajednicom (institucijama kulture, zdravstva, socijalne zaštite), lokalnom samoupravom i širom društvenom zajednicom;
- autentičnost: celovit pristup detetu, uvažavanje razvojnih specifičnosti predškolskog uzrasta, različitosti i posebnosti, negovanje igre kao autentičnog načina izražavanja i učenja predškolskog deteta, oslanjanje na kulturne specifičnosti;
- razvojnost: razvijanje različitih oblika i programa u okviru predškolske delatnosti u skladu sa potrebama dece i porodice i mogućnostima lokalne zajednice, kontinuirano unapređivanje kroz vrednovanje i samovrednovanje, otvorenost za pedagoške inovacije.

4. OSNOVNE FUNKCIJE PREDŠKOLSKIH USTANOVA

Pod osnovnim funkcijama predškolskih ustanova podrazumevaju se socijalna, vaspitno-obrazovna i preventivno-zdravstvena. One čine suštinu njihove delatnosti, ostvaruju se istovremeno i treba ih posmatrati u njihovom jedinstvu, međusobnoj povezanosti i uslovljenosti. Sve funkcije su ravnopravno tretirane i uređene, a njihova ravnopravnost je osigurana podelom nadležnosti na socijalni, zdravstveni i prosvetni sektor. Međutim, lokalna samouprava ima velika ovlašćenja u donošenju odluka o njima, pošto se delatnost predškolskih ustanova odnosi na potrebe porodica i dece, koje se ispoljavaju u mestima življenja, odnosno na lokalnom nivou [2].

5. ANALIZA PRIMERA

5.1. „Čarobni svet“, Banatska ulica 9

Čarobni svet (slika br 1) je osnovan 20.03.2006. i zajedno sa stručnim timom saradnika radi na obogaćivanju znanja dece iz svih oblasti, pružajući mogućnosti za sociološki, emotivni, kulturološki i edukativni razvoj deteta. Vrtić je smešten na 700m² u namenski građenom prostoru na dva sprata, u Banatskoj 9 na Detelinari.

U prizemnom delu se nalazi igraonica čija je površina 130m², kao i prostor za decu uzrasta od 2-3 godine od 120m², u čijem sklopu su sanitarni čvor, spavaona i deo za obavljanje usmerenih aktivnosti. Pored četiri radne sobe, postoji i letnja učionica koja se redovno koristi u prolećnom i letnjem periodu. Sve prostorije za rad su prostrane, svetle, opremljene mnogobrojnim didaktičkim materijalima, knjigama, igračkama i pratećom opremom za rad. Za decu koja imaju potrebu za popodnevnom odmorom postoji posebna prostorija, spavaona na drugom spratu površine 100m².



Slika 1. Vrtić „Čarobni svet“

Ulazni deo vrtića ima mesta za klupice i garderobe za decu, oglasni prostor i prijemni pult; iz njega se izlazi u dvorište koje je opremljeno za dečije aktivnosti ljuljaškama, toboganom, raznim penjačicama, ali ono što ovaj prostor posebno oplemenjuje jeste učionica na otvorenom sa tršćanom nadstrešnicom i drvenim (nefunkcionalnim) dermom.

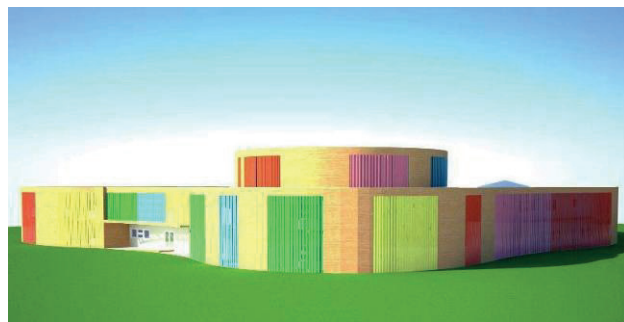
6. ARHITEKTONSKA STUDIJA PROJEKTA PREDŠKOLSKKE USTANOVE U NOVOM SADU

6.1. Lokacija

Objekat predškolske ustanove planiran je u unutrašnjosti bloka između ulica Radničke, Stražilovske i Bulevara Cara Lazara. Odabrana parcela svojom severnom stranom izlazi na ulicu Radničku, dok je južnom stranom orijentisana ka Bulevaru Cara Lazara. Razlog postavljanja objekta na pomenutom mestu proizilazi iz činjenice da je po planu detaljne regulacije, Zavoda za urbanizam u Novom Sadu, parcela namenjena izgradnji objekta predškolske ustanove. Glavnom ulazu u objekat pristupa se sa strane Bulevara Cara Lazara gde su obezbeđene pristupne staze, kao i dovoljno širok „zeleni pojas“ koji objekat štiti od preterane buke prometne saobraćajnice. Kolski prilaz objektu obezbeđen je iz ulice Radničke sa obe strane objekta, istočne i zapadne. Na susednim parcelama obezbeđeni su parking prostori sa dovoljno parking mesta za opsluživanje novoprojektovanog objekta predškolske ustanove. Parkinzima se takođe pristupa iz ulice Radničke. Ekonomski ulaz u objekat postavljen je sa zapadne strane, dok je ulaz u fiskulturnu salu predškolske ustanove orijentisan ka istoku.

6.2. Oblikovanje

U oblikovanju objekata namenjenih predškolskim ustanovama nailazimo na dve činjenice koje su kontradiktorne. Naime, radi što jednostavnije i pravilnije podele prostora i organizacije namenskih prostorija unutar objekta predškolske ustanove, nameću se pravilni geometrijski oblici za rešenje forme, kao što su kvadrat ili pravougaonik. Sa druge strane, potrebno je stvoriti prostor različit po dimenzijama, oblicima i boji, upečatljiv i socijativan, vedar i primamljiv svakom detetu. Ovaj projekat (slika br. 2), između ostalog, na neki način dokazuje da se ove dve suprotnosti mogu „pomiriti“. Prilično hladna i jednostavna forma koju sačinjava više spojenih pravougaonika oživljena je talasastom fasadom koja je zajednička za sve ove oblike i istovremeno obavlja ceo objekat kroz dve etaže-prizemlje i 1. sprat, kako spolja, tako i sa unutrašnje strane dvorišta, dok se 2. sprat pojavljuje u kružnom obliku iznad jednog dela objekta, kao kula. Fasada predstavlja kombinaciju drvene obloge svetle boje i brisoleja u duginim bojama.



Slika 2. Projekat predškolske ustanove

6.3. Konstruktivni sistem

Objekat je izveden u armirano-betonskom skeletnom sistemu u oba ortogonalna pravca. Stubovi su dimenzija 25/25 tj. 30/50 u bloku fiskulturne sale. Grede su armirano-betonske dimenzija 25/40 i 25/80 u delu gde je raspon stubova veći od 7 m. Ispod noseće međuspratne konstrukcije zbog prolaska instalacija predviđen je spuštenu plafon oblikovan u kaskadama zbog različite visine grednih nosača. Raspon stubova u fiskulturnoj sali premošćen je čeličnim rešetkama visine 1,6 m, koje se oslanjaju na AB stubovima. Dužina objekta u svim pravcima je veća od 30 m zbog čega je izvršena dilatacija objekta na tri mesta.

Fundiranje objekta izvršeno je trakastim temeljima na dubini 80 cm, koje je predviđeno za naše prostore.

6.4. Materijalizacija

Fasadni zidovi su izvedeni kao sendvič zidovi debljine 42 cm (opeka 25 cm, termoizolacija 5 cm i fasadna opeka 12 cm) radi što bolje izolacije objekta. Unutrašnji zidovi su od opeke, različitih debljina, u skladu sa potrebama izolacije pojedinih prostorija. Objekat je obavljen zajedničkom fasadom koja se proteže kroz dve etaže. Čine je zid od opeke debljine 25 cm, koji je obložen drvenom oblogom u svetloj boji, i brisoleji koji predstavljaju zaštitu od prekomerne insolacije.

7. ZAKLJUČAK

U prostorima dečjih vrtića odvija se složen vaspitno-obrazovni proces. Prostorna funkcionalna šema dečjih vrtića proizilazi iz funkcionalnih uslova za sprovođenje programa vaspitno-obrazovnog rada, boravka i igre. Treba istražiti nove funkcionalne, prostorne i oblikovne mogućnosti. Nema jednostavnih, gotovih i završenih rešenja od programa do detalja, svaki je zadatak u tom smislu tema novih istraživanja i mogućnosti.

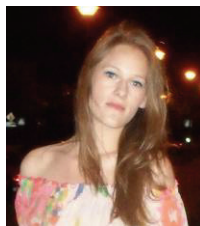
Kao što nalazimo u svakom detetu ličnost, tako i arhitekturom, njenom individualnošću, a posebno celovitosti i jedinstvenim delovanjem svih unutrašnjih i spoljašnjih površina, stvaramo fizionomiju arhitekture dečjih vrtića.

Unutrašnji i spoljašnji prostori trebaju pružiti ambijent sredine koji rado prima decu. Ta sredina svojim prilazima i zgradama, vrtom, igralištem i opremom predstavlja jedinstvenu pedagošku misao, funkcionalno ostvarenu kroz arhitekturu.

8. LITERATURA:

- [1] Zakon o predškolskom vaspitanju i obrazovanju, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 18/2010
- [2] Auf-Franić, H. i saradnici, "Dječje jaslice i vrtići"-upute za programiranje, planiranje i projektovanje, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2003.

Kratka biografija:



Jovana Stanišić rođena je u Vukovaru 1987. godine. Fakultet Tehničkih Nauka upisala je 2006. godine gde trenutno radi diplomski-master rad.



Darko Reba rođen je 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura upisao je 1996. godine postdiplomske studije, magistrirao 2001. godine i doktorirao 2005. godine

**URBANISTIČKA STUDIJA REVITALIZACIJE UNIVEZITETSKOG PARKA
U NOVOM SADU****URBAN STUDY OF REVITALIZATION OF UNIVERSITY PARK
IN NOVI SAD**

Aleksandra Červenak, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Master tema obuhvata projekat predloga transformacije Univerzitetskog parka u Novom Sadu. Projektom je obuhvaćena izgradnja nekoliko ustanova obrazovnog tipa i uređenje urbanih celina koje bi se tematski dopunile sa svojim direktnim okruženjem. Upravo ti ambijenti bila bi mesta namenjena izložbama, javnim nastupima, relaksaciji. To bi bio prvi korak u podizanju svesti svih ljudi: o umetnosti, nauci, istoriji i mnogim drugim stvarima i dešavanjima oko nas. Park bi ugostio ljude svih starosnih dobi: od dece željnih znanja, mladih entuzijasta koji bi tu bili da uče i stvaraju, starijih u ulozi učitelja spremnih da pomognu i podele svoja znanja, zainteresovane publike i slučajnih prolaznika.

Posebnu dimenziju u uređenju ovog prostora činiće odnos: postojećeg stanja parka, koji je većim delom zadržan, i novoprojektovani deo koji je inkorporiran u njega. Ovakav održivi koncept obezbediće zelenu površinu koja je potrebna gradu i omogućiće savršen spoj izgrađenog i prirode.

Projekat je rađen kao predlog rešenja za manifestaciju Evropske prestonice kulture, za koju bi Novi Sad trebao da se kandiduje od 2020. godine. Ulaganja koja bi se desila bila bi od velikog značaja kako za grad tako i za regiju na duži vremenski period. Pozitivni efekti bi se odrazili na više načina. Grad bi se revitalizovao, istakao kao univerzitetski centar, popularizovao kao turistička destinacija, aktivirao kulturološki, sociološki i ekonomski.

Abstract – Master topic includes proposal of transformation of University Park in Novi Sad. The project involves the construction of several educational institutions and urban units which are thematically attached to its environment. This project would be the first step in raising awareness of all people in domain of: art, science, history and many other events around us. Park would accommodate people of all ages: from children eager for knowledge, young enthusiasts who want to learn and create, older teachers willing to help and share their knowledge, the interested audience and passers-by. The important thing in planning is the relationship between: the existing park, which is largely maintained, and newly designed part, which is incorporated into it. This concept will ensure a sustainable green area required the city to allow the perfect combination of built and natural.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Darko Reba, docent.

It was designed as a proposal for the manifestation of the European capital of culture, for which the Novi Sad should be candidate in 2020. Investments that could happen would be of great importance for both, the city and the region, for a longer period of time. Positive effects would be reflected in several ways. The city would be revitalized, emphasize as a university center, popularized as a tourist destination and activated culturally, socially and economically.

Ključne reči – urbani mobilijar, revitalizacija, Evropska prestonica kulture, Novi Sad

1. UVOD**1.1. Osnovna ideja projekta**

Tema rada obuhvata razradu urbanističkog projekta u okviru priprema za kandidaturu Novog Sada za prestonicu Evropske kulture. Kroz projekat bi se Novi Sad afirmisao kao univerzitetski grad. Akcenat bio bio na sadržajima smeštenim u Univerzitetskom parku i posebno uređenim javnim površinama sa urbanim elementima koji bi učinili taj prostor življim.

Problemi koji se obrađuju kroz projekat odnose se na: revitalizaciju grada, odnosno javnih gradskih prostora, na način na koji korisnici doživljavaju i upotrebljavaju taj prostor, kao i na popularizaciju kulture, istorije grada i graditeljskog nasleđa Novog Sada.

Univerzitet u Novom Sadu je osnovan 28. juna 1960. godine i obuhvata fakultete koji su locirani u četiri grada AP Vojvodine. Pored Novog Sada, to su: Subotica, Zrenjanin i Sombor. Trenutno na univerzitetu ima skoro 43.000 studenata na I stepenu studija i oko 5.500 na II i III stepenu. Pored velikog broja studenata univerzitet ima i preko 4.500 zaposlenih.

Na osnovu potreba velikog broja ljudi koji studiraju i rade na Univerzitetu odabrana je lokacija Univerzitetskog parka, koji povezuje Studentski grad i obalu reke Dunava, a idelna je za intervenciju ovog tipa. Kroz predlog rešenja na lokaciji i projektovanja različitih urbanih elemenata, cilj je da se i druge pozicije u urbanom tkivu Novog Sada revitalizuju, kako kroz uređenje samog prostora, tako i kroz afirmaciju kulture, umetnosti, arhitekture, nauke...

Blok pruža veliki potencijal u oblikovanju zanimljivih formi sa izraženom geometrijom. Ova jedinstvena lokacija pruža mogućnost za inteziviranje turizma, kulture, trgovine, poslovanja, a predviđene vizure i zelenilo povećavaju kvalitet urbanog života bloka.

1.2. Novi Sad kao buduća Evropska prestonica kulture

U okviru manifestacije Evropska prestonica kulture, komitet Evropske unije bira jedan grad ili više gradova koji narednih godinu dana nose tu titulu. U tom periodu izabrani grad organizuje mnoštvo događaja i promovise svoj kulturni i istorijski život u čemu ističe svoju evropsku dimenziju.

Prilikom kandidature gradovi se moraju predstaviti kroz program koji obuhvata aktiviranje javnog života i različitih programa na svim nivoima, kako na lokalnom tako i na evropskom nivou.

Na konferenciji Asocijacije evropskih gradova i regija za kulturu postignut je dogovor da Asocijacija evropskih gradova i regija za kulturu obezbedi pomoć Novom Sadu u odabiru potencijalnog grada partnera za dobijanje titule Evropske prestonice kulture u 2017. ili 2018. godini. Pošto se ovo nije ostvarilo, Novi Sad se bori da postane kandidat 2020. godine.

S obzirom na to da se radi o događaju koji bi imao neme-rljive pozitivne efekte ne samo za Novi Sad, nego i za čitavu regiju i Republiku Srbiju, grad očekuje da inicijativu za podnošenje kandidature za Evropsku prestonicu kulture podrži i Ministarstvo kulture Republike Srbije.

2. MANIFESTACIJA "EVROPSKA PRESTONICA KULTURE"

2.1. Istorijat manifestacije

Prvobitno se manifestacija Evropska prestonica kulture (engleski: European Capital of Culture, skraćeno: ECoC) zvala Evropski grad kulture i bila je osnovana 1985. godine. Na tu ideju je došla bivša grčka glumica i ministarka kulture Melina Mercouri sa svojim saradnikom iz Francuske Jack Lang-om. Mercouri-jeva je verovala da se u to vreme više pažnje posvećivalo politici i ekonomiji nego kulturi. Smatrala je da projekat promocije evropske kulture u državama članicama evropske unije treba odmah da otpočne. Cilj manifestacije je bio da se Evropljani međusobno bolje upoznaju, ističući bogatstvo i raznolikost evropskih kultura i podižući svest o njihovoj zajedničkoj istoriji i vrednostima.

Akcija je započeta 13. juna 1985. godine. Zahvaljujući tome, prva prestonica kulture bila je Atina.

U prve dve decenije postojanja ovog kulturnog priznanja položaj grada - prestonice evropske kulture dobijali su poznati evropski gradovi sa bogatim kulturnim nasleđem i raznolikim kulturnim životom.

Za vreme predsedavanja Nemačke 1999. godine manifestacija je preimenovana iz Evropski grad kulture u Evropska prestonica kulture. A od 2011. godine dva grada, iz dve različite evropske države, postaju Evropske prestonice kulture.

Procedura biranja kandidata počinje oko šest godina ranije i podrazumeva grupu eksperata iz oblasti kulture koja vrši procenu projekta kandidata. Tako definisane pripreme za Evropski grad kulture su redovno nadgledane [1].

2.2. Cilj manifestacije

Evropska prestonica kulture je jedan grad (ili više gradova) imenovan od strane Evropske unije za period od jedne kalendarske godine. U tom periodu izabrani grad je domaćin raznim dešavanjima i ima zadatak da predstavi

svoje kulturno i istorijsko bogatstvo, gde je potrebno da istakne jaku vezu sa evropskom kulturom baštinom.

Priprema jednog grada za ovakvu manifestaciju jeste prilika da se stvore značajne kulturne, socijalne i ekonomske pogodnosti i podigne svest okoline o urbanoj revitalizaciji i pozitivnoj promeni slike grada koja treba da dostigne internacionalne razmere.

Prvobitan cilj manifestacije Evropske prestonice kulture je da:

- naglasi bogatstvo i raznolikost evropske kulture,
- slavi kulturne veze koje objedinjuju Evropu,
- upozna ljude iz različitih evropskih država sa svojom kulturom,
- širi osećaj evropskog državljanstva.

Pored toga, razna istraživanja su pokazala da je ova manifestacija šansa za:

- preporod gradova,
- podizanje internacionalne svesti i poboljšavanje slike građana o sopstvenom gradu,
- obnovu kulturnog života,
- ubrzani razvoj turizma [2].

3. STUDIJA SLUČAJEVA

3.1. Pečuj, Mađarska – EPK 2010. godine

Projektom "Grad bez granica" su autori programa EPK Pečuj 2010 predstavili svoj grad. Ovakav koncept odnosi se na etničku strukturu grada koji je vekovima služio kao mesto susreta različitih kultura sa istoka i zapada. Na prelazu iz 16. u 17. vek, Pečuj je bio okupiran od strane Turaka, koji su uneli fundamentalne promene. Tako da su i danas vidljivi tragovi turske kulture. Ovo je grad istorijskih spomenika i objekata, uključujući i rimske katakombe i ranohrišćanske grobnice, koji su deo UNESCO-ve svetske baštine [3].

3.2. Esen, Rurska regija, Nemačka – EPK 2010. godine

Dok je Esen bio EPK-e, tokom 2010. godine, različita kulturna dešavanja održavala su se širom Rurske regije. Program EPK-e se fokusirao na očuvanje velikog industrijskog nasleđa ove oblasti sa preimenom funkcije starih objekata. Nekada zabranjeni grad i centar industrije za proizvodnju municije i ratne opreme u Nemačkoj, danas je izrastao u veliki kulturni i turistički centar, sa velikim brojem muzeja i značajnim istraživačkim centrima.

Savremena arhitektura je odigrala ključnu ulogu u transformaciji. Centralna zgrada Ruskog muzeja otvorena je u januaru 2010. godine. Oko 80% rudarske mašinerije, opreme za skupljanje uglja i mašina za čišćenje opreme još uvek se tu čuva. Nakon što je obnovljena, ona je integrisana u različite istorijske izložbe [4].

3.3. Istanbul, Turska – EPK 2010. godine

Istanbul je prvi grad u istoriji manifestacije EPK koji se nalazi na Istoku, van Evrope. Ovo je stvorilo posebnu priliku za komunikaciju između istoka i zapada. Simbol ovog dijaloga su mostovi koji povezuju Evropu sa Azijom.

Program se odnosi na 4 elementa prirode: vodu, vatru, vazduh i zemlju. Tales, Anaksimander i Anaksimen su 3 filozofa koja su doprinela temeljima zapadne filozofije koja je inhibirala na teritoriji današnje Turske. Ti filozofi su pokušali da objasne univerzum kroz 4 elementa.

Cilj programa je da skrene pažnja na modernizaciju, koja se desila na prostorima Turske, a istovremeno da čuva bogate, lokalne običaje, kulturno i graditeljsko nasleđe [5].

4. DRUŠTVENI ŽIVOT NOVOG SADA

4.1. Novi Sad danas

Na mapi grada Novi Sad se otkriva kao prostorno otvoren grad. Uočava se dominantna istorijski značajna Petrovaradinska tvrđava sa desne strane Dunava. Tu su i zelene oaze parkova, i izuvijani lavirint ulica, sečen pravilnim hodom prostranih novih bulevara. Dunav je asimetrična, moćna osa grada, koju krase šetalište i Štrand – najlepša gradska plaža duž čitavog toka velike reke. Tu su i mostovi koji povezuju dve obale Dunava.

Novi Sad, grad u Panonskoj niziji, je i grad sa bogatom tradicijom, u kome uspevaju razni arhitektonski jezici: od secesije do postmoderne.

Iz obične građanske perspektive, Novi Sad je zajednica koja se može dičiti svojom trojekovnom prošlošću čiji najbolji tragovi još traju i zrače, a u kojoj se da živeti mirno i dinamično, uz sve prisutne slike i prilike tehnološki zahuktalog 21-og veka.

Sa 350.000 stanovnika, Petrovaradinskom tvrđavom, Dunavom, Fruškom gorom i njenim manastirima, Novi Sad postaje najpoželjnija destinacija mnogih turista širom Evrope i sveta. Toplina, gostoljubivost, raznovrsnost jezika i kulture, prikazuje Novi Sad kosmopolitskim gradom.

4.2. Novi Sad kao univerzitetski centar

Osnivač Univerziteta u Novom Sadu je Autonomna Pokrajina Vojvodine i on je jedini državni univerzitet na njenoj teritoriji.

Delatnost, organizacija i upravljanje, kao i način finansiranja Univerziteta uređeni su Statutom Univerziteta u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju. Univerzitet i fakulteti u njegovom sastavu imaju obrazovnu i naučnu autonomiju.

Trenutno na univerzitetu ima 42.940 studenata na I stepenu studija i 5.475 na II i III stepenu. Ukupan broj zaposlenih je 4.546, od toga 3.297 ljudi rade u nastavi kao saradnici i istraživači, dok nenastavno osoblje broji 1.249 ljudi.

5. IDEJA PROJEKTA ZA KANDIDATURU EPK-e

5.1. Koncept projekta

Početni projekat u kandidaturi za EPK-e bazirao bi se na jačanju i negovanju Novog Sada kao univerzitetskog grada. Ideja je da se u blizini Studentskog grada formira novi Univerzitetski park, zajedno sa nekoliko školskih ustanova različitog obrazovnog profila, koje nedostaju univerzitetskom kompleksu Novog Sada.

Organizovanjem smislenih urbanih celina sa posebnom namenom i dizajniranjem zanimljivog urbanog mobilijara, zaživeće javni prostori na potpuno nov način. Sav urbani mobilijar bio bi interaktivnog karaktera, što bi značilo da bi njegovi budući korisnici, kako mobilijar tako i prostor, koristili na potpuno nov način i svaki put bi ga različito doživljavali.

Težnja je da se očuva trenutni izgled parka, tj. dominantno zelenilo. Svi novi objekti projektovani su tako da se maksimalno uklape sa zatečenim stanjem - šumom listopadnog drveća. Formirani pešački pravci ukazuju na dominantna kretanja kroz park, i vode do određenih, novizgrađenih objekata. Formiranjem ambijentalnih celina posetiocima su dostupne mnogobrojne informacije i prostori za odmor.

Dizajniranje uz pomoć modula, piksela, podrazumeva umnožavanje standardizovanih, samodovoljnih jedinica. U zavisnosti od njegovih dimenzija, oblika i veličine dobijaju se prostori različite fleksibilnosti i organizacije.



Slika 1. Transformacija Univerzitetskog parka

5.2. Sadržaji i ambijentalne celine parka

Na osnovu zadatog okruženja, koncept projekta je da se lokacija parka afirmiše kroz popularizaciju otvorenih prostora. Ona bi postala novo mesto dešavanja, jer bi svojom funkcijom davala određen značaj tom prostoru.

Park bi bio podeljen u tri zone: relaks edukativnu i izložbenu. Svaka od njih bi imala i određene sadržaje po kojima bi bila prepoznatljiva.

1. Relaks zona - kao prostor prijatan za boravak i relaksaciju, okružen zelenilom i okrenut ka Dunavu sa pogledom na Petrovaradinsku tvrđavu, izlazio bi uz na gradsko šetalište na obali reke. Interaktivni urbani mobilijar i zanimljivo uređenje ove zone parka, doprineo bi potpunom ugodaju pri boravku u njoj.

2. Edukativna zona - obuhvatala bi "učionice" na otvorenom – amfiteatre, prostore za učenje... a bila bi smeštena uz objekte obrazovnog tipa, a na raspolaganju svim studentima Univerziteta.

3. Izložbena zona - bila bi javni izložbeni prostor prvenstveno namenjen prezentaciji studentskih radova. Bila bi uređena na adekvatan način, sa zanimljivom organizacijom kretanja i urbanim instalacijama otvorenog i zatvorenog tipa, čime bi predstavljala bi kreativan kutak Novog Sada.

Park je osmišljen za korisnike različitih starosnih grupa, jer svi oni na osnovu svojih ličnih afiniteta u njemu mogu pronaći zanimaciju. On treba da ugosti:

- mlade, kreativne entuzijaste i studente spremne da istražuju i svoje znanje primene na konkretne projekte;
- tutore i nastavno osoblje spremne da svoje iskustvo prenesu na mlade naraštaje čime bi se zaokružio jedan efekatan edukativni proces;
- ljude koji su svratili do parka namenski da bi se prošetali, odmorili, pogledali trenutne izložbe; i
- slučajne prolaznike koje će specifičan ambijent parka zaintrigirati i navesti da opet svrate.

Cilj je da se uz angažovanje svih starosnih grupa, stanovništvo edukuje i informiše o dešavanjima u gradu i okolini. Sve bi krenulo od najbrojnije grupe koja ovom gradu daje karakter studentskog i omladnskog centra. Upravo bi mladi bili pokretači.

Kroz promotivne izložbe stanovništvo bi bilo u toku sa dešavanjima u procesu kandidature grada za EPK-e, i podigla bi se svest o potrebi da svi aktivno učestvuju u promociji kulturnog i društvenog života Novog Sada.

Ovaj projekat bi bio početna karika u revitalizaciji Novog Sada, posle kojeg bi mogla da se dese ulaganja u okviru obnove kulturno-istorijskih objekata od značaja.

6. LOKACIJA UNIVERZITETSKOG-PIXEL PARKA

Izabrana lokacija obuhvata predeo užeg centra Novog Sada koji izlazi na Dunav. Privilegija grada koji izlazi na jednu od najznačajnijih plovnih puteva u Evropi, pruža mogućnost da svoju obalu učini atraktivnijom, sadržajnijom i primamljivijom. Ovaj potencijal ne sme se lako odbaciti, a nedavno uređen deo keja nam govori da se polako budi svest o značaju reke za život grada.

Ova transformacija predstavljala bi tek početnu fazu celokupnog projekta, dok bi se kasnije mogao proširiti i na druge delove grada, kroz osmišljavanje nekih drugih manjih ili većih tematskih celina.

Pixel park je pozicioniran na jednu od najlepših lokacija uz Studentski grad u Novom Sadu i sa pogledom na reku. Oivičen je Ulicom Zorana Đinđića, Kejom žrtava racije i Bulevarom cara Lazara. Sa svoje zapadne strane oslanja se direktno na Studencki grad, a sa istočne na šetalište uz obalu reke Dunav. Smešten u užem centru Novog Sada, na Limanu I, ističe se kao jedini u tom delu grada. Povoljna lokacija parka nosi veliki potencijal koji u svakom smislu treba iskoristiti.

Potreba za zelenim površinama je velika usled sve većeg broja stanovnika u gradu. U potezu koji se otvara ka Dunavu i Petrovaradinskoj tvrđavi prisutan je isključivo pešački i biciklistički saobraćaj. Druge dve strane parka oivičene su ulicama kolskog karaktera.

Do ovog bloka ne stiže direktno ni jedan autobus javnog gradskog prevoza, već na nekoliko minuta odatle na frekventnoj raskrsnici smešteno je nekoliko autobuskih stajališta, kuda prolaze brojne linije gradskog saobraćajnog prevoza. Po projektu, uz lokaciju pozicioniralo bi se jedno autobusko stajalište, zbog preopterećenja gore pomenutih.

7. ZAKLJUČAK

Projekat Univerzitetskog parka trebalo bi da svojim sadržajima, aktivnostima i stvorenim ambijentalnim celinama pozitivno utiče na kulturni i društveni život stanovnika Novog Sada. Ovakvo ulaganje omogućilo bi razvoj aktivnosti koje bi stimulisale saradnju različitih institucija u gradu i kao takav imao bi pozitivne efekte na grad i regiju na duge staze.

Sam koncept projekta, oblikovanje i prostorno uređenje parka, treba da probude interesovanja ljudi za dešavanjima na prostoru celog grada. Ideja nije samo inicirati zainteresovanost za kulturu i istoriju grada, već podstaći stanovništvo da direktno učestvuje u njihovom stvaranju.

Park treba da bude mesto gde će se ljudi pronaći, gde će osećati pripadnost i želju da postanu deo nečega.

On bi, osim na razvoj grada, uticao i na korisnike kroz zadovoljavanje potreba za kreativnim izražavanjem, učenjem, druženjem i informisanjem. Bio bi to prostor koji bi okupljao umetnike, dizajnere, arhitekte, muzičare, glumce, trgovce, biznismene... sve aktivne učesnike društva, da zajedno stvore bolji i lepši grad Novi Sad.

8. LITERATURA

- [1] http://ec.europa.eu/culture/our-programmes-and-actions/doc459_en.htm 20.03.2011.
- [2] http://ec.europa.eu/culture/our-programmes-and-actions/doc459_en.htm 20.03.2011.
- [3] <http://www.mkidn.gov.pl/pages/european-capital-of-culture-2016/what-is-an-ecc/historical-background/ecc-2010.php> 23.03.2011.
- [4] <http://meonline.hu/en/archivum/essen-ruhr-vidék-ekf-2010/> 23.03.2011.
- [5] <http://www.mkidn.gov.pl/pages/european-capital-of-culture-2016/what-is-an-ecc/historical-background/ecc-2010.php> 23.03.2011.
- [6] <http://www.uns.ac.rs/sr/> 09.05.2011.

Kratka biografija:



Aleksandra Červenak rođena u Bačkoj Topoli 1986. godine. Diplomirala master rad na Fakultetu tehničkih nauka na departmanu za Arhitekturu i urbanizam odbranila je jula 2011. godine.



Darko Reba rođen je 1968. godine u Novom Sadu. Diplomirao je na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Arhitektura upisao je 1996. godine postdiplomske studije, magistrirao 2001. godine i doktorirao 2005. godine.

ANALIZA PROJEKTA DEFORMACIONIH MERENJA BETONSKE BRANE PUSTINJAC

ANALYSIS OF THE PROJECT DEFORMATION MEASUREMENTS ON CONCRETE DAM PUSTINAC

Ivan Ćirković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – Tema rada su geodetski radovi prilikom projektovanja, izgradnje i analize stabilnosti brana.

Geodetski radovi prikazani su na primeru betonske brane Pustinjac.

Abstract – Topic of publication is geodesia works on projecting, constricting and analysis of dam stability.

In the publication are presented geodesia works in a case of concrete dam Pustinjac.

Ključne reči: Inženjerska geodezija, deformaciona analiza, deformaciona merenja.

1. UVOD

Osnovna uloga inženjerske geodezije je da planiranjem, organizacijom i izvršavanjem određenih geodetskih radova obezbedi prostorno lociranje objekta, ostvarivanje njegove geometrije (u skladu sa projektovanom), i praćenje njegovog ponašanja prilikom eksploatacije. Brane, nasipi i ostali objekti koji služe za kontrolu vodenog toka mogu biti pod uticajem raznih spoljnih sila. Pod uticajem ovih sila može doći do pomeranja i deformacije, kako samog objekta, tako i okolnog terena. Bilo kakvo nepredviđeno ponašanje objekta može ugroziti njegovu stabilnost i sigurnost, a time dovesti do oštećenja ili rušenja objekta.

Sigurnosna kontrola velikih građevinskih objekata počiva na analizi ponašanja njihove konstrukcije u određenim vremenskim intervalima. U zavisnosti od tipa objekta kojem se određuju deformacije, spoljnih uslova i očekivane veličine deformacije u određenom vremenskom periodu, određuje se potrebna tačnost merenja, a u odnosu na nju, biramo metodu merenja i odgovarajuće instrumente.

Metode merenja koje se koriste za određivanje pomaka i deformacija delimo na geodetske i negeodetske. Geodetske metode se uglavnom koriste za određivanje apsolutnih pomaka odabranih tačaka na objektu u odnosu na stabilnu referentnu mrežu van zone pod uticajem deformacija. Svrha negeodetskih metoda je određivanje relativnih pomaka tačaka na objektu. Ovo se ostvaruje korišćenjem različitih specijalizovanih instrumenata kao što su inklinometri, klatna, ekstenzometri...

2. DEFINICIJA PROBLEMA I PRIKAZ ZNAČAJA DEFORMACIONIH MERENJA I ANALIZE

Brane spadaju u najkompleksnije objekte. Često se grade na nepristupačnim terenima gde nije jednostavno i bezbedno raditi. Geodete sa geolozima idu prvi u obilazaka terena, gde nema pristupnih puteva niti bilo šta što bi olakšalo rad i uslove za merenje. U tim nepristupačnim predelima mora se postaviti visoko precizna lokalna geodetska mreža koja će zadovoljiti zahtevane kriterijume tačnosti i pouzdanosti.

Brane, prema materijalu od koga su izgrađene, delimo na nasute (zemljane ili od kamenog nabačaja) i betonske (gravitacijske, lučne...).

Za nasute brane karakteristično je da su u nižim delovima vrlo široke. Mreža za obeležavanje treba da ima oblik pravougaonika, pri čemu su njegove stranice orijentisane tako da su paralelne i upravne glavnoj podužnoj osovini brane.

Betonske gravitacijske brane supostavljaju se spoljnim silama vlastitom težinom. Važno je da tlo na kome se grade ima dovoljnu nosivost da primi težinu i opterećenja brane, da ima jednoliko sleganje, malu vodopropustivost i da je bez pukotina. Lučne brane se grade od armiranog betona i koriste „efekat luka“ te opterećenja prenosi preko bokova na oslone. Kod lučnih brana tačke se stabilizuju specijalnim markicama na brani. Postavljamo tačke na kruni, na licu i na terenu uz branu.

U cilju kontrole stanja brane, zbog pravovremenog uočavanja promena na brani i pravovremenog sprovođenja eventualne potrebne sanacije provodi se tehničko osmatranje (monitoring, oskulacije) brane:

- vizuelna kontrola;
- praćenje procedivanja i pritiska vode;
- merenje horizontalnih i vertikalnih pomaka.

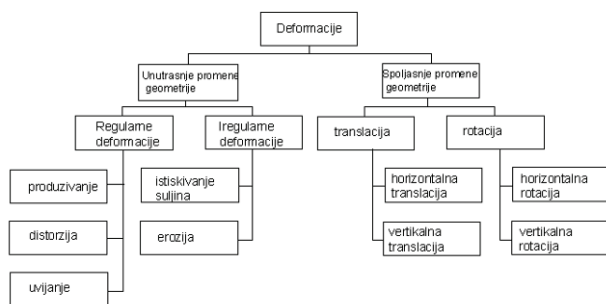
Sile koje deluju na branu su: stalna (vlastita težina brane, pritisak vode...), promenljiva (temperaturne promene, stezanje betona, smrzavanje vode u betonu, valovi...) i izvanredna (zemljotresi).

Prilikom izbora tačaka na objektu i tlu na kojem se objekat nalazi treba voditi računa o tome da izabrane tačke na pravi način reprezentuju pomeranje objekta. Osnovne stabilne tačke kao deo tačaka mikromreže moraju se nalaziti izvan zone deformacija tla zbog uticaja objekta koji se ispituje.

Prava vrednost tačnosti određivanja komponenti vektora pomeranja dobija se predhodnom ocenom tačnosti. Predhodna ocena tačnosti radi se simulacionom metodom. Deformaciona analiza je naučna disciplina koja se bavi proučavanjem pouzdanosti informacija o pomeranju tla i objekata na njemu u određenim vremenskim intervalima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Toša Ninkov red prof.



Slika 1. Tipovi deformacija

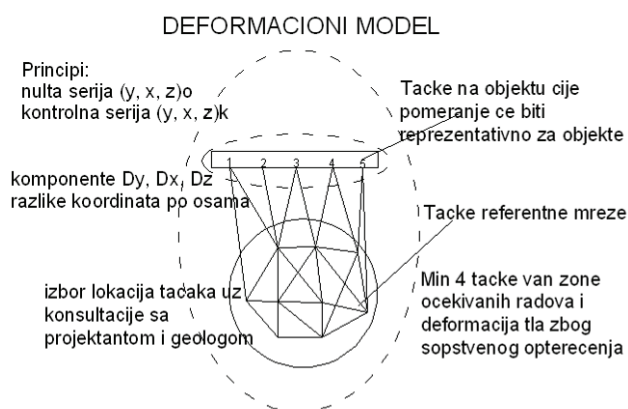
Deformaciona analiza obuhvata:

- razvoj metodologija formiranja deformacionih modela;
- razvoj metoda merenja deformacija;
- obradu prikupljenih podataka;
- analizu dobijenih rezultata sa ocenom tačnosti dobijenih deformacija.

Da bismo mogli da realizujemo deformaciona merenja i izvršimo analizu neophodno je da imamo projekat deformacionog merenja, nulto i kontrolna merenja.

Problemi koje treba rešiti su sledeći:

- izbor tačaka na objektu i tlu na kojem se on nalazi i tačaka referentne mreže (deformacioni model);
- izbor stabilnih tačaka referentnog dela geodetske mreže (deformaciona analiza);
- izbor optimalne metode tačnosti određivanja koordinata i komponenti prostornog pomeranja (projekat deformacionih merenja);
- način realizacije merenja i prezentovanja rezultata.



Slika 2. Deformacioni model

Primena deformacione analize obuhvata:

- definisanje donje granice pomeranja nestabilnih tačaka;
- izbor metode koja će najvećom sigurnošću odrediti vektore pomeranja nestabilnih tačaka;
- ocena rezultata merenja, sa primenom testiranja u cilju otkrivanja grubih grešaka;
- određivanje vektora pomeranja nestabilnih tačaka sa odgovarajućom verovatnoćom;
- ocenu tačnosti dobijenih rezultata sa odgovarajućom prezentacijom.

3. MATEMATIČKI MODELI DEFORMACIONIH MERENJA I ANALIZE

U postupku određivanja stabilnih tačaka na terenu ima više pristupa:

- matematički modeli koji se zasnivaju na transformaciji koordinata tačaka kontrolnih epoha merenja i nulte epohe merenja;
- metod istovremenog izravnjanja rezultata merenja dveju epoha (metoda Karlsruhe);
- metod koji je zasnovan na stabilnosti koordinatnog sistema (Mihailović);
- metod zasnovan na rotaciji koordinatnog sistema.

3.1. Pregled najčešće korišćenih metoda deformacione analize

Matematički model 2D transformacije

Opšti slučaj transformacije koordinata iz jednog u drugi koordinatni sistem je kada postoji translacija po koordinatnim osama, međusobna rotacija koordinatnog sistema za neki ugao, kao i različita promena razmere po koordinatnim osama. Transformacije koordinata omogućuju transformacioni koeficijent. Ovi koeficijenti se određuju na osnovu identičnih tačaka, tj. tačaka koje imaju koordinate poznate u oba koordinatna sistema. Kada je broj identičnih tačaka $n \geq 3$, transformacioni elementi se određuju po metodi najmanjih kvadrata.

Afinna transformacija koordinata tačaka

Afinom transformacijom se transformišu koordinate tačaka iz jednog u drugi koordinatni sistem, pri čemu je promena razmere različita po koordinatnim osama

Helmertova transformacija koordinata tačaka

Kod Helmertove transformacije koordinata tačaka, razmera geodetske mreže je promenljiva, a oblik mreže je nepromenjen nakon transformacije. Promena razmere po koordinatnim osama je ista.

Unimodalna transformacija koordinata tačaka

Kod unimodalne transformacije tačaka razmera i oblik geodetske mreže su nepromenljivi nakon transformacije.

Pelcerov metod otkrivanja deformacija

Pelcerov metod otkrivanja deformacija se zasniva na ispitivanju podudarnosti koordinata tačaka dobijenih izravnjanjem geodetske mreže u dve epohe. Svaka epoha merenja se izravna nezavisno, uz pretpostavku da su merene veličine oslobođene sistematskih i grubih grešaka, tj. da sadrže samo slučajne greške koje su normalno raspoređene. Izravnjanje pojedinih epoha merenja obavlja se po metodi najmanjih kvadrata sa minimalnim tragom matrice kofaktora koordinata. Pelcerova metoda zasniva se na uklapanju mreže tekuće epohe u mrežu nulte epohe.

Metod Karlsruhe

Sušтина metode Karlsruhe sastoji se u pojedinačnom (nezavisnom) izravnjanju prethodne i tekuće epohe i njihovom zajedničkom izravnjanju (obe epohe zajedno). Deformaciona analiza se sprovodi pomoću statističkog testiranja opšte linearne hipoteze. U prvoj fazi se nezavisno izravna opažanja u pojedinim epohama po metodi najmanjih kvadrata. U drugoj fazi se vrši zajedničko izravnjanje opažanja prethodne i naredne epohe. Zajedničko izravnjanje sprovodi se pod pretpostavkom:

- da su osnovne tačke podudarne, odnosno stabilne u obe epohe;
- da je ista razmera mreže u obe epohe.

Deformaciona analiza po metodi Mihailovića

Metod Mihailovića zasniva se na stabilnosti koordinatnog sistema, odnosno na uvažavanju njegove nestabilnosti, ukoliko je ona realno prisutna, kada su nestabilne tačke

pomoću kojih se definiše koordinatni sistem. Naime, Mihailović uzima u obzir pomeranje koordinatnog sistema između dve epohe usled pomeranja tačaka pomoću kojih je definisan koordinatni sistem. Ako je koordinatni sistem stabilan između dve epohe, onda razlike koordinata tačaka naredne i prethodne epohe predstavljaju pomeranje tačaka duž koordinatnih osa. Kada tačke pomoću kojih je definisan koordinatni sistem nisu stabilne između dve epohe, onda će razlike koordinata tačaka tekuće i prethodne epohe sadržati, pored ostalog, i pomeranje koordinatnog sistema. Usled pomeranja koordinatnog sistema, razlike koordinata tačaka dveju epoha neće sadržati samo pomeranje nestabilnih tačaka i greške merenja, već i pomeranje koordinatnog sistema.

3.2. Pouzdanost metoda deformacione analize

Ispitivanje pouzdanosti pojedinih metoda koje se koriste u deformacionoj analizi oduvek je privlačilo pažnju geodetskih stručnjaka. Metode koje postoje za obradu deformacionih merenja testirane su na više objekata i utvrđeno je da daju različite rezultate. Na osnovu velikog broja modela koji su korišćeni pri istraživanju mogu se izvesti zaključci o pouzdanosti metoda koje se koriste u deformacionoj analizi.

Metoda Pelcera, i ostale koje se zasnivaju na transformaciji tekuće epohe u prethodnu, daju dobre rezultate samo pod uslovom ako je matematičko očekivanje nastalih deformacija u geodetskoj mreži jednako nuli. Na primer, kod vertikalnih pomeranja ako se tačke tako sležu ili uzdižu da je njihov zbir jednak nuli. Ako to nije slučaj onda se mogu dobiti pogrešne informacije o pomeranju tačaka.

Metod Karlsruhe daje dobre rezultate ako su prilikom izravnjanja mreže za zajedničke tačke usvojene one koje nisu promenile svoj položaj između dve epohe (stabilne tačke). Ukoliko se za zajedničke tačke usvoje nestabilne tačke onda informacije o deformacijama mogu biti pogrešne.

Metod Mihailovića razlikuje dva slučaja, kada je poznata tendencija tla i kada nije. Ako je poznata tendencija tla dovoljno je imati samo jednu stabilnu tačku i ona će biti sigurno identifikovana sa verovatnoćom $p = 1$. Kada nema stabilnih tačaka, tada se može identifikovati najstabilnija (tačka koja se najmanje pomerila u vremenskom intervalu između dve epohe), a zatim odrediti u odnosu na nju pomeranje ostalih tačaka. Ako tendencija pomeranja tla nije poznata stabilne tačke se mogu identifikovati sa verovatnoćom $p = 1 - \alpha$. U 1D mreži treba da imamo najmanje dve stabilne tačke, a u 2D i 3D mrežama tri.

4. PRIKAZ REŠENJA DEFORMACIONIH MERENJA I ANALIZE U SVETU

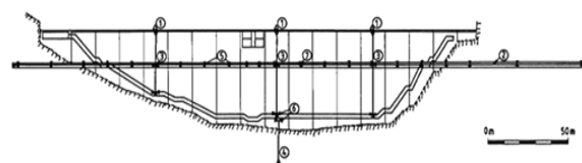
Internacionalna komisija o velikim branama (International Commission on Large Dams – ICOLD) je nevladina internacionalna organizacija koja postoji od 1928. godine, i ima nacionalne komitete u preko 80 zemalja. Ona je osnovana sa ciljem razmene znanja i iskustava u inženjeringu vezanom za brane, a koji se tiču: planiranja, dizajniranja, konstrukcije, izvođenja i održavanja velikih brana, kao i reanalizom starijih brana, njihove sigurnosti i uticaja okoline i vremena na samu branu.

Švajcarski komitet za brane (Swiss Committee on Dams) predstavlja Švajcarsku u ICOLD-u, kao zemlju sa 210 brana od 5 do 285 m visine, i kapacitetima rezervoara između 50000 i 401 milion m^3 , što Švajcarsku stavlja među vodeće zemlje sa zavidnim iskustvom u projektovanju i praćenju brana.

Švajcarski komitet za brane predlaže da se osmatranje brana vrši na sledeći način:

- vizuelnim osmatranjem (najmanje jednom nedeljno);
- merenjem (najmanje jednom mesečno) glavnih indikatora ponašanja brane, podzemnim i okolnim (uključujući i padine duž akumulacije, ako je neophodno). Poznavanje pomeranja jedne ili više tačaka na brani je dovoljno u ovu svrhu. Merenja se mogu vršiti mernim instrumentima kao što su klinometri, ekstenzometri...
- periodično ispitivanje bezbednosti (kod velikih brana na svakih pet godina, a kod malih kad god se to zahteva). Biderman (1996) sugeriše da su merenja postavljene geodetske mreže, koja su redukovana na pet godina, sasvim dovoljna da bi osigurala bezbednost brane. Idealno je da se merenja vrše kada je akumulacija puna. Promene na brani su izraženije kada je nivo vode u rezervoaru promenljiv. Dalje se predlaže da se izmeri kompletna geodetska mreža na svakih petnaest godina, kada je rezervoar prazan.

Najveći broj brana u Švajcarskoj su betonske brane, tako da je čitava tehnika geodetskog osmatranja prilagođena upravo ovakvoj vrsti brana.



Slika 3. Unutrašnja geodetska deformaciona mreža Paniks gravitacione brane u Švajcarskoj

Na slici 3. Prikazana je moderna unutrašnja mreža gravitacione brane u Švajcarskoj. Paniks brana je napravljena 1989. godine, visoka je 53 m, a dugačka 277 m. Rezervoar je 1450 m iznad nivoa mora. Deformacioni model je najnovijeg dizajna i nema tačke objekta na licu brane. Na slici su označeni geodetski stubovi na kruni brane koji nam služe za povezivanje unutrašnje i spoljašnje mreže, „wire alignment system“ 350 m dugačak, klatna, obrnuta klatna, tačke za očitavanje deformacija (po jedna u svakom bloku i bočnim oslonima), tačke za očitavanje klatna i ostala deformaciona mreža.

Na kruni brane, nalaze se samo tri geodetska stubića, koji nam služe za povezivanje unutrašnje (klatna i sistem žica) i spoljašnje mreže. Pomeranja na gore i dole mere se klatnima i sistemom žica, dok se bočna pomeranja mere samo klatnima. Vertikalna pomeranje, prate se i nivelanjem u galerijama i na kruni brane.

5. PROJEKAT DEFORMACIONIH MERENJA BRANE PUSTINJAC

Betonska brana „Pustinjac“ nalazi se u okolini Majdanpeka, na jalovištu „Valja Fundata“ koje je locirano u

istoimenoj kotlini. Jalovina se odlaže cikloniranjem. Tokom stvaranja jalovišta, radi stvaranja prevoja na okolnim brdima, formirane su brane koje sprečavaju prelivanje pulpe preko ovih prevoja. Investitor izgradnje brane „Pustinjac“ je rudnik bakra Majdanpek.

Osnovne karakteristike brane su:

- kota krune brane.....521 mnv
- najniža kota temelja.....499.80 mnv
- maksimalna visina brane.....22 m
- širina krune brane.....1.5 m
- širina temelja.....4.7 m
- dužina po kruni brane.....290 m

Brana ima visinu koja je svrstava u visoke brane (veću od 15 m) samo u središnjem delu na dužini od 77 m.



Slika 4. Brana Pustinjac

Betonska brana „Pustinjac“ je tipa gravitacionih brana. Nagib uzvodnog lica je 1.5/1, a nizvodnog 3/1. U temeljnoj spojnici izvedena je drenažno-injekciona galerija širine i visine 3.0 m. Brana je u osnovi zalučena, ali tako da voda deluje sa unutrašnje strane luka. Ukupna

zapremina akumulacije prema projektu je $350 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Programom osmatranja brane precizirane su vrste osmatranja, merenja i ispitivanja, vremenski plan i redosled ovih osmatranja (kako redovnih, tako i vanrednih – posle jakih zemljotresa, nailaska velikih voda ili većih miniranja na površinskom kopu).

Lučni oblik betonske brane „Pustinjac“, dužina luka nešto veća od 300 m, raspored repera za njeno osmatranje (po kruni i podnožju brane), konfiguracija terena kao i udaljenost eventualno stabilnog terena od nje, nameću kao najjednostavniji i najefikasniji način osmatranja sledeću kombinaciju:

- mikrotrigonometrijska mreža. To je osnovna mreža uslovno stabilnih tačaka sa kojih se određuju koordinate repera po valobranu i u podnožju brane. Intenzitet i smer vektora eventualnog pomeranja u horizontalnoj ravni određenog repera dobija se iz razlike koordinata repera od serije do serije.

- generalni nivelman u osnovnoj nivelmanskoj mreži i nivelmanskim vlakovima sa reperima. Pri tome se iz razlike repera od serije do serije određuje eventualno pomeranje repera u vertikalnom smislu.

Tačke mikrotrigonometrijske mreže stabilizovane su stubom sa centralnim zavrtanjem za prisilno centrisanje instrumenta na stabilnom delu terena.

Tačke za osmatranje brane po njenoj kruni stabilizovane su posebno za praćenje u horizontalnom i posebno u vertikalnom smislu. Za osmatranje u horizontalnom smislu, u valobran je ugrađena čelična ploča sa centralnim zavrtanjem za prisilno centrisanje. Za osmatranje u vertikalnom smislu u kruni brane (ispod svake ploče u podnožju valobrana) ugrađeni su reperi.

Analizom ovako koncipirane mreže i u njoj potrebnih merenja (po posebnom kompjuterskom programu za ocenu geometrije geodetskih mreža napravljenog u geodetskoj službi RBM), na osnovu više urađenih varijanti merenih veličina, prihvaćeno je optimalno rešenje. Ostale varijante daju nešto lošije ili neznatno bolje podatke (sve u okviru 0.5-1.0 mm), ali uz obimnije terenske radove.

Osmatranje repera u podnožju brane ostvareno je presecanjem napred sa stubova u podnožju brane kao što je i predviđeno planom merenja.

U mikrotrigonometrijskoj mreži, sa svih stanica, pravci se mere u tri girusa. Pravci ka reperima mere se u dva girusa. Sve dužine mere se obostrano i u istom danu.

Izravnjanje se vrši po metodi za posredna merenja za slobodne mreže i to sve zajedno.

6. ZAKLJUČAK

Određivanje pomaka i deformacija jedan je od najzahtevnijih geodetskih zadataka. Uprkos naporima projekatanta da osiguraju trajnu stabilnost objekata, svaki objekat podleže deformacijama. Ukoliko oni pređu određenu granicu, dovode u pitanje njegovu normalnu eksploataciju. Moguće je i rušenje objekta. Korisnici objekata, a naročito brana, u zakonskoj su obavezi da vrše osmatranje njihovog ponašanja, a radi njihove bezbedne i sigurne eksploatacije. Na osnovu geodetskih merenja, mogu se otkriti eventualni nedostaci u konstrukciji objekta. Svaka metoda deformacionih merenja i analize ima određenih nedostataka, pa je neophodno odabrati metodu koja će, shodno postojećim uslovima (konfiguracija terena, i sam deformacioni model), dati najbolje rezultate. Iskustvo geodetskog stručnjaka je od velikog značaja.

7. LITERATURA

- [1] K. Mihailović, I. Aleksić „Koncepti mreža u geodetskom premeru“, Građevinska knjiga, Beograd 2009.
- [2] W. Caspari „Concept of network and deformation analysis“ Universiti of New South Wels, Australia 1987.
- [3] Overview of geodetic deformation measurements of dams, Dr. J. M. Rüeger Universiti of New South Wels, Australia 2006

Kratka biografija:

Ivan Ćirković rođen je u Smederevu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerske geodezije odbranio je 2011.god.

OCENA TAČNOSTI DIGITALNOG MODELA TERENA DOBIJENOG LASERSKIM SKENIRANJEM

ACCURACY OF DIGITAL TERRAIN MODEL OBTAINED BY LASER SCANNING

Aleksandra Ivanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj - U radu je data ocena tačnosti digitalnog modela terena dobijenog laserskim skeniranjem. Opisan je postupak kreiranja DMT u programskom okruženju Terrasolid. Upoređeni su rezultati dve tehnologije snimanja, avionsko lasersko skeniranje i klasične metode premera. Data je ocena tačnosti visinske predstave terena.

Ključne reči: Lasersko skeniranje, geodetski premer

Abstract- This paper shows the accuracy assessment of digital terrain model obtained by laser scanning. The procedure to create a DTM in the programming environment Terrasolid is described. The results from two recording technologies were compared, airborne laser scanning and conventional survey methods. An assesment of accuracy of the terrain's elevation model is presented.

Keywords: Laser scanning, geodetic survey

1. UVOD

Poslednjih desetak godina se afirmisala tehnologija prostornog laserskog skeniranja kao potpuno automatizovana i izuzetno efikasna metoda prikupljanja prostornih podataka. Ova se tehnologija uobičajeno označava pojmom LIDAR (Light Detection and Ranging) i našla je primenu u: urbanizmu, automatizaciji, robotici, topografiji, rudarstvu, arheologiji, kulturnom nasleđu, nadzoru, inženjeringu, kao izgrađeno, premeru tunela, arhitekturi, snimanju fasada, 3D vizuelizaciji, virtuelnoj stvarnosti...

Upotrebom podataka dobijenih laserskim skeniranjem može se izraditi DMT(digitalni model terena). DMT predstavlja savremeni metod visinskog predstavljanja zemljišta i reljefnih oblika i kroz algoritamsku analizu morfometrijskih parametara reljefa, omogućen je kvalitativno nov način sagledavanja prostornih odnosa i reljefnih svojstava, što obezbeđuje kvalitetnije, višestruko brže i racionalnije sagledavanje terena. U ovom radu analiziraće se ocena tačnosti digitalnog modela terena dobijenog laserskim skeniranjem iz aviona.

2. LASERSKO SKENIRANJE

Podaci dobijeni laserskim skeniranjem su našli široku primenu u mnogim oblastima nauke i tehnike. Laserski skener prikuplja podatke u formi koordinata tačaka u prostoru. U različitim softverskim okruženjima podaci dobijeni laserskim skenerom se obrađuju i predstavljaju odličnu podlogu za projektovanje, pravljenje modela, vizuelizaciju...

2.1. Avionsko lasersko skeniranje

Avionsko lasersko skeniranje je sve zastupljenija metoda geodetskog premera. Laserski skener je postavljen na platformu u avionu ili helikopteru i karakteriše ga pulsno merenje rastojanja. Rastojanje platforme na kojoj je postavljen skener i objekta koji se skenira je od 200m do 5000m. Ova metoda premera se koristi za skeniranje terena, puteva, nasipa, dalekovoda i sl. Tehnika avionskog laserskog skeniranja se usavršavala primenom i razvojem integrisanog GPS (globalni pozicioni sistem) i IMU (uređaj za merenje inercije). Podaci dobijeni avionskim laserskim skeniranjem su odličan materijal za kreiranje digitalnog modela terena. Poznate kompanije na svetskom tržištu kod kojih se mogu nabaviti sistemi za avionsko lasersko skeniranje su: Optech, Leica Geosystems, Riegl, IGI, TopoSys, IMAR, Helimap, Terrapoint, Lidar Services International, Tuck Mapping...

Najviše komercijalnih sistema danas odlikuje mali odbitak, više odbitaka i istovremeno sa skeniranjem snimaju fotografije skeniranog područja.

2.2. Postupak skeniranja terena

Područje koje je predmet skeniranja se nadleće avionom koji sa donje strane nosi laserski skener. U zavisnosti od vidnog polja skenera i visine leta prilikom jednog preleta moguće je skenirati jedan pojas određene širine koji se naziva traka skeniranja. Da bi se skeniralo celo područje tj. veća površina terena potrebno je više preleta. Skup svih traka skeniranja čini blok skeniranja. Da bi se osiguralo pokrivanje celog područja premera i izjednačavanje svih traka u bloku, visinski i položajno, između traka se ostavlja preklap.

3. DMT

Digitalni model terena može se definisati kao matematički model kontinualne površi terena kreiran na osnovu

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomsko-master rada čiji mentor je dr Miro Govedarica, vanredni prof.

velikog broja izabranih tačaka sa poznatim X, Y, i Z koordinatama, linija i drugih informacija prikupljenih na terenu. Podrazumeva se da je reč o modelu terena u kojem je površ egzaktno matematički definisana i koji omogućava dobijanje vrednosti funkcionala površi u svim tačkama terena, a ne samo u tačkama u kojima su izvršena merenja. Računanje se obično izvodi primenom neke od metoda interpolacije. Na ovako definisanom digitalnom modelu terena, korišćenjem standardnog GIS alata, moguće je izvoditi sve željene proračune: visine za datu poziciju u horizontalnom smislu, vrednost nagiba u zadatoj tački, pravac maksimalnog nagiba, krivina (zakrivljenost) površi u zadatoj tački, vizuelizacija modela terena, geostatistička analiza i drugo. Da bi se analize mogle efikasno izvoditi, imajući u vidu da se DMT sastoji od velike količine podataka, potrebna je posebna organizacija i struktura podataka. U suštini, sam proces formiranja DMT-a sastoji se od izbora i implementacije odgovarajuće strukture i organizacije podataka i odgovarajuće metode interpolacije. DMT je izuzetno koristan kod svih vrsta prostornih analiza i kod izrade i realizacije projekata izgradnje različitih objekata na površi terena.

4. PRIMERI IZ GEODETSKE PRAKSE

4.1. Provera kvaliteta snimanja terena, na državnom nivou u Finskoj, metodom avionskog laserskog skeniranja

U Finskoj je tokom 2006. i 2007.god. izvedeno snimanje ALS na više od 1000 km². Ciljevi ovog snimanja su bili sledeći:

- definisati kvalitet visina pri skeniranju terena metodom ALS na 2000m i na 5000m, uglom skeniranja od ± 20 stepeni, gustinom od 0.5-1 i 0.1 tačke po metru kvadratnom
- uporediti kvalitet podataka dobijenih upotrebom instrumenata Optech ALTM 3100 i Leica ALS50-II
- definisati kvalitet podataka DEM dobijenih ALS za različite površinske tipove terena
- analizirati planimetrijske greške prilikom ALS istraživanja
- testirati i razviti praktične metode za kreiranje kolekcije podataka o klasi zemljišta, koja će se odnositi na velike površine snimljene ALS

Merenje je vršeno u dva navrata, prvo upotrebom Optech ALTM 3100 na visini od 2000m, a potom upotrebom Leica ALS50-II na visini od 2200m. Referentne tačke su određene i snimane klasičnim tahimetrijskim premerom i raznovrsnim korišćenjem GPS. Upoređenje tačaka snimljenih ALS i tačaka izmerenih na terenu rađeno je na kontrolnim tačkama čija je pozicija sa sigurnošću identifikovana i čije međusobno rastojanje nije prelazilo 0,5m.

Rezultati izvršenih test merenja su svrstani u više grupa. Kvalitet merenja ili ocena tačnosti se utvrđivao klasifikacijom zemljišta na osnovu podataka dobijenih ovim snimanjem.

Nakon obavljenih test merenja ALS na nacionalnom nivou u Finskoj, došlo se do zaključka da su korišćeni sistemi Optech ALTM 3100 i Leica ALS50-II ispunili očekivanja jer su dali podatke visokog kvaliteta. Dobijena

visinska predstava terena pri letu na 2200m je u okviru specifikacije proizvođača skenera. Kvalitet podataka koji je postignut za sve tipove zemljišta je bolji od očekivanog.

4.2. Ocena tačnosti 3D modela gradskog područja

Urađen je projekat komisije EuroSDR III sa ciljem da oceni kvalitet, tačnost, izvodljivost i ekonomski aspekt sledećih stavki:

- poluautomatsku ekstrakciju objekata na osnovu tehnika fotogrametrije sa osvrtnom na komercijalni i/ili operativni sistem
- poluautomatsku i automatsku tehniku ekstrakcije objekata na osnovu podataka, dobijenih laserskim skenerom, velike gustine
- poluautomatsku i automatsku tehniku ekstrakcije objekata na osnovu integracije podataka sakupljenih laserskim skenerom i slika iz vazduha, kasnije nazvanom hibridna tehnika.

U radu se ustanovilo da je primena laserskog skeniranja bolja za dobijanje visina objekata, kao i za kreiranje kosih strana krova i grebena krova, a da je upotreba fotogrametrije i slika iz vazduha pogodna za određivanje dužina i utvrđivanje kontura zgrada.

Upotrebom laserskog skeniranja se utvrdilo da je za dobijanje dužine zgrada veći problem kompleksnost objekata od gustine tačaka.

4.3. Provera kvaliteta merenih podataka, dobijenih metodom avionskog laserskog skeniranja, za rekonstrukciju zgrada

U ovom radu je opisano nekoliko mera kvaliteta na zgradama koje su rekonstruisane na osnovu podataka dobijenih laserskim skeniranjem.

Pokazano je kako se mere kvaliteta koriste i kako se stiče uvid u kvalitet izlaznih podataka, ali i da se poboljša proces obrade podataka dobijenih laserskim skeniranjem do 3D modela. Analizirane su sledeće karakteristike:

- 1) geometrijska tačnost ivica krova i tačaka
- 2) pronađeni i pravilno rekonstruisani krovovi
- 3) veličina najmanjeg rekonstruisanog objekta
- 4) dimenzije zidova
- 5) izgled krovova (ravni ili kosi)

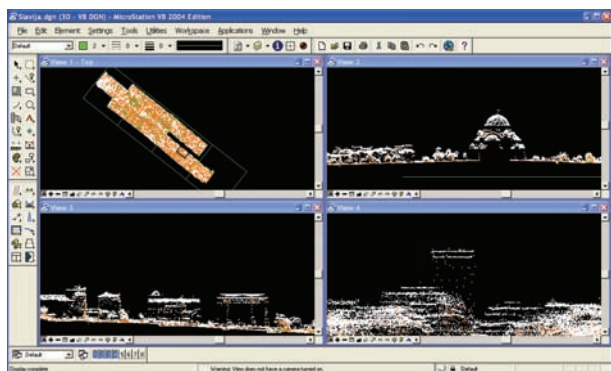
Osnovni zaključak o laserskom skeniranju kao pristupu je da se nagib krova i ivice mogu precizno utvrditi, dok se obrisi objekata bolje mogu ustanoviti pomoću fotogrametrije.

Analizom karakteristika mera kvaliteta u postupku rekonstrukcije zgrada došlo se do zaključka da je upotreba mera kvaliteta korisna u procesu automatizacije ili u podešavanju parametara obrade podataka.

5. KREIRANJE DMT U PROGRAMSKOM OKRUŽENJU TERRASOLID

Programsko okruženje Terrasolid nudi dobar i raznovrstan izbor opcija u postupku procesa obrade podataka dobijenih laserskim skeniranjem. Terrasolid ima nekoliko modula: TerraScan, TerraModeler, TerraPhoto, TerraSurvey, TerraMatch...

Metodom avionskog laserskog skeniranja snimljeno je više lokacija u Beogradu. Za potrebe ovog rada izabrane su tri snimljene trake leta kojima je skeniran trg Slavija sa okruženjem kome pripada Hram Svetog Save i deo Vračarskog platoa (slika 1). Od ovih izdvojenih tačaka će se kreirati DMT u Terasolid-u.



Slika 1 Prikaz oblaka tačaka u MicroStation okruženju dobijenih avionskim laserskim skeniranjem

5.1. TerraScen

TerraScan je softversko rešenje namenjeno obradi laserski skeniranih tačaka i kreiranju potpuno funkcionalnih modela terena. Ovaj program može lagano obrađivati 10 miliona tačaka, pošto su sve rutine podešene na rad za postizanje optimalnih performansi. Pokazao se kao koristan alat bez obzira da li se snimaju dalekovodi, poplavljene površi, trasa novog autoputa, skladišta, šumska područja ili urbane sredine.

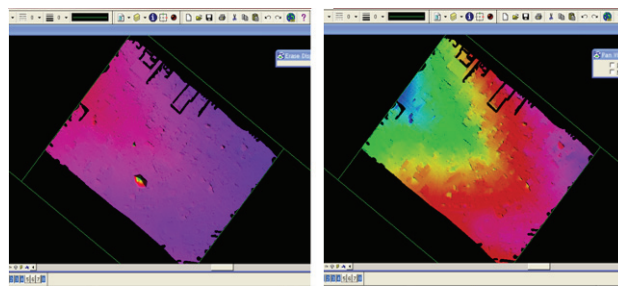
Prvi korak pri obradi oblaka tačaka je podešavanje koordinatnog sistema i unos parametara za transformacije. Učitaju se skenirane tačke projekta tako da se vodi računa o gustini skeniranih tačaka i o količini podataka koje računar može da obrađuje. Kreiranje makroa i rad tih pomoćnih programa je neophodan pri klasifikaciji tačaka terena.

Prvi napravljeni makro ima zadatak da svaku skeniranu tačku klasifikuje prema trajektorijama leta u odgovarajuću grupu. Drugi kreirani makro izvršava četiri vrste klasifikacije u okviru izdvajanja tačaka zemljišta. Ukoliko je zadatak projekta modelovanje terena, nakon automatske klasifikacije tačaka terena sledi ručno otklanjanje grešaka u okruženju TerraModeler.

5.2. TerraModeler

TerraModeler je potpuno funkcionalna aplikacija za modelovanje terena pomoću koga se kreiraju modeli površina terena, slojeva zemljišta ili kreiranih površi iz snimljenih podataka, grafičkih elemenata ili XYZ tekst baza. Model terena se kreira više puta, sve dok izgled terena ne postane zadovoljavajući tj. dok se ne otklone greške merenja.

Na slici br.2a prikazan je prvobitni izgled kreiranog DMT, a na slici br.2b je prikaz istog terena nakon eliminacije velikog broja grešaka.



Slika 2: a) prvobitni izgled kreiranog DMT b) izgled DMT nakon otklanjanja nekih grešaka

5.3. TerraMatch

Veoma bitan proces u kreiranju digitalnog modela terena je otklanjanje sistematskih grešaka avionskog laserskog skeniranja. TerraMatch je sofisticirana aplikacija za ispravku podataka o laserski snimljenim tačkama tako što poredi preklapanja laserskih traka međusobno i menja parametre orijentacije. Računaju se korekcije za svaku uveženu traku individualno i to za uglove Heading, Roll i Pitch kao i za Mirror scale. Na osnovu vrednosti korekcija preračunavaju se koordinate svake tačke, a greške u odstupanju između korigovanih tačaka se vide u izveštajima koje softver uvek daje na uvid. Neophodno je posle otklanjanja sistematskih grešaka uraditi ponovo klasifikaciju zemljišta, a potom kreirati DMT.

6. PODACI PRIKUPLJENI KLASIČNIM PREMEROM

Merenje klasičnim geodetskim metodama na vračarskom platou je izvršeno za potrebe izrade projekta parcelacije i preparcelacije (urbanističkog projekta) kao i za potrebe projektovanja. U toku ovog procesa izvršeno je potraživanje podataka od Republičkog geodetskog zavoda. Preuzete su koordinate postojećih tačaka geodetske osnove na terenu i visine nekoliko repera koji su pronađeni na snimanoj lokaciji. Za izradu katastarsko topografskog plana vračarskog platoa snimano je sa poligonske i linijske mreže koje se nalaze na terenu. Snimanje je izvršeno totalnom stanicom proizvođača Leica Geosystems, a za proveru visina poligonskih tačaka je korišćen digitalni nivelir od istog proizvođača. Prikupljeni podaci su adekvatno obrađeni, a potom je izvršena izrada katastarsko topografskog plana u programskom okruženju AutoCAD 2005. Za izradu traženog urbanističkog projekta, urađeni katastarsko topografski plan je zadovoljio očekivanje projektanta. Crtež je uvežen u okruženje Terasolid da bi se identifikovale tačke terena sa DMT-a i kontrolne tačke terena za koje su merene visine.

7. OCENA TAČNOSTI

Uobičajen postupak za ocenu kvaliteta DMT i otkrivanje grešaka u podacima je upoređenje visina interpolovanih iz navedenog DMT sa visinama utvrđenima za određeni broj kontrolnih tačaka. Podrazumeva se da je za ocenu kvaliteta DMT tačnost kojom je određena visina kontrolnih tačaka veća od očekivane tačnosti DMT. Na osnovu formiranih razlika:

$$\Delta i = Z_i^T - Z_i^I, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

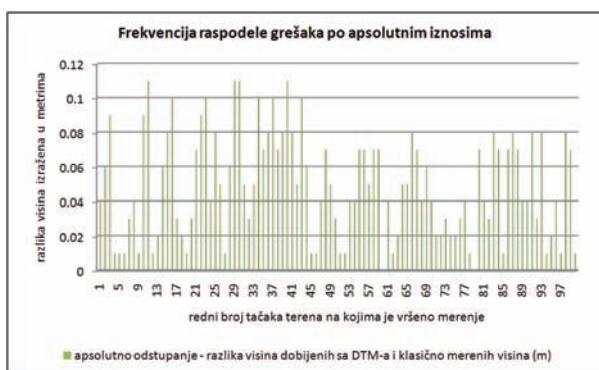
gde je:

Z_i^T - data visina kontrolne tačke,

Z_i^I - visina na kontrolnoj tački dobijena interpolacijom iz DMT,

n - broj kontrolnih tačaka

Izračunati su sledeći statistički pokazatelji: apsolutne razlike visina merenih tačaka, minimalno i maksimalno odstupanje, srednje odstupanje, prosečno odstupanje, srednja kvadratna greška i standardna devijacija. Minimalno odstupanje za sva merenja je 0.00m, a maksimalna visinska razlika tj. odstupanje je 0.11m. Frekvencija raspodele grešaka po apsolutnim iznosima je grafički prikazana na slici broj 3.



Slika 3 Graf. prikaz raspodele grešaka po apsolut.vred.

Ustanovljeno je da su malo manja odstupanja na betonu i asfaltu od onih na travnatom i drvećem zasađenom terenu. Uzevši u obzir svih 100 tačaka, izračunata su sledeća odstupanja i greške:

-srednje odstupanje

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta_i = -0.0253\text{m} \approx -0.03\text{m} \quad (2)$$

-prosečno odstupanje

$$\Delta_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta_i| = 0.0491\text{m} \approx 0.05\text{m} \quad (3)$$

-srednja kvadratna greška

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{n-1}} = 0.057971\text{m} \approx 0.06\text{m} \quad (4)$$

-standardna devijacija

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_i - \bar{\Delta})^2}{n-1}} = 0.052097\text{m} \approx 0.05\text{m} \quad (5)$$

Shodno tome da je za planove u razmeri 1:1000 dozvoljeno odstupanje u vrednosti 2,5 puta vrednost srednje kvadratne greške, to u navedenom slučaju znači da su dozvoljena sva odstupanja čija je vrednosti ispod 0.14m.

Konstatovano je da je maksimalna visinska razlika 0.11m što znači da kreirani DTM ima zadovoljavajuću tačnost.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazano je određivanje ocene tačnosti digitalnog modela terena na osnovu podataka dobijenih avionskim laserskim skeniranjem. Kreiran je DMT, očitane su visine terena sa modela i upoređene sa visinama tačaka terena dobijenim klasičnim metodama premera. Kvalitetan DMT ima izuzetne mogućnosti za vizuelizaciju i dalje analize koje se mogu vršiti (automatsko izračunavanje površina, automatsko iscrtavanje uzdužnih i poprečnih profila, sagledavanje ekspozicije padina, izračunavanje nagiba reljefa, analiza konkavnih površina, analiza dogledanja...). Takođe se pokazala i opravdana upotreba metode avionskog laserskog skeniranja kojom su dobijeni podaci za kreiranje navedenog DMT. Prednost metode ALS u odnosu na klasične geodetske metode se ogleda u brzini prikupljanja ogromnog broja podataka, smanjenim troškovima obrade podataka i povećanom automatizacijom.

9. LITERATURA

- [1] Dr Miro Govedarica: Avionsko lasersko skeniranje, ccd.uns.ac.rs/aus/gis2/git_doc/Avionsko%20lasersko%20skeniranje.pdf, 29.11.2010.
- [2] Gajski D. (2007): Osnove laserskog skeniranja iz zraka, *Ekscentar*, no. 10, pp. 16-22
hrcak.srce.hr/file/32556 11:00, 29.11.2010.
- [3] Gordon Petrie and Charles K. Toth: Airborne and Spaceborne Laser Profilers and Scanners
- [4] E. Ahokas, H. Kaartinen, J. Hyypä: *On the quality checking of the airborne laser scanning-based nation wide elevation model in Finland*, Finnish Geodetic Institute, Finland
- [5] H. Kaartinen, J. Hyypä, E. Gülch, G. Vosselman, H. Hyypä and other authors: Accuracy of the 3D city models: EuroSDR comparison, *Helsinki University of Technology and other*
- [6] Sander Oude Elberink: Quality measures for building reconstruction from airborne laser scanner data, *University of Twente, Enschede The Netherlands*
- [7] Gigović J. Ljubomir: Digitalni modeli visina i njihova primena u vojnoj analizi

Kratka biografija:

Aleksandra Ivanović rođena u Gornjem Milanovcu 1979.godine. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geomatike – Ocena tačnosti digitalnog modela terena dobijenog laserskim skeniranjem.

PRIMENA DIGITALNE FOTOGRAMETRIJE KOD IZRADE ODK

APPLICATION OF THE DIGITAL PHOTOGRAMMETRY FOR THE DEVELOPMENT OF BASIC STATE MAP

Jelena Pavlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast –GEODEZIJA I GEOMATIKA

Rezime: Tema rada je Primena digitalne fotogrametrije kod izrade Osnovne državne karte - ODK. Rad treba da prikaže primenu digitalne fotogrametrije na primeru digitalnog kartiranja kod izrade ODK. Na konkretnom primeru digitalnog kartiranja kod izrade ODK prikazan je način sprovođenja kartiranja.

Ključne reči: Osnovna državna karta, fotogrametrija

Abstract: The paper describes the research problem in applying digital photogrammetry to develop digital basic state map. The solution of this task is explained on the example of digital mapping for making DODK. The aim of this research is the implementation of new information technology and software, and replacement of existing.

1. UVOD

U okviru Projekta razvoja kapaciteta za izradu digitalne Osnovne državne karte napravljen je sporazum o tehničkoj saradnji između Vlade RS i Vlade Japana (2006. god). Opšti cilj ovog projekta je brži ekonomski i društveni razvoj na bazi kvalitetnih informacija o prostoru. Poseban cilj je podizanje tehničko-tehnološkog nivoa rada u oblasti topografsko-kartografske delatnosti u RGZ-u. Finansiranje projekta je donacija Vlade Japana.

Očekivani rezultati projekta:

1. Propisi neophodni za izradu, ažuriranje i distribuciju digitalne ODK (digitalni kartografski ključ, pravilnik o digitalnoj ODK, specifikacije).
2. Uspostavljanje pune funkcionalnosti sistema za izradu i ažuriranje digitalne ODK (oprema, softver, obučeni kadrovi, procedure, uputstva).
3. Izrada i sprovođenje programa tehničkih obuka.

Rešenje ovog zadatka je objašnjeno na konkretnom primeru digitalnog kartiranja kod izrade DODK.

Digitalno kartiranje u procesu izrade digitalne Osnovne državne karte je postupak prikupljanja digitalnih podataka o topografskim elementima koji čine sadržaj DODK, koristeći fotogrametrijske snimke, podatke aerotriangulacije, uređaje za digitalno kartiranje i podatke terenske dešifracije i verifikacije.

Kod digitalnog kartiranja za izradu ODK potrebni podaci su aviosnimci, orijentacione tačke, aerotriangulacija, parametri orijentacije snimaka, digitalno kartiranje, kartirani sadržaj, terenska ortofoto skica sa kartiranim sadržajem, skica za dodatnu terensku dešifraciju i verifikaciju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr Miro Govedarica, vanredni profesor.

2. PREGLED STANJA U OBLASTI

Pregled stanja u Crnoj Gori: u periodu od 2007-2009 godine JICA je bila donator Vladi Crne Gore (CG) na izradi studije utvrđivanja geografskih informacija za implementaciju nacionalnog fizičkog plana.

Pregled stanja u Svazilendu: utvrđivanje integrisanog geo-prostornog informacionog sistema Svazilenda (SIGIS) u cilju planiranja ekonomskog razvoja u periodu od 2007-2010 godine podpomognuto je donacijom od strane JICA.

Pregled stanja u Makedoniji: uspostavljanje državne baze karata za GIS u periodu od 2004-2006 godine podpomognuto je donacijom od strane JICA.

Tokom razvoja novih digitalnih državnih karata urađeno je fotogrametrijsko snimanje koje pokriva 25713 km² čitavog područja državne teritorije, napravljeno je 105 listova državnih karata u razmeri 1:25000 za 55% državne teritorije, i izrađena je baza podataka za korišćenje zemljišta, i ekološka baza podataka za oblast 3556 km².

Pregled stanja u Kenji: u periodu od 2002-2005 godine uspostavljena je baza prostornih podataka za grad Najrobi donacijom od strane JICA.

Razvijen je sistem geografskih informacija da bi se upravljalo gradskom infrastrukturom.

Pregled stanja u Gvatemali: u periodu od 2001-2003 godine uspostavljena je baza prostornih podataka i karata rizika za GIS, donacijom od strane JICA.

U ovoj studiji uspostavljene su baze podataka i karte rizika (ortofoto za zemljotrese, vulkanske erupcije, klizišta i poplave) za GIS u cilju promocije odjeka nacionalne obnove.

3. DIGITALNA FOTOGRAMETRIJA

Pod pojmom fotogrametrija podrazumeva se metoda kojom se korišćenjem fotografije odnosnog snimka terena dolazi do njegovog položaja, dimenzija i oblika.

Fotogrametrijske metode se koriste za potrebe snimanja objekata i zemljišta, u cilju izrade geodetskih podloga za potrebe projektovanja objekata i planiranje i uređenje prostora i naselja, kao i za izradu ODK.

Kod digitalne fotogrametrije se podrazumeva korišćenje alata za potpuno automatsko generisanje 3D modela terena koji omogućava da se dobije 3D topografska podloga za računarsko projektovanje u geodeziji ali i u drugim oblastima.

Digitalni fotogrametrijski snimci mogu se direktno prikazivati na monitorima računara, na kojima se direktno može vršiti vizuelna interpretacija snimka, sa nekim mogućnostima kao što su jednostavna promena kontrasta

digitalne slike, promena boja digitalne slike, brza promena i manipulacija uvećanjima slike.

Fotogrametrijski proces predstavlja niz aktivnosti kojima se na jasno definisan način dolazi do konačnog proizvoda (ortofoto, topografski plan, spisak koordinata željenih tačaka).

Digitalnom fotogrametrijom dobijaju se ažurne karte koje predstavljaju grafičku podlogu koja u potpunosti omogućava analizu područja od interesa.

4. KARTOGRAFIJA

U kartografiji objekat istraživanja je pretvaranje prostorne stvarnosti u grafički prikaz ravni. Kartografija je način prikazivanja prostornih objekata.

Po opštoj podeli kartografija se sastoji iz matematičke kartografije, opšte kartografije, metakartografije, tematske kartografije i praktične kartografije.

Praktična kartografija se bavi izučavanjem sastavljanja i oblikovanja sadržaja karata i reprodukcijom karata. Sastavljanje i oblikovanje sadržaja karte obavlja se na osnovu premera i postojećeg kartografskog materijala.

Kod digitalnih karata, postoji nivo geometrijskih i kartografskih jedinica. Ove dve komponente su neophodne za dobru organizaciju podataka.

Geometrijske jedinice su geokodirani objekti, predstavljeni na tri načina: kao tačke, linije i površine (poligoni).

Sadržinu Osnovne državne karte razmere 1:5000 i 1:10000 čini sledeće:

geodetske tačke državnog premera sa mrežom koordinatnog sistema, zgrade, granične linije i granični objekti, razni predmeti i objekti (ograde, groblja i usamljeni grobovi, religiozni znaci, spomenici i spomenici kulture, zapisi, kule, razvaline, meteorološke stanice, zakloni i tornjevi, stubovi za zastave, spomen-ploče), zemljani trup građevina (komunikacijskih i sličnih objekata), industrijska i ostala privredna postrojenja i objekti, vode i objekti uz vodu sa detaljima, komunikacijski objekti, vegetacija i kulture, reljef i vrste zemljišta, kote i relativne visine, nazivi naselja, predela, hidrografija i važniji objekte, razni brojeve i numerički podaci (brojevi tačaka, belega i puteva, pravougla i geografske koordinate uz mrežu), opis sa osnovom lista.

Sadržina karte i plana u detaljima određena je sadržinom kartografskog ključa. Po pravilu svi topografski predmeti za koji su u ključu propisani znaci čine sadržinu karte.

5. TEHNOLOGIJE I ALATI

MicroStation je CAD softver koji se koristi za 2- i 3-dimenzionalnu manipulaciju i rukovanje vektorskim podacima. Razvijen je od strane Bentley sistema i oslanja se na Microsoft Windows operativni sistem.

Proizvođači opreme za fotogrametriju poput Leica i InterGraph koriste ga kao softver za prikupljanje i obradu podataka digitalnih topografskih karata. Osnovni format MicroStation-a je DGN format, a takođe su podržane i različite varijacije standardnih CAD formata uključujući DWG i DXF.

LPS_PRO600: rad na LPS-u podrazumeva unapred definisan način unosa svakog objekta. Stoga je, najpre, potrebna izrada liste objekata sa informacijama o kôdu (oznaci) i tipu podataka svakog objekta.

Pri tome treba koristiti usvojeni Digitalni kartografski ključ kao referentni materijal. Radi se o definisanju sloja, boje, debljine i stila linije na izrađenoj listi objekata.

LPS 2010: korišćenjem LPS projekta, omogućen je pristup različitim tipovima geometrijskog modela sa kojima se kreira i ortorektifikuje blok. Ovim uputstvom je opisan postupak korišćenja modela digitalne kamere.

U ovom slučaju, podaci koji se koriste takođe imaju GPS informaciju tj. tačan položaj kamere u vreme ekspozicije, potreba za prikupljanjem veznih tačkama na terenu se eliminiše.

Nakon definisanja unutrašnjih i spoljašnjih orijentacionih parametara snimaka, može se preći na automatsko povezivanje i ortorektifikaciju unetih snimaka.

ArcGis: GIS desktop je osnova u kojoj GIS stručnjaci unose, obrađuju i koriste geografske informacije i znanja. ArcGIS Desktop integrisan je u niz naprednih aplikacija. To je serija desktop aplikacija za Windows platformu, kao što su ArcMAP, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcGlobe, sa komponentama za korisnički interfejs.

U okviru ArcCatalog-a možemo premestiti, kopirati, preimenovati ili izbrisati geografske podatke, takođe možemo kreirati, upravljati ili editovati pridružene metapodatke, ali i modifikovati podake (dodati polja u tabelu, definisati podtipove, domene ili relacije među tabelama).

6. STUDIJA SLUČAJA KARTIRANJE SADRŽAJA ZA IZRADU DIGITALNE ODK

U digitalnom kartiranju, nakon pripremnih radova sprovodi se kartiranje objekata koji ne iziskuju terensku identifikaciju. Istovremeno, realizuje se i izrada digitalnog visinskog modela terena (DVM) predstavljenog izohipsama. Nakon terenske identifikacije unose se podaci preostalih objekata. Na kraju se vrši kontrola tačnosti kartiranih podataka.

U pripremu podataka i dokumenata za realizaciju kartiranja spadaju:

Podaci:

- rezultati aerotriangulacije,
- digitalni aerofotosnimci i
- koordinate referentnih tačaka korišćenih pri aerotriangulaciji.

Dokumenta:

- informacije o elipsoidu i koordinatnom sistemu i
- izveštaj o kalibraciji kamere korišćene pri aerosnimanju.

Radi definisanja bloka u kome će se vršiti kartiranje neophodno je izraditi .blk datoteku u softverskom sistemu Leica Photogrammetry Suite (LPS), korišćenjem gorenavedenih materijala i odgovarajućeg uputstva za upotrebu LPS-a.

Neophodno je da .blk datoteka uvek bude snimljena u unapred utvrđenom direktorijumu.

Za sprovođenje ovog postupka potrebno je uraditi sledeće:

➤ ubaciti koordinate referentnih tačaka u .dgn datoteku u programu MicroStation,

➤ otvoriti .dgn i .blk datoteke u programu LPS PRO600 i

➤ proveriti da li je razlika između položaja prikazanih referentnih tačaka i podataka istih u .blk datoteci manja od dozvoljenog odstupanja.

Ukoliko se ustanove razlike veće od dozvoljene, potrebno je razmotriti sledeće moguće razloge usled kojih je došlo do netačnosti .blk datoteke:

- nije definisan pravi elipsoid, odnosno koordinatni sistem,
- koristi se pogrešan izveštaj o kalibraciji,
- postoji greška u redosledu registrovanih parametara XYZ i $\phi\sigma\kappa$ ili
- rezultati aerotriangulacije su netačni.

Ne treba preći na naredne aktivnosti dok se ne dobiju ispravni rezultati, uz proveru navedenih stavki.

Objekti koji ne iziskuju terensku identifikaciju i verifikaciju su pri digitalnom kartiranju su (Slika 1):

- Veštački objekti (41**) – (41** - kod koji se koristio u digitalnom kartografskog ključu),
- Komunikacije (51**, 52**, 53**),
- Hidrografija (61**),
- Topografija (31**),
- Veštački objekti (43**) i
- Način korišćenja zemljišta (71**, 72**, 73).



Slika 1. Kartiranje objekata koji ne iziskuju identifikaciju i verifikaciju

Prikupljanje podataka o kotama: Kote (3205) - u kvadratu 500 m × 500 m prikuplja se 7 visinskih tačaka pravilno raspoređenih.

Mreža tih kvadrata se može iscrtati radi lakše procene gustine kota.

Nakon kartiranja objekata koji čine kostur podataka na listu karte, izrađuju se DVM podaci (digitalni visinski model – DVM) modulom "Automatic DEM Extraction – ATE" u LPS-u.

Važna napomena: DVM služi za izradu izohipsi, a sam DVM neće činiti deo proizvoda jer je cilj ovog segmenta samo izrada izohipsi.

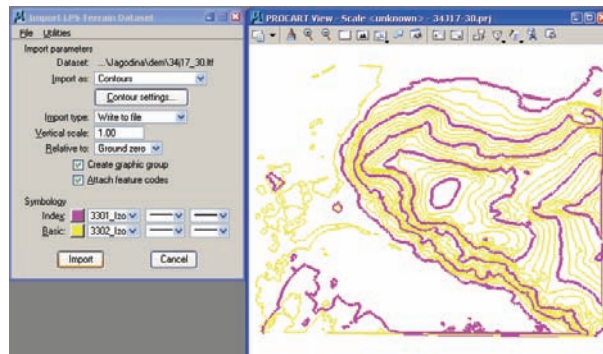
Način učitavanja prelomnih linija u LPS Terrain Editor iz ArcGIS je sledeći: u LPS Terrain Editor-u unose se vektorski podaci izrađeni u procesu digitalnog kartiranja u cilju postizanja veće tačnosti DVM-a. Radi toga, potrebno je pretvoriti Design (.dgn) datoteke (iz MicroStation-a) u trodimenzionalnu Shape (.shp) datoteku u ArcGIS-u i podatke ubaciti u LPS Terrain Editor.

Konverzija Design datoteke u Shape datoteku dobija se pokretanjem ArcCatalog u ArcGIS-u.

Posle izrade izohipsi u LPS-u, prelazi se na prikupljanje izohipsi u PRO600.

Prilikom podešavanja kodova za učitavanje izohipsi treba voditi računa o usaglašavanju naziva slojeva izohipsi i simbola (Slika 2).

Izohipse se generišu kada se klikne na "Import".



Slika 2. Podešavanje kodova za učitavanje izohipsi

Digitalno kartiranje objekata koji se kartiraju na osnovu podataka dobijenih u procesu terenske identifikacije i verifikacije (Slika 3) su:

- Reljef (T),
- Veštački objekti (T, L),
- Saobraćaj (T, L),
- Hidrografija (T, L) i
- Način korišćenja zemljišta (T, L).



Slika 3. Kartiranje objekata koji su rezultat terenske identifikacije i verifikacije

Sledeći postupak u procesu digitalnog kartiranja je kontrola kartiranih podataka. Kvalitet topografskih karata obezbeđuje se kontrolom tačnosti koja se realizuje u svakom procesu posebno kao i ocenom kvaliteta konačnih proizvoda definisanih u specifikaciji. Kontrola tačnosti nakon svakog procesa omogućuje prosledjivanje kartografskih podataka sledećem procesu sa minimalnim greškama. Unutrašnja kontrola kartiranih podataka koja se vrši u procesu digitalnog kartiranja, podrazumeva:

- 1) vizuelnu kontrolu kartiranih podataka i
- 2) vizuelnu kontrolu stereomodelom.

Sledeći postupak je štampanje kartiranih podataka.

Kartirani podaci se štampaju radi vizuelne kontrole. Ova kontrola se vrši poređenjem sa fotoskicama kako bi se proverili nedostaci i viškovi.

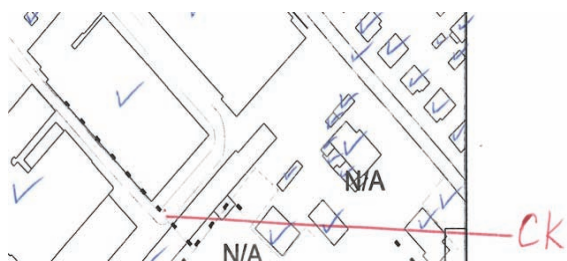
Prilikom poređenja sa fotoskicama, potrebno je izvršiti kontrolu svih kartiranih objekata.

Na štampanim podacima, ispravno kartirane objekte potrebno je štiklirati plavom bojom, a na neispravno kartiranim objektima rasporediti jednu od unapred dogovorenih oznaka. Za oznake se koriste sledeće skraćenice:

- Ponovo proveriti podatke ----- CK (eng. Check - proveriti).

Oznaka se koristi u slučaju da vršilac unutrašnje kontrole kartiranih podataka, bez ponovne provere podataka, nije

siguran da li je objekat ispravno kartiran. U tom slučaju, potrebno je konkretno navesti šta je predmet ponovne provere, kao na sledećem primeru (Slika 4).



Slika 4. Proveravanje kartiranog sadržaja sa opcijom "CK" (proveriti podatke)

- Dodati podatke ----- A (eng. Add - dodati).
- Izbrisati podatke ----- D (eng. Delete - izbrisati)

Oznaka se koristi u slučaju da postoji višak podataka.

- Izmeniti podatke ----- CG (eng. Change - izmeniti).
- Pomeriti podatke ----- MV (eng. Move - pomeriti).

Oznaka se koristi u slučaju potrebe da se podaci pomere. Najčešće se upotrebljava za promenu pozicije simbola.

- Promeniti smer podataka ----- R (eng. Reverse - okrenuti).

Nakon kontrole, potrebno je da se izvrši korekcija sa štampanim podacima koji su rezultati kontrole. Na osnovu upisanih oznaka treba korigovati podatke.

S obzirom na nemogućnost kontrole kartiranih izohipsi i kota na štampanim podacima, tačnost podataka visinske predstave terena proverava se u stereomodelu.

U slučaju da je visinsko odstupanje veće od dozvoljene vrednosti definisane u Pravilniku rada, kontrolor to naznačava i upućuje operatera u proces korigovanja.

Na kraju se vrši unos rezultata kontrole kartiranih podataka.

Rezultati kontrole kartiranih podataka, unose se u tabelu i arhiviraju.

Ova tabela se dalje koristi prilikom provere unutar RGZ-a, kao i pri eventualnom angažovanju drugih kompanija za oblast digitalnog kartiranja.

7. ZAKLJUČAK

Za primene u izradi DODK, savremene metode digitalne fotogrametrije predstavljaju revolucionarnu tehniku koja je omogućila da se relativno lakše i jeftinije premere oblasti za koje nisu postojali podaci, ili su postojali veoma neprecizni podaci.

Primena digitalne fotogrametrije je jedino otežana kod izrade digitalnog modela terena za terene pokrivene vegetacijom i za gusto naseljena mesta.

Da bi se uspostavio sistem za izradu, distribuciju i ažuriranje digitalne Osnovne državne karte neophodno je ustanoviti propise, sistem izrade i program tehničke obuke za potrebe izrade DODK.

U prethodnoj godini projekta iz oblasti digitalnog kartiranja praktični deo je obavljen na pilot područjima K.o. Palić, Bor i Jagodina. Pilot područja su odabrana tako da sadrže različitu konfiguraciju terena, gustinu izgrađenosti i topografski sadržaj.

JICA je u poslednjih desetak godina bila donator na studijama u nerazvijenim zemljama i prenosila im svoja znanja i tehnologiju.

Ovakva saradnja se odvija uz obostranu korist. Dok Japan kao razvijena zemlja teži za izvozom svojih znanja i tehnologija, zemlje u razvoju moraju učiti na iskustvima razvijenih zemalja.

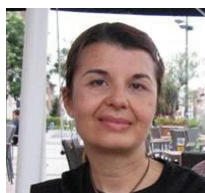
Kartiranje sadržaja za izradu DODK u Japanu je daleko funkcionalniji, brži, efikasniji ali i skuplji način rada u odnosu na izradu DODK kod nas.

Važno je napomenuti da Srbija ne zaostaje puno u pogledu znanja i stručnosti, ali teška ekonomska situacija u državi ograničava finansijska ulaganja i investiranja koja su neophodna, kako bi se on razvijao po ugledu na razvijene zemlje.

8. LITERATURA

- [1] http://www.kk-grp.jp/english/service/field/spaceinfo/international/activities_so.html, Japan, 2010.
- [2] Dr. Miroslav Marčeta, Fotogrametrija i daljinska detekcija, VGGŠ, Beograd 2007.
- [3] Dr. Karl Kraus, Fotogrametrija, Beograd 1985.
- [4] ccd.uns.ac.rs/aus/gis2/Fotogrametrija_DD.../Osnove%20fotogrametrije.doc, Novi Sad, 2010.
- [5] Borisov Mirko, Predavanja - prezentacija, Digitalni model terena, FTN, Novi Sad, 2009.
- [6] Borisov Mirko, Predavanja - prezentacija, Sredstvo kartografskog prikazivanja, FTN, Novi Sad, 2009.
- [7] Borisov Mirko, Predavanja - prezentacija, Topografska kartografija, FTN, Novi Sad, 2010.
- [8] Božić Branko: Geodetski premer 1, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Beograd, 2006.
- [9] Milutin A. Lješević, Dragica M. Živković: Kartografija, Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, Beograd, 2001.
- [10] Kartografski ključ za Osnovnu državnu kartu u razmeri 1:5000 i 1:10000 i za planove u razmeri 1:5000, Zavod za kartografiju „GEOKARTA“, Beograd, 1964.
- [11] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za MicroStation, Beograd, 2010.
- [12] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za LPS PRO600, Beograd, 2010.
- [13] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za unos podataka digitalne kamere, LPS 2010, Beograd, 2010.
- [14] Esri - www.esri.com/software/arcgis/index.html GIS by ESRI – What is ArcGIS, United States, 1999.
- [15] Republički geodetski zavod, Sektor za topografiju i kartografiju, Uputstvo za digitalno kartiranje, Beograd, 2010.

Kratka biografija:



Jelena Pavlović rođena je u Lilu u Francuskoj 1967. godine. Završni Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Inženjerske geodezije, odbranila je 2011.god.

JEDNA METODA OBNOVE STEREOGRAFSKOG PREMERA NA TERITORIJI OPŠTINE ČOKA

ONE METHOD OF RESTORATION STEREOGRAPHIC SURVEY IN THE ČOKE MUNICIPALITY

Svetlana Popov, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je prikazana jedna ideja rešavanja problema katastra nepokretnosti u Službama za katastar nepokretnosti na teritoriji Srbije gde još uvek egzistira stereografski premer. Analizirani su problemi, određen je cilj i predložena su rešenja. Problemi: Stari i oštećeni planovi, neažurnost, nemogućnost evidentiranja promena na nedostajućim delovima planova ili karata, za preko 25% teritorije pokrajine Vojvodine. Bez ažurne i aktuelne topografske podloge nema, niti se jednostavno, brzo i dovoljno tačno može doći do potrebnih i dovoljnih podataka za izradu i održavanje katastra nepokretnosti.

Cilj: Izrada katastra nepokretnosti na celoj teritoriji koja je pokrivena stereografskom projekcijom. Moguća rešenja: - Primena nekih od savremenih tehnologija za prikupljanje i obradu grafičkih i alfanumeričkih podataka, korišćenje tehnologije geografskih informacionih sistema, upotreba tehnologija digitalne topografije, baziranih na vektorskim, rasterskim i hibridnim rešenjima. Fotogrametrijski premer cele države (urađen 2007. godine), daje mogućnost da digitalni ortofoto planovi budu osnovni izvor prikupljanja podataka, pogotovo na oštećenim katastarskim planovima. Nova metodologija, korišćena i testirana na blizu 60% teritorije naselja Čoka, omogućava jednostavno, brzo i dovoljno tačno prikupljanje tih podataka.

Abstract – This paper presents an idea of solving real estate cadastre problems in the Cadastre Services in Serbia, where it still exists stereographic survey. This problems are analyzed, set the goal and proposes solutions.

Issues: The old, damaged and not updated plans, the impossibility of recording changes in the missing parts of the plan or map, for more than 25% of the province of Vojvodina. Without up to date and current topographic surface does not, nor is simple, fast and accurate may be a necessary and sufficient data to establish and maintain real estate cadastre.

Goal: Development of real estate cadastre throughout the territory covered by the stereographic projection.

Possible solutions:

-Implementation of some of the new technologies for collecting and processing of graphic and alphanumeric information, using geographic information systems technology, using digital technology topography, based on vector, raster and hybrid solutions.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio prof. dr Toša Ninkov.

Photogrammetric survey of the whole country (made in 2007.), provides digital orthophoto plans to become the main source of data collection, especially on damaged cadastral maps. The new methodology used and tested for nearly 60% of the territory of settlements Čoka, provides easy, fast and accurate collection of data.

Cljučne reči: Premer, stereografska projekcija, digitalni ortofoto

1. UVOD

U Službi za katastar nepokretnosti u Čoki, u upotrebi je stari grafički premer. Zbog celokupnog stanja katastarskog operata, naročito stanja u kome su radni originali katastarskih planova, usaglašenost stanja na terenu i operatu, javlja se potreba za savremenim ažuriranjem dokumenata o zemljištu, što zahteva prikupljanje novih podataka o prostoru i njihovo prikazivanje u odgovarajućem obliku (fotografskom, grafičkom, 3D itd.). Fotogrametrijski premer cele države (urađen 2007. godine), daje mogućnost da digitalni ortofoto planovi budu osnovni izvor prikupljanja podataka, pogotovo na oštećenim katastarskim planovima.

U praktičnom delu rada ciljevi su postignuti i dokazano je na uzorku koji čini 60% teritorije naselja Čoka, nova metodologija omogućava jednostavno, brzo i u granicama dozvoljene tačnosti, prikupljanje geometrijskih i drugih potrebnih podataka.

2. JEDNA METODA OBNOVE STEREOGRAFSKOG PREMERA NA TERITORIJI OPŠTINE ČOKA

2.1 POSTOJEĆE STANJE

Opština Čoka se nalazi na severnom delu Republike Srbije, severu Banata. Planovi su, za katastarske opštine Jazovo, Ostojićevo, Sanad, Crna Bara i Čoka izrađeni u razmeri 1:2880 grafičkom metodom u Stereografskoj projekciji na osnovu premera iz 1876. do 1903. godine geodetskim stolom u Budimpeštanskom koordinatnom sistemu. Katastarski planovi u Stereografskoj projekciji (koji obuhvataju oko 70% teritorije Opštine) su skoro (oko 90%) neupotrebljivi za kvalitetno sprovođenje prostornih promena na nepokretnostima, odnosno za funkcionisanje i održavanje katastra. Iz tog doba, sem listova plana koji su u svakodnevnoj upotrebi, sačuvani su i spiskovi parcela sa površinama u hrvatskom sistemu mera. Opšta konstatacija je da nedostatak ažurnih i digitalnih katastarskih evidencija onemogućava svaku dalju izradu drugih informacionih sistema koji koriste geodetske podatke, odnosno onemogućeno je korišćenje savremenih i

efikasnih računarskih tehnologija u procesu korišćenja baza podataka o nepokretnostima.



Slika 1. Katastarski plan

Razlog za izbor K.O. Čoka kao test primera za primenu ove metode je stanje u kojima se nalaze radni originalni planovi na kojima je već dugo godina onemogućeno održavanje i ažuriranje istih.

Izgled jednog katastarskog plana K.O.Čoka - građevinski reon prikazuje slika 1. Prikazano stanje grafičkog premera u stereografskoj projekciji navodi na zaključak o potrebi hitnog reagovanja u smislu donošenja odgovarajućih rešenja po pitanju njegove dalje upotrebe. Svako odlaganje još više produbljuje postojeći problem. Podaci o novonastalim promenama se nalaze ili na skicama održavanja premera ili su evidentirane na pausu u razmeri -kopije planova pojedinih parcela. Znači, greške kartiranja prilikom održavanja premera su evidentne. Problem je i to što za pojedine parcele koje se nalaze u bazi katastarskog operata grafičkih i numeričkih podataka uopšte nema (osnovna parcela deljena na više delova, podaci o parcelaciji ne postoje). Postoje i obrnute situacije, nacrt o promeni postoji, a promena nije sprovedena u evidenciji katastra zemljišta. Svi ovi problemi utiču na rad Službe za katastar nepokretnosti, jer se rad-održavanje sveo na procenu i snalaženje pojedinaca. Premer izvršen krajem 19. i početkom 20. veka, zadovoljavao je tadašnje korisnike. Danas, ovakva evidencija ne samo da ne zadovoljava potrebe korisnika, već predstavlja veliki problem i potpuno je nepouzdana, kako u domenu geodezije tako i u oblastima koji svoj rad zasnivaju na podacima premera (građani, poreska uprava, banke ...). Jedan od zadataka koji je pred RGZ-om je da do kraja 2011.god. završi i uspostavi katastar nepokretnosti na celoj državnoj teritoriji. Pošto ne postoje ažurne i aktuelne topografske podloge, a teško je do njih doći jednostavno i brzo i dovoljno tačno, da bi se i sam katastar nepokretnosti uspostavio treba naći rešenje koje postojeće probleme rešava.

2.2 NOVI FOTOGRAMETRIJSKI PREMER SRBIJE

U periodu od 2007. god. do 2010. god. izvršeno je aerofotogrametrijsko snimanje teritorije Republike Srbije, a u cilju izrade digitalnog ortofotoa u Republici Srbiji. Za područje opštine Čoka urađen je DOF rezolucije 10cm, u Gaus-Kruger projekciji za gradsko područje Čoke epoha snimanja septembar 2007. Pojedinačni DOF-ovi u rezoluciji 10 cm su u tiff formatu sa pratećim tfw

fajlovima. Dimenzije pojedinačnog DOF-a za gradsko područje Čoka su 900m x 600m, ukupno je 16 listova.

2.3 INTEGRACIJA GRAFIČKIH PODATAKA STEREOGRAFSKOG I FOTOGRAMETIJSKOG PREMERA

Integracija grafičkih podataka stereografskog premera (planove u razmeri 1:2880) i fotogrametrijskog premera koji je u Gaus-Krugerovoj projekciji (razmere 1:2500) je bila potrebna da bi se dobila kvalitetna podloga za digitalizovanje nedostajućih podataka.

2.3.1 POSTOJEĆI PODACI

Planovi stereografskog premera razmere 1:2880. Gradsko građevinsko područje Čoke obuhvata četiri lista detalja u razmeri 1:2880 koji su numerisani brojevima 14, 15, 22 i 23 u okviru numeracije listova za područje cele katastarske opštine Čoka. Planovi su skenirani u Republičkom Geodetskom Zavodu, Sektoru za geodetski informacioni sistem, po zvaničnoj proceduri koja se primenjuje kod listova tog premera sa ekstenzijom tif. Skenirani planovi su zatim georeferencirani- dodeljene su stvarne Gauß-Krüger koordinate pikselima u skeniranim snimcima.



Slika 1. Georeferencirani listovi detalja g. reona Čoke

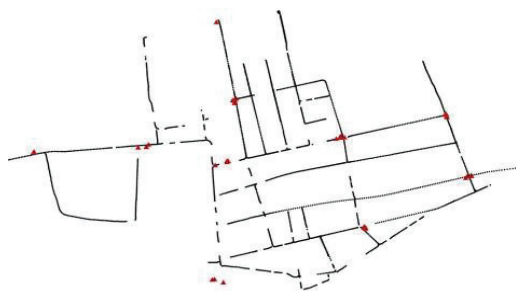
Kao što se vidi na slici 2. nedostaje jako velika površina, 30% teritorije grada nema nikakvih originalnih podataka. Postoje radni originali koji su, najverovatnije, prekopirani preko starog radnog originala u nekom trenutku, kombinovano kopiranjem i sa kaširanih skica i na takvim podlogama se sprovode promene (slika 3.).



Slika 2. Skenirani planovi održavanja u stereografskoj projekciji sa promenama

Kada se ove podloge preklape sa originalnim planovima iz stereografske projekcije, javljaju se odstupanja po

raznim pravcima, što znači da su prisutne su linearne i nelinearne deformacije te podloge i kao takve one su malo upotrebljive. Sledeći izvor za prikupljanje nedostajućih podataka koji se koristi je DIGITALNI ORTOFOTO rezolucije 10cm, u Gaus-Kruger projekciji za gradsko područje Čoke - epoha snimanja septembar 2007. Činjenica je da je kod masovnog premera postavljeno jako malo kontrolnih tačaka, te da su fotogrametrijski parovi urađeni po principima blok aerotiangulacije sa dosta retkim kontrolnim tačkama. Da bi se popravila razmera ortofoto snimka, određujemo nove kontrolne tačke GPS tehnologijom oslonjenom na mrežu referentnih tačaka referentne mreže RGZ-a i merimo kontrolne profile metodom kontinualne kinematike u realnom vremenu sa intervalom registracije od 1s. Mereni su tako što je GPS uređaj fiksno montiran na vozilo, izmerena je visina instrumenta, vozilo se kretalo osovina svih ulica brzinom od 30 km/h, tako da dobijamo za svaku sekundu (1s) posle par pređenih metara (10m) po jednu tačku (X,Y,Z) sa centimetarskom tačnošću (2-3cm) koju obezbeđuje AGROS mreža RGZ-a. Kontrolne tačke su uzete i merene statičkom metodom na karakterističnim mestima koja su vidno prepoznatljiva.



Slika 3. Poboljšanje razmere ortofoto snimka kontrolnim tačkama i profilima snimljenim GPS – om
(▲ - Kontrolne tačke)

Na osnovu snimljenih osovina ulica (slika 4.) u mogućnosti smo da ceo fotogrametrijski blok ubacimo u fiksni okvir koji je tačnosti 2-3cm i na taj način su onemogućene bilo kakve distorzije koje su posledice kosog fotogrametrijskog snimka. Na ovaj način popravljamo razmeru na ovim ortofoto planovima i model dovodimo u jednu čvrstu fiksnu celinu. Na slici 5. su prikazane sve ulice koje su premerene i sve one dodatne kontrolne tačke koje su identifikovane na osnovu čega se praktično odredila u koordinatnom sistemu AGROS mreže jedna celina koja je uklopljena po metodi najmanjih kvadrata u tačke koje postoje na terenu.

Kao što se radilo za fotoplanove, isto se na starim planovima stereografske projekcije razmere 1:2880 odredio raspored tih kontrolnih tačaka i kontrolnih profila. Sledeći korak je bio taj da su se planovi iz stereografske projekcije razmere 1:2880, korišćenjem programskog paketa ERDAS transformisali na osnovu seta koordinata u jednom i drugom sistemu (Budimpeštanskom i Gaus-Krugerovom) i tako dobili planove u razmeri 1:2500.

Veliki broj identičnih tačaka koje su se identifikovale (crkva, kaštel-zamak, neki putevi, raskrsnice,.. iz perioda premera) su poslužile da se spoje u isti koordinatni sistem i sa istom razmerom stari planovi i nova fotogrametrija

(čija bi poziciona tačnost posle obrade morala biti reda veličine 10cm, mada i znatno preciznije).



Slika 4. Kontrolni profili snimani GPS – om, metodom kontinualne kinematike u realnom vremenu sa intervalom registracije od 1s. ▲ - Kontrolna tačka

Kada se napravio ovakav jedan sistem, pristupilo se integraciji ta dva dela, ortofoto je preklapljen sa starim planovima iz razmere 1:2880 transformisane u 1:2500 i u jednoj i u drugoj podlozi (slika 6.), te se na taj način dobila podloga za digitalizaciju i ažuriranje postojećih katastarskih planova, planova stereografske projekcije prevedene iz razmere 1:2880 u razmeru 1:2500.



Slika 5. Integrisani, precizno urazmereni i georeferencirani ortofoto snimci sa modifikovanim katastarskim podacima - planovi razmere 2880 prevedeni u razmeru 1:2500, omogućuju digitalizaciju nedostajućih podataka

2.3.2 DIGITALIZACIJA

Na osnovu transformisanih planova razmere 1:2880 integrisanih sa ortofoto planovima i nekim radnim originalima planova iz katastra na kojima su beležene zadnje promene na parcelama, izvršena je digitalizacija parcela i objekata, brojevi parcela i geometrija parcela, koliko se moglo, a nedostajući objekti su digitalizovani sa ortofotoa. Digitalizacija parcela i objekata se radila po pravilima zatvaranja poligona (slika 7.). Urađena je i dešifracija na mestima gde su odstupale digitalizovane parcele sa ortofoto podloge u odnosu na stare planove stereografske projekcije, tako da su se dobile nove parcele za područje gde su one nedostajale, zatim, digitalni katastarski plan sa brojevima parcela koje su preuzete sa

odskeniranog radnog originala gde su kopirane i sprovedene promene, tako da su ovo aktuelni brojevi svih parcela koje odgovaraju brojevima parcela u bazi katastra zemljišta.



Slika 6. Digitalizacija nedostajućih parcela i objekata

Pored ovih parcela, izdigitalizovali su se i svi objekti sa ortofotoa u okviru zadatog radilišta, koji postoje na terenu, a nisu postojali na starim katastarskim planovima. Takođe je izvršena i numeracija tih objekata u okviru parcele, saglasno pravilniku RGZ-a (slika 8.).



Slika 7. Numeracija parcela prema katastarskim podacima sa radnog originala i numeracija objekata u okviru parcele

Obzirom da je korišćen programski paket ArcGIS i Microsoft Office, da je kroz te softverske pakete urađeno generisanje grafičkih baza i da su sada u pitanju digitalni planovi, potpuno automatski se izbacuje za svaku parcelu površina bez objekata i površina pod objektima.

U Excel-u je urađena tabela sa prikazanim razlikama površina parcela dobijenih iz ovog novog ažuriranog digitalnog plana i površina parcela iz katastra zemljišta. Iz prikazane tabele se vidi da 90% ovih razlika ulaze u granice dozvoljenih odstupanja.

Naravno, ima i onih sa grubim greškama iz razloga što možda nije evidentirana neka promena: deoba parcele, spajanje parcela. Evidentirana neprihvatljiva odstupanja će se ispravljati u postupku održavanja evidencije katastra. Dešifracija je rađena za deo parcela gde postoje očigledne razlike u poziciji objekata unutar granica parcela. Da bi se rešio problem postojanja objekata koji se nalaze na parcelama različitih vlasništva-korisništva, za najdrastičnije primere je napravljena dešifracija. Dešifruje se međna tačka i izvrši pomeranje tih parcela.

Detaljnom dešifracijom će se identifikovati faktičko stanje na terenu koje ne mora odgovarati stanju u katastru. Neusaglašenost treba rešavati u procesu održavanja.

Deo neusaglašenih katastarskih podataka i faktičkog stanja će se rešiti kroz izlaganje u procesima izrade KN-a.

3. FORMIRANJE KATASTRA ZEMLJIŠTA KAO GIS APLIKACIJE

Povezivanjem podataka novih katastarskih planova (parcele, objekat) - sa važećim podacima iz katastra zemljišta, napravljena je baza podataka za katastar zemljišta kao GIS aplikacija. Objedinjena je geometrija sa podacima iz katastra zemljišta primenom GIS tehnologije. Ovim je omogućena automatska pretraga po broju parcele, po imenu i prezimenu, automatsko generisanje izveštaja.

Svaka parcela predstavlja jedan poligon i ima svoj jedinstven broj u katastru.

Selektovanjem određene parcele, automatski se dobija podatak površine parcele, digitalizovana površina, ili bilo koji atribut koji je povezan sa tom nepokretnošću: broj posedovnog lista (lista nepokretnosti), kultura, vlasnik, obim svojine,...

Takođe i objekti predstavljaju poligone. Klikom na objekat, dobija se površina pod objektom. Automatski je urađena numeracija objekata od 1-n u okviru jedne parcele. Za objekte koji padaju na dve parcele, urađen je jedan intersekt, napravljeni su odvojeni poligoni. Klikom na objekat, dobijaju se i podaci o parceli na kojoj se nalazi objekat: površina, vlasnik, površina objekta i površina dela objekta. Znači, baza je tako napravljena da može da se radi selekcija bilo čega i da se automatski dobijaju podaci (kopije planova, potpuno automatski generisanje listova nepokretnosti ili izvode iz listova nepokretnosti sa svim njihovim sadržajem).

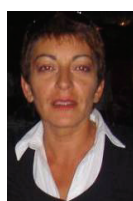
4. ZAKLJUČAK

Nova metodologija, korišćena i testirana na blizu 60% teritorije naselja Čoka, omogućava **jednostavno, brzo i u granicama potrebne tačnosti** prikupljanje tih podataka, kao i izradu katastarskih planova u digitalnom obliku za potrebe osnivanja katastra nepokretnosti u opštinama sa stereografskom projekcijom.

5. LITERATURA

- [1] Prof. dr Toša Ninkov, dipl. inž. i mr Vladimir Bulatović, dipl. inž. - Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, Studijski program Geodezija i geomatika, *Komunalni informacioni sistemi*, predavanja
- [2] D. Blagojević, *Satelitska geodezija*, Beograd, 2007.
- [3] Svetlana K. Popov, *Bachelor rad, Vrednovanje katastarskih opština za komasaciju opštine Čoka*, Novi Sad, 2010.
- [4] <http://www.rgz.gov.rs>

Kratka biografija:



Svetlana Popov rođena je u Padeju 1963. god. Završni - Bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Komasacije odbranila je 2010. god.

**PRIMENA GIS TEHNOLOGIJE U KATASTARSKIM OPŠTINAMA SA
STEREOGRAFSKIM PREMIEROM****APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY IN CADASTRE MUNICIPALITIES WITH
STEREOGRAPHIC SURVEY**

Dragica Zeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Obalast: GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je dat kratak opis radova u primeni GIS tehnologije u Katastarskim Opštinama u kojima je u upotrebi stari (stereografski) premer.

Abstract – In this thesis a brief description of work regarding gis technologies in Cadastre Municipalities in which the old (stereographical) survey can be found.

Ključne reči: *Gis tehnologija, premer, orto-foto snimci, digitalizacija*

1. UVOD

Problemi različitih koordinatnih sistema poznati su u svakodnevnom geodetskom životu.

Podatke terenskih merenja pri unošenju promena kod održavanja katastarskog operata potrebno je transformisati u službeni državni koordinatni sistem (Bessel/GK). Vrlo često merenja su oslonjena na tačke geodetske osnove, a službeni katastarski plan je u nekom starom sistemu. Takođe, merenje može biti u nezavisnom lokalnom sistemu, a plan u državnom koordinatnom sistemu. Rešenje tih problema i povezivanje podataka o geometriji prostora iz različitih izvora moguće je provesti nekom transformacijom. U novije vreme upotreba satelitskih metoda merenja u katastru, posebno kinematičke i RTK metode, nameće potrebu za transformacijama. Radi se o prostornim 3D transformacijama iz globalnih referentnih sistema (WGS 84) u državni referentni sistem. Transformacija geometrijskih podataka u katastru dobija u novije vreme sve veću važnost. Godine 1967. razvoj prvog pravog svetskog operativnog GIS-a u Ottawi, Ontario pokrenulo je federalno Ministarstvo energije, rudarstva i resursa. Razvio ga je Roger Tomlinson, a nazvan je "Kanadskim GIS-om" (Canadian GIS; CGIS) i koristio se za spremanje, analiziranje i rukovanje podacima prikupljenima za Kanadski zemljišni inventar. CGIS je bio prvi svetski "sistem" kao i poboljšanje nad primenama "kartiranja" pošto je dopuštao mogućnosti preklapanja, merenja, digitalizacije, skeniranja, a podržavao je nacionalni koordinatni sistem koji se proširio kontinentom, kodirane linije poput "lukova" imale su pravu ugrađenu topologiju, te je pohranjivao osobine i lokacijske informacije u odvojene datoteke. Njegov osnivač, geograf Roger Tomlinson, postao je poznat kao "otac GIS-a".

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Toša Ninkov, red. prof.

Rast industrije tokom 1980-ih i 1990-ih ubrzan je rastućom upotrebom GIS-a na UNIX-ovim radnim stanicama te personalnim računarima. Do kraja 20. veka brzi rast u različitim sistemima učvrstio se i standardizovao na relativno malo platformi pa su korisnici počeli izvoziti koncept gledanja GIS podataka preko Interneta, tražeći oblikovanje podataka i prenosne standarde.

Geografski informacioni sistem (GIS) je skup baza podataka, programa i hardvera koji pruža nove mogućnosti u manipulacijama prostornim podacima, povezivanjem grafičkih podataka o prostoru sa tabelarnim podacima-atributima. Na taj način se postiže veća efikasnost u upravljanju prostornim resursima i planiranju budućih potreba zajednice.

Digitalnim mapama u okruženju GIS-a pridružuju se tabelarni podaci-atributi i one od karata koje služe za "gledanje" postaju karte koje "govore".

Zahvaljujući GIS-u geopodaci se mogu:

- snimati i editovati
- arhivirati i čuvati
- analizirati i pretraživati
- staviti u željeni oblik prikaza

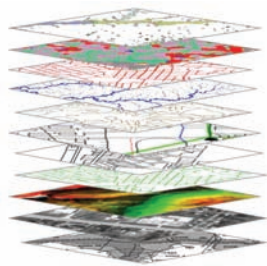
Sve do skoro, prostorni podaci prikazivani su analognim mapama (npr. katastarskim, topografskim, tematskim). Sve vrste atributnih podataka (npr. ime vlasnika nekretnine) vođene su po spiskovima ili popisima. U slučaju upita, sve potrebne informacije su morale da se prikupe pretraživanjem mapa ili arhiva.

Razvojem digitalnih mapa, stvorena je mogućnost da se za mapu vežu i objekti sa svojim direktnim atributnim podacima, a te informacije se čuvaju u pripadajućim bazama podataka.

Zahvaljujući tome, upiti su postali mnogo efikasniji, a istovremeno su stvorene i nove mogućnosti za pribavljanje informacija. Konačno, sve to, dovelo je do tehnologije Geografskih Informacionih Sistema - takozvanog GIS-a.

Svaki GIS projekat podrazumeva nekoliko takozvanih slojeva ili tipova odlika koji sadrže prostorne podatke o različitim temama (ilustracija 1.). Pomenuti slojevi se mogu slagati proizvoljnim redosledom u zavisnosti od toga šta tačno treba prikazati. Svaki sloj je povezan sa sopstvenom tablicom atributa, odnosno sa svojom bazom podataka.

Birajući jedan ili više objekata na datom sloju, moguće je izvršiti pregled i pripadajućih alfanumeričkih podataka koji tada postaju vidljivi. Nova mogućnost skladištenja kombinovanih podataka čini da je uvid u prostorne i atributne podatke višestruko brži.



Slika 1. Slojevitost podloge

2. PRIKAZ PODATAKA

Tip rasterskih podataka sastoji se od redova i kolona ćelija gde se u svakoj ćeliji smešta pojedinačna vrednost. Obično ćelije predstavljaju kvadratna područja zemlje, ali se mogu koristiti i ostali oblici. [1]. Tip vektorskih podataka za prikaz objekata koristi geometriju poput tačaka, linija (serije tačkastih koordinata) ili poligona, takođe zvanih područjima (oblici omeđeni linijama). Primeri uključuju granice poseda za stambenu podelu prikazane poligonima i položaje izvora prikazane tačkama. Izolinije i triangulacione nepravilne mreže (TNM) koriste se za prikazivanje visine ili drugih neprestano promenljivih vrednosti.

Restrukturiranje podataka može se izvesti GIS-om kako bi se podaci pretvorili u različite oblike. Budući da se digitalni podaci prikupljaju i smeštaju na različite načine, dva izvora podataka ne moraju biti u potpunosti kompatibilna. Stoga GIS mora biti u mogućnosti da pretvori geografske podatke iz jedne strukture u drugu.

Projekcija je fundamentalna stavka u stvaranju karata. Projekcija je matematičko sredstvo prenošenja informacija sa Zemljinog modela, koji predstavlja trodimenzionalnu zakrivljenu površinu, na dvodimenzionalno sredstvo papir ili ekran računara.

2.1 GIS komponente i sistemi

GIS se sastoji od tri osnovne komponente. To su: hardver, softver i baza podataka.

Ključne komponente su:

1. alati za unos i obradu prostornih informacija
2. sistemi za upravljanje bazama podataka (DBMS)
3. alati za podršku prostornim upitima, analizama i vizuelizacija
4. grafički korisnički interfejs za jednostavno korišćenje alata.

Snaga svakog GIS-a zavisi od navedenih komponenti. Kada je reč o softveru za GIS, postoje različiti koncepti, koji su ipak međusobno komplementarni.

Korist od upotrebe GIS-a raste u skladu sa raspoloživošću geopodataka. Zato je veoma važno da postoji mogućnost da se objedine različiti izvori geopodataka. U bližoj budućnosti biće na raspolaganju sve više i više geopodataka stavljenih na raspolaganje na raznim internet serverima. Takozvani geoportali su čvorišta na kojima korisnik može da integriše ponuđene geopodatke i geomrežne usluge. Sve ovo povećava značaj i sposobnost sistema da pružaju takve servise zasnovane na OGC standardima kao što su WMS ili WFS.

Način prikazivanja rezultata dobijenih određenom analizom može da ima presudan uticaj na njihovo tumačenje. Zato je važno odabrati odgovarajuću formu prikazivanja. Razmera i boje treba da budu odgovarajući, a sama mapa mora biti lako razumljiva.

Kada se geo-objekti unesu u bazu GIS-a, njihova vizualizacija, odnosno prikaz, može se lako menjati prema različitim potrebama. Grafički prikaz se u GIS sistemima generiše na osnovu atributa.

Iz istih skupova GIS podataka samo pritiskom na jedno dugme mogu se dobiti potpuno različite mape i tematske mape. Podaci različitog porekla mogu da se odnose na različite referentne sisteme i projekcije. Na primer, neki podaci mogu da imaju UTM projekciju, a drugi da budu u Gauss-Kruger projekciji ili da su referentno vezani za različite meridijane u istoj projekciji. Stoga, prilikom unosa podataka u GIS okruženje, potrebno je da se podaci transformišu ili konvertuju u lokalni koordinatni sistem čije parametre definiše RGZ. Uбудуće će zvanična projekcija za sve biti UTM.

2.2 Izvori podataka

Postoje razne mogućnosti za prikupljanje prostornih podataka u zavisnosti od toga koja je vrsta i kvalitet podataka potrebna, odnosno kakvi podaci već postoje. Najčešće metode za akviziciju podataka su:

- skeniranje analognih mapa za dobijanje rasterskih podataka
- digitalizacija analognih mapa za dobijanje vektorskih podataka
- konverzija digitalnih podataka iz jednog formata u drugi
- prikupljanje novih podataka premerom ili kartiranjem

3. DEFINICIJA, PRINCIP I KORISNICI IS RGZ-a

Zakon o državnom premeru i katastru definiše da se Geodetsko-katastarski informacioni sistem sastoji od podсистема koji sadrže podatke i servise podataka osnovnih geodetskih radova, katastra nepokretnosti, adresnog registra, registra prostornih jedinica, registra geografskih imena, katastra vodova i topografskokartografskih podataka, kao i drugih podataka.

Pomenuti zakon definiše principe i razvoj geodetsko-katastarskog informacionog sistema.

Geodetsko-katastarski informacioni sistem obezbeđuje prikupljanje, upravljanje, održavanje, pristup i korišćenje podсистема iz člana 157. ovog zakona.

KORISNICI INFORMACIONOG SISTEMA RGZ



Slika 2. NIGP .javni sektor 2. privatni sektor 3. Građani
Savremeno društvo zahteva kvalitetne informacije o prostoru za optimalno upravljanje resursima, efikasno odlučivanje i neprekidan razvoj. Geoinformacije danas predstavljaju ključni element u procesu donošenja odluka, za optimalno upravljanje resursima, razmenu podataka, komunikaciju i održiv razvoj. Nacionalna infrastruktura geoprostornih podataka – NIGP, (eng. National Spatial Data Infrastructure – NSDI, (ilustracija 2.) predstavlja

integrirani sistem geoprostornih podataka, koji omogućava korisnicima da identifikuju i pristupe prostornim informacijama dobijenim iz različitih izvora, od lokalnog, preko nacionalnog do globalnog nivoa, na sveobuhvatan način [8].

NIGP će se uspostaviti u skladu sa principima definisanim u INSPIRE direktivi.

4. MOGUĆNOSTI PRIMENE GIS-A NA PODRUČJIMA SA STARIM PREMEROM

4.1 Postojeći premer na području Vojvodine

Na teritoriji Vojvodine danas je u zvaničnoj upotrebi grafički premer na približno 27% područja, dok je na preostaloj teritoriji u upotrebi numerički premer u Gaus-Krigerovoj projekciji [10].

Grafički premer ovog područja je u drugoj polovini 19. i početkom 20. veka izvršila Austrougarska monarhija u dva koordinatna sistema, Budimpeštanskom i Kloštar-Ivaničkom. Podaci su kartirani na podlozi koja je bila hamer ili kartografski papir kaširan platnom u razmeri 1:2880 ili 1:1440.

Premeravanje Vojvodine u metarskom sistemu mera i izrada planova u Gaus-Krigerovoj projekciji započinje posle Drugog svetskog rata. Na područjima na kojima je još uvek u upotrebi stari grafički premer, listovi detalja su u većini slučajeva u jako lošem stanju. Razlog tome je svakako dugi niz godina u kome su korišćeni ovi planovi, sam vek trajanja podloge na kojoj su izrađeni, a ponajviše neadekvatan način arhiviranja i korišćenja istih. [10]

Analizirajući ove planove kao nosioce određenih informacija o prostoru, dolazi se do kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja njihovog sadržaja. Kada je reč o kvantitetu, radi se o vrlo malom broju informacija. Naime na ovim planovima su prikazane samo granice parcela, brojevi parcela i granice objekata. Kada je kvalitet pruženih informacija u pitanju, podaci o granicama parcela i objekata je grafičkog tipa, dakle u pitanju je crtež, pa je njihova upotrebljivost od strane korisnika vrlo ograničena. Ova ograničenja u korišćenju nastaju u svakom slučaju kada su potrebni podaci numeričkog tipa kao što su koordinate međnih i detaljnih tačaka, tačna rastojanja, površine i drugo. Katastarski operat sadrži spisak površina iz vremena izvođenja premera.

Dakle dolazi se do potrebe definisanja načina i postupka prevođenja grafičkog premera u numerički oblik. [9]

Naša zemlja kao i većina evropskih zemalja usvojila je Gaus-Krigerovu projekciju kao projekciju u kojoj će biti prikazan državni premer i izrađeni geodetski planovi.

Radi što lakše veze sa susednim zemljama prihvaćeno je:

- da se za elemente Zemljinog elipsoida usvoje vrednosti po Beselu,

- da se geografske dužine računaju od Griniča.

4.2 Održavanje grafičkog premera

Grafički premer je u današnje vreme potpuno nepouzdan za upotrebu u samoj oblasti geodezije, dok je još manje upotrebljiv za sve druge korisnike koji svoje polje rada zasnivaju na podacima premera teritorije. Poseban problem geodetama predstavlja njegovo održavanje kako na terenu tako i samog operata.

Pravilnikom o geodetskim radovima za posebne potrebe ("Službeni glasnik RS" br. 46/99) definisano je da se obnova granica katastarskih parcela vrši istom metodom i sa iste geodetske osnove koja je korišćena prilikom snimanja u postupku premera, odnosno održavanja

premera. Kada je u pitanju metoda umeranja nije sporno njeno korišćenje u odnosu na izvršeno umeranje u toku premera već problem predstavlja definisanje položaja međnih tačaka u odnosu na koje je samo umeranje izvršeno.

Sve navedene nedostatke metode umeranja u održavanju premera moguće je otkloniti primenom neke od numeričkih metoda održavanja, za koje je potrebno poznavati koordinate međnih tačaka u državnom koordinatnom sistemu. Određivanje ovih koordinata se u praksi vrši transformacijom iz stereografskih koordinata preko postojećih polja za transformaciju.

4.3 Iskustva zemalja u okruženju

Kako je bivša Austrougarska monarhija zahvatila dobar deo Evrope i premer na celoj teritoriji izvršila istom metodom, strana iskustva svakako postoje. Ona su različita utoliko što su neke zemlje izvršile novi premer dok su druge transformacijom koordinata iz stereografske projekcije u svoj državni koordinatni sistem došle do numeričkog tipa premera. Zajedničko za sva ova rešenja je da su izabrana u odnosu na ekonomsku moć zemlje i konkretne specifičnosti društvenog sistema i odnosa u njemu. U zemljama u kojima je kao rešenje primenjen neki od modela transformacije koordinata, izabrano je znatno jeftinije rešenje.

Takvo rešenje je moglo biti primenjeno samo ako su očuvani listovi detalja, ako je mali stepen promena na terenu i ako je postignuta zadovoljavajuća tačnost u prvobitnom grafičkom premeru. Iskustva i postupci pri rešavanju problema grafičkog premera u zemljama u okruženju su različiti.

Tako je Republika Slovenija na svom području izvršila Helmertovu transformaciju koordinata iz stereografske projekcije u državni koordinatni sistem, a potom korekciju preklapanjem sa georeferenciranim ortofoto planovima. Na taj način su zadržani međusobno relativni odnosi prikazanog detalja na listovima, a u meri u kojoj je to bilo moguće detalj je uklopljen i po apsolutnom položaju.

Ovaj postupak je bio moguć jer se radi o velikim teritorijama pod šumama bez ikakvog detalja, pa je uklapanje naseljenih područja po apsolutnom položaju bilo jednostavno. [9]

Područje Republike Mađarske je po strukturi detalja slično našem i na osnovu postojećih saznanja problemi ovog premera se rešavaju po potrebi, parcijalnim snimanjem faktičkog stanja nekom od numeričkih metoda. Na znatno većem delu teritorije je još uvek u upotrebi grafički premer, koji je zbog blizine koordinatnog početka daleko kvalitetniji od našeg. [9]

U Austriji se za svaki list razmere 1:2880 određuje oko 30 identičnih tačaka. Ako se u postupku transformacije pokaže da nekoliko tačaka nije identično, one se izostavljaju, a postupak računanja parametara transformacije se ponavlja sve dok odstupanje svih preostalih tačaka ne bude unutar određene granice, na primer 2 m.

Ako većina od 30 tačaka ne zadovoljava taj kriterijum, reč je o nehomogenim listovima i bez dodatnih terenskih radova sadržaj takvog lista nije moguće transformisati u Gaus-Krigerovu projekciju (Horlliger, 1971). [9]

Na području Republike Hrvatske situacija je slična našoj..

5. PRIMENA GIS TEHNOLOGIJE U KO RIVICA

Katastarska opština Rivica, raspolaže građevinskim reonom od 60 ha 29 a 78 m². Premer u K.O. Rivica je izveden u periodu od 1939. god. do 1941. god., kada je zbog rata prekinut i nastavljen 1950. Godine. Premer je u stereografskoj projekciji u Kloštar-Ivaničkom koordinatnom sistemu. Premer je izvršen polarnom i ortogonalnom metodom u hvatskom sistemu mera. 1950. godine irađeno je 20 listova detalja u razmeri 1:2880, na hameru dimenzija korisnog prostora 1000 x 800 hvati u razmeri (ilustracija sl.3.). Od 1963. god. prešlo se na automatsko vođenje operata. Prilikom izrade ovog diplomskog master rada kao osnova za izradu GIS-a za K.O. Rivica iskorišćeni su podaci DKP-a obrađeni u programskom paketu MapSoft 2000 i to građevinski reon K.O. Rivica (slika 4.)



Slika 1. raster građevinskog reona Slika 2. DKP građevinskog reona

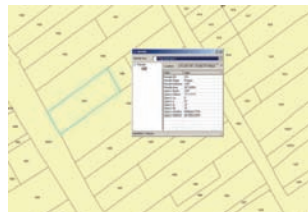
Za interpretaciju i povezivanje rasterskog i digitalizovanog sadržaja sa podacima u analognom obliku, korišćen je ESRI ArcGIS softverski paket.

Najpre je izvršena transformacija planova razmere 1:2880 u GausKrigerovu projekciju, što je omogućilo kreiranje digitalne baze podataka (geometrija i broj parcele), (ilustracija 5.i 6.).

Bitno je napomenuti da parcele i njihove površine dobijene na ovaj način nose sa sobom i određene greške (transformacija, skeniranje itd.), ali i pored toga upoređenjem sa katastarskim površinama, odstupanja su u prihvatljivim granicama. Razlika dozvoljenog odstupanja δP računa se po formuli:

$$\delta P = 0.0007 * M * \sqrt{P}$$

gde je M imenilac razmere, a P površina parcele sračunata iz koordinata. Upoređenje površina je pokazalo da su dobijeni rezultati veoma dobri, a takođe se mogu identifikovati grube greške da bi se izvršila provera i kontrola, a potom i ispravka takve grube greške.



Slika 3. Podaci baze

Slika 4. Prikaz formirane baze

Dobijeni podaci su uglavnom u granicama dozvoljenog odstupanja za određenu razmeru. (ilustracija 7.). Dobijeni rezultati pokazuju mogućnost primene ovakve tehnologije u ustrojavanju katastarske evidencije u KO u kojima je na snazi katastar zemljišta a planovi u stereografskoj projekciji

BrojParcele	Povrsina DKP	Povrsina Katastar	Δ
1102/18	655,23	654,00	1,23
1102/19	684,69	683,00	1,69
1102/20	669,10	669,00	0,10
1102/21	693,16	669,00	24,16

Slika 5 Kontrola podataka

6. ZAKLJUČAK

Svrha izrade ovog diplomskog master rada je da se prikažu teorijski principi i mogućnost primene GIS-a u katastru zemljišta katastarskih opština sa stereografskom projekcijom. Već duži vremenski period se javlja potreba prikupljanja svih podataka o katastarskim parcelama jedne katastarske opštine, na jednom mestu s kog će se ti podaci distribuirati svim zainteresovanim korisnicima, kao i potreba za tačnim i usklađenim podacima katastarskog operata, elaborata i stanja na terenu. Ovi zahtevi savremenog društva ne mogu zadovoljiti odvojeno vođenje baza opisnih podataka od grafičkih baza podataka, koji su često u opštinama sa starim premerom neažurni i neupotrebljivi.

Nove tehnologije koje omogućavaju tehničke postupke jedinstvenog i jednoznačnog vođenja podataka, prikazane su na primeru prevođenja podataka katastarske opštine Rivica u GIS okruženje.

GIS je već danas neophodan u mnogim oblastima ljudske delatnosti, tako da se očekuje da će GIS biti obavezan u svim oblastima savremenog društva.

7. LITERATURA

- [1] Komunalni informacioni sistemi, dr.Toša Ninkov, predavanja
- [2] Geoinformatika, prof.Miro Govedarica, predavanja
- [3] GIS priručnik za lokalne samouprave
- [4] Skripta Uvod u GIS, Lapaine Miljenko
- [5] GIS lokalne samouprave zasnovan na internet tehnologijama, Đorđević-Kajan S, Kajan E.
- [6] Spasoje Alargić, Diplomski bečelor rad GIS u urbanizmu, Novi Sad, 2010
- [7] Čedomir Cvijanović, Procedure i postupci u katastru nepokretnosti (Internet)
- [8] Vlada RS: Strategija uspostavljanja infrastrukture prostornih podataka u Republici Srbiji za period 2010. do 2012.
- [9] Milena Đordan, Diplomski master rad, Novi Sad, 2010
- [10] Republički geodetski zavod: Stereografska projekcija Vojvodine, Beograd 2009
- [11] Prof. dr Krsta Vračarić: Transformacija koordinata iz stereografske u Gaus –Krigerovu projekciju, Beograd, 2002
- [12] Republički geodetski zavod: Izrada katastra nepokretnosti na području gde su katastarski planovi u Stereografskoj projekciji, Beograd, 2007

Kratka biografija:

Dragica Zeljković rođena u Vrdniku, 1960. god. Diplomski master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije – Primena GIS tehnologije u katastarskim opštinama sa stereografskim premerom, brani 2011 godine.

EKSPROPRIJACIJA NEPOKRETNOSTI U CRNOJ GORI EXPROPRIATION OF PROPERTY MONTENEGRO

Predrag Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj: Predmet rada je institut eksproprijacije u Crnoj Gori, koji se odnosi na Opštine Bar i Podgorica t.j. na budućoj trasi Autoputa Bar-Boljari, sa svim iskustvima prethodnih eksproprijacija i eksproprijacija u okruženju sa prikazom istorijata, svim učesnicima u eksproprijaciji, postupkom na osnovu kojeg se utvrđuje javni interes postupak vođenja same eksproprijacije sa svim planskim dokumentima.

Uloga same geodezije u postupku eksproprijacije je velika jer se bez iste nebi mogao voditi postupak eksproprijacije, ona je usko vezana sa kompletnim postupkom i stanjem društva t.j. sa njegovom ekonomijom kao i u svim drugim oblastima.

Abstract: The paper is an institute of expropriation in Montenegro, which refers to the Municipality of Bar and Podgorica that the future route of Highway Bar-with all the experience of previous land acquisition and expropriation in the region showing the history, all participants in the expropriation proceedings on the basis of which define the public interest of keeping the process eksproprijacije with all planning documents.

The role of the geodizije in the expropriation is great because it would be without the same procedure could lead to expropriation, it is closely associated with the complete process and the state of society, ie with its economy and in all other areas.

Glavne reči: Eksproprijacija, javni interes, planski dokumenti, Autoput Bar – Boljari.

1. UVOD

Eksproprijacija, kao pravni institut, označava prinudno oduzimanje privatne imovine u opštem interesu, koji se mora restriktivno tumačiti uz pravičnu naknadu koja se vezuje za tržišnu vrijednost eksproprijisane nepokretnosti.

Eksproprijacija se vrši u korist države, za potrebe ostvarenja javnog interesa, kao što je izgradnja objekata od javnog značaja (aerodrom, bolnica, putevi i sl.) Ili širenja industrijske zone, potrebe eksploatacije rudnih bogastava i drugih javnih projekata.

Zakon o eksproprijaciji pravi razliku između potpune i nepotpune eksproprijacije nepokretnosti. Određivanje naknade za građevinsko zemljište i građevinske objekte u praksi ne predstavlja poteškoće. Naknada je uglavnom realna kako sa stanovišta sopstvenika, kome se nepokretnosti eksproprijšu, tako i sa stanovišta njenog uticaja na troškove uređenja zemljišta za izgradnju.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog – master rada čiji je mentor bio dr. Milan Trifković, red prof. Eksproprijacija

Pravni instituti kojima je vršeno oduzimanje zemljišta su: Nacionalizacija, konfiskacija, sekvestracija i eksproprijacija.

Nacionalizacija je prinudna ali ne i kaznena mjera pretvaranja privatne svojine u društvenu (državnu) sa ili bez naknade, nacionalizacija predstavlja jednu od prvih i najradikalnijih privredno - političkih mjera socijalističke države. Prinudni prelaz u društvenu, odnosno državnu svojinu - vlasništvo određenih sredstava za proizvodnju koja pripadaju pojedincima, bilo da bi bolje služili javnom interesu, bilo da bi obezbijedili nezavisnost države ili da bi onemogućili ostvarenje privatnih beneficija u nekim aktivnostima.

Konfiskacija je prinudno oduzimanje bez naknade u korist države cjelokupne imovine (potpuna konfiskacija) ili tačno određenog djela imovine (djelimična konfiskacija) fizičkog ili pravnog lica.

Sekvestracija je kao mjera obezbjeđenja, sastojala se u privremenom oduzimanju uprave nad cjelokupnom imovinom ili djelom imovine jednog ili više lica za koje je postojala pretpostavka da će protiv vlasnika biti izrečena kazna konfiskacije imovine.

Eksproprijacija je prinudno oduzimanje privatne imovine u opštem interesu uz pravičnu nadoknadu po tržišnoj vrijednosti.

2. PRIMJENA EKSPROPRIJACIJE NEPOKRETNOSTI I NJENE KARAKTERISTIKE U NEKIM ZEMLJAMA

Eksproprijacija je, klasična, tradicionalna institucija koja dobija svoje ustavno porijeklo i karakter u građanskom društvu, a svoje korijene ima još u davnoj prošlosti. Agrarna kretanja u mnogim zemljama izazvala su velike promjene u oblasti prava svojine. Provođenje agrarne reforme, suštinski predstavlja prinudnu eksproprijaciju, kao pravno sredstvo, putem kojeg je poljoprivredno zemljište pravednije raspodijeljeno stvarnim obrađivačima - agrarnim interesentima.

Svaka zemlja je na svoj način Zakonom regulisala, zbog opšte društvenih potreba, oduzimanje nepokretnosti od vlasnika. Pri rešavanju ovih problema javio se niz pitanja, kao što su: "javni interes", zatim ko može biti korisnik eksproprijacije, utvrđivanje visine naknade i dr.

U novijim Ustavima primećuje se značajna promjena u odnosu na privatnu svojinu. Pravo privatne svojine ne smatra se kao apsolutno pravo i sužavanje toga prava su glavni elemenat pomenutih ustava. Tako nemački Ustav naglašava da sadržaj i granica svojine proizilaze iz Zakona: da svojina ima svoje obaveze i da upotreba svojine mora istovremeno biti u skladu sa opštim interesom, da zgrade za izdavanje mogu biti eksproprijisane, da je upotreba i eksploatacija zemljišta za poljoprivredne svrhe istovremeno i dužnost sopstvenika

prema zajednici, da su podjela i upotreba zemlje pod državnom kontrolom koja se brine za prava svakog i najzad da su prirodna (zemna) bogatstva kao i sva korisna dobra po ekonomiju, pod državnim nadzorom.

Ustav Republike Poljske određuje da jedino Zakon može podijeliti vrstu dobara koja mogu potpasti pod isključivu svojinu države, što odmjerava granicu prava građana i pravnih lica odnosno eksploataciju zemlje, mineralnih voda i drugih prirodnih bogatstava. Zemlja ne može biti predmet neograničenih transakcija pošto se agrarni režim mora zasnivati na poljoprivrednoj eksploataciji koja je sposobna da da normalni prinos.

3 EKSPROPRIJACIJA U FRANCUSKOJ

Francuski Zakon o eksproprijaciji (Code d ' expropriation - naknadu u visini cijene prava), propisuje da ukupan iznos naknade određene u presudi, ali i u sporazumu stranaka mora sadržavati iznos glavne i dodatne odštete, te tačno navedene osnove na temelju kojih se izračunavaju različite odštete.

Prema francuskom pravu odšteta mora da pokriva ukupan iznos štete, materijalne i druge štete do kojih je došlo zbog eksproprijacije, a sud je nadležan za proglašavanje odštete u korist stranaka koje zatraže odštetu. Odšteta se određuje u zavisnosti od čega se dobra koja se eksproprijiraju sastoje na dan naloga o prenosu imovine. Odštete se utvrđuju po vrstama, ali korisnik eksproprijacije može odustati od isplate odštete na način da prethodnom vlasniku ponudi drugu nekretninu U slučaju spora sud određuje vrednost nekretnine koja se nudi u zamjenu [3].

4. EKSPROPRIJACIJA NEPOKRETNOSTI U SRBIJI I CRNOJ GORI

Još u prošlom vijeku se nametala potreba zauzimanja određenih zemljišnih površina, za uređenje gradova, izgradnju komunikacija (puteve i željeznica), eksploataciju rudnih bogatstava, isušivanje terena i dr. Tako je već 1848.godine izvršen otkup zemljišta (placeva) za izgradnju naselja ("Čaršije") u Raškoj. Tada je izvršena kategorizacija placeva i na bazi procene sproveden je otkup od privatnih lica. Nakon toga dati su uslovi za izgradnju sa obavezom pridržavanja plana regulacije naselja.

Izgradnjom puteva, pričinjavana je šteta privatnim posjednicima, zbog čega je u cilju njihovog obeštećenja donijeto "Zakonodavno rešenje" (1852) prema kojem se oštećenim za uzeto zemljište dodjeljuje "srazmerna naknada" u zemlji, a za oštećenje zgrada predviđena je obaveza opštine da podigne novu zgradu iz sredstava opštinskog budžeta. Procenu štete i visinu naknade utvrđivala je opština.

Godine 1855. propisan je način vršenja procene eksproprijisane nepokretnosti i tada je uveden pojam "potpune naknade". Sporazumom između korisnika i vlasnika utvrđivana je visina naknade, a u slučaju da ne dođe do sporazuma naknadu su procenjivali veštaci. Ako i tada neki od vlasnika ne bi bio zadovoljan potpunu naknadu je utvrđivao sud.

4.1 Karakteristike eksproprijacije u Srbiji i Crnoj Gori

U propisima koji regulišu eksproprijaciju nepokretnosti, mogu se uočiti sledeće karakteristike: utvrđuje se pravo države da oduzme nepokretnost, radi izgradnje objekata od opšteg interesa, odnosno radi izvođenja radova od opšteg interesa ; konstatuju se različiti stepeni eksproprijacije nepokretnosti i prava na njima u vidu potpunog, nepotpunog, delimičnog, stalnog, privremenog ili u vidu uspostavljanja zakupnog odnosa ; eksproprijacijom dolazi do usitnjavanja poseda, što prouzrokuje neracionalno iskorišćavanje poljoprivrednog zemljišta ;visina naknade sopstvenicima oduzetog zemljišta utvrđena je na različite načine i različito je definisana. Princip obeštećenja kretao se u rasponu od " bez naknade " do " pravične naknade ", u svim oblicima eksproprijacije, uvijek je bilo očuvano načelo nepovređljivosti prava svojine, na način da je u slučaju oduzimanja nepokretnosti data odgovarajuća naknada.

4.2 Neki od problema vezanih za eksproprijaciju

Dugoročna projekcija razvoja i prostornog uređenja naselja određuje se generalnim planom. Da bi se izvršile relokacije naselja ili proširila postojeća naselja u cilju preseljenja domaćinstva koja se „potapaju“ usled podizanja nivoa Dunava izrađeni su generalni urbanistički planovi sa elementima detaljnog urbanističkog plana, odnosno detaljni urbanistički planovi. Sprovedenju planova se pristupilo neposredno po donošenju odluka o njihovom usvajanju. U opštini Kladovo u 2008.godini iz oblasti urbanizma i građevinskog zemljišta bilo je 89 važećih odluka.

4.3 Elaborat eksproprijacije

Prilikom sprovođenja postupka eksproprijacije, u svakoj zemlji, tako i u našoj, pojavljuje se niz problema. Zbog toga je eksproprijacija, kao administrativna (prinudna) mjera nepopularna i pri njenom sprovođenju veoma često se javljaju otpori i nezadovoljstva vlasnika nepokretnosti. Sam postupak dugo traje i naranacionalan je. Naknada za eksproprijisanu nepokretnost treba da bude pravična, što podrazumeva da sopstvenik ne bi smeo biti oštećen. Tako se eksproprijacijom ne smeju vlasniku stvoriti uslovi za sticanje dohotka bez rada. Princip pravičnosti zahtijeva da se pored ekonomskih elemenata obuhvate i elementi društveno - ekonomskog i socijalnog karaktera, što je veoma teško uskladiti. Postupak eksproprijacije se direktno odražava na dalje usitnjavanje parcela i opšte strukture poseda. Štetnost koju trpi društvo u ekonomsko - poljoprivrednom pogledu od usitnjenosti poseda može da bude značajna

5. POSTUPAK EKSPROPRIJACIJE NEPOKRETNOSTI I KOMASACIJA

Sve veća potreba za proširenjem urbanog prostora, kao i stalan razvoj privrede uslovljava smanjenje površina poljoprivrednog zemljišta. U našoj zemlji se gube velike agrarne površine u korist naselja, komunikacija, hidroenergetskih sistema i dr. Isto tako kod izuzimanja poljoprivrednih površina, posebno kod uzdužnog izuzimanja za saobraćajnice, eksproprijacija za relokaciju naselja kod veštačkih vodenih objekata izaziva ozbiljan poremećaj kod iskorišćavanja poljoprivrednog zemljišta. Stalni gubitak agrarnih površina u korist urbanog prostora

stavlja poljoprivredu u poseban odnos prema zahtevima za povećanje proizvodnje hrane. Kako povećanje proizvodnje hrane zavisi od niza faktora (veći broj biljaka na jedinici proizvodne površine, poboljšanje ekonomskih uslova biljne proizvodnje: melioraciona obrada, đubrenje, odvodnjavanje, protiverozivna zaštita i dr, primena savremene mehanizacije, optimalna veličina i oblik parcela i dr..) Na koje od nekih nabrojanih eksproprijacija utiče nepovoljno, učinjen je pokušaj da se izradi jedan model koji bi otklonio ili bar ublažio te nedostatke. Model je karakterističan po tome, što nije isključiv u primeni, već se primenjuje samo u opravdanim slučajevima, a u ostalim se primenjuju uobičajeni postupci. Nepovoljni efekti eksproprijacije, mogu se ublažiti putem komasacije kod izgradnje saobraćajnica. Iako se najveći broj problema koje izaziva eksproprijacija mogu uspešno rešiti putem komasacije, ostaje i dalje jedan broj problema, među kojima u prvom redu dolazi: utvrđivanje uslova i načina za primjenu komasacije kod obezbeđenja manjih ili većih površina za izgradnju objekata od javnog interesa.

6. SPROVOĐENJA POSTUPKA EKSPROPRIJACIJE U CRNOJ GORI

Infrastrukturni koridor Autoputa Bar- Boljari utvrđen je prostornim planom Crne Gore do 2012 godine. Područje detaljnog plana obuhvata prostor oko 1400 km², u dužini od oko 165 km koji zahvata više od 100 katastarskih opština koji čine djelove teritorija sedam opština : Bar, Cetinje, Podgorica, Kolašin, Andrijevica, Berane i Bijelo Polje. Dužina trase 165.6 km broj mostova na trasi 95, broj tunela na trasi 50. Najduži mostovi Tanki Rt – Vranjina – l = 1345 m, prolaz kroz Tološko Polje l- 1430 m. Most preko starog puta za Danilovgrad, rijeke Zete, željezničke pruge za Nikšić i lokalnog puta, l = 382m, prelaz preko Morače, l = 950 m. Najduži tuneli: Sozina, l=4150 metara, (probijena i izrađena jedna cijev), Vranjina l = 1480 m, Zelenika, l= 1470 metara, Vezešnik 1, l= 144,72 metra, Vezešnik 2, l=1103,33 metra, Vjeternik, l = 3042 m, Kosman, l = 2671m, Mala Trava, l = 1886 m i Trešnjevnik, l= 3600 metara. Elaborat eksproprijacije idejnog projekta dionice Đurmani – Tanki Rt urađen je u toku septembra 2000 godine.

Tabela - Uticaj autoputa na poboljšanje dostupnosti opštinskih sa državnim centrom

R. br	Opština	Postojeća udaljenost od Podgorice	Udaljenost nakon izgradnje autoputa	Postojeće minimalno vrijeme vožnje	Minimalno vrijeme nakon izgradnje autoputa	Razlika (min)
1.	Bar	77.50	61	85	53	32
2.	Kolašin	71.70	63	76	52	24
3.	Andrijevica	176.40	73	191	53	138
4.	Berane	160	86	175	63	112
5.	Bijelo Polje	123	121	139	94	45
6.	Plav	200.50	97	217	79	138
7.	Rožaje	191.00	117	207	95	112

* Rastojanja su procijenjena u odnosu na početne i krajnje tačke autobuskih stanica u gradovima

Tabela - Aproximativni finansijski pokazatelji o troškovima izgradnje pojedinih dionica autoputa

Dionica	Dužina trase	Cijena izgradnje (u milionima eura)
Đurmani – Virpazar - Farmaci	34.59 km	447.45
Farmaci - Smokovac	17.15 km	186.85
Smokovac – Mateševo	40.00 km	644.00
Mateševo – Andrijevica	23.40 km	267.10
Andrijevica - Berane – Boljari	52.25 km	335.45
Ukupno:	167.39 km	1880.85

* Izvor - Studija izvodljivosti izgradnje autoputeva u Crnoj Gori - Louis Berger

Tabela broj 2. Aproximativni finansijski pokazatelji o troškovima izgradnje pojedinih dionica autoputa

Prema preračunu prve etape predviđeno je izuzimanje 365224 m², predviđeno za rušenje osam objekata,

razvijena ukupna površina 1115, 50 m², predračun tržišne vrijednosti objekata u ukupnom iznosu 488 050,00 DM. Ukupno zasada 780 stabala, cijena jednog stabla 100 DM, što za 780 stabala iznosi ukupno 78000,00 DM.

Rekapitulacija I prve etape

1. Eksproprijacija zemljišta – 2767293,00 DM
2. Eksproprijacija objekata – 488050,00 DM.
3. Eksproprijacija zasada – 78000,00 DM.

3333343,00 DM

Konačna faza:

Ukupna površina zemljišta za eksproprijaciju iznosi 584581 m². Tržišna vrijednost zemljišta na navedenoj lokaciji iznosila je u raspornu od CCA 0,50 DM – do 20,00 DM. Nakon izvršenih dopuna i usaglašavanja stanja sačinjena je nova rekapitulacija, koja konačno izgleda i to:

Eksproprijacija zemljišta:

1. Eksproprijacija zemljišta ukupne vrijednosti 33983017,00 DM.
2. Eksproprijacija objekata (ukupne površine) 1571,51 m², u iznosu od 822600,00 DM.
3. Eksproprijacija zasada (osam stotina stabala) u iznosu od 80000,00 DM. Ukupno : 4885617,00 DM.

Autoput Đurmani – Tanki Rt nalazi se u okviru Opštine Bar koji sačinjavaju kat. opštine KO Sutomore, KO Mišići i KO Sotonići. Eksproprijacija zemljišta za izgradnju autoputa Đurmani – Tanki Rt otpočela je 2003 godine. Navedenu eksproprijaciju radila je firma Monte put koja je u stvari bila i nosilac projekta izgradnje autoputa kroz tunel,, Sozina – Đurmani – Tanki Rt,,.

Ukupno korisnika eksproprijacije za navedenu dionicu autoputa bilo je 273 učesnika, koje se odnosilo na Katastarske Opštine i to:

- KO Sutomore 12 korisnika
- KO Mišići 69 korisnika
- KO Gluhi Do 73 korisnika
- KO Sotonići 119 korisnika

Ukupno: 273 korisnika

Eksproprijacija za navedeno područje otpočela je u toku 2001 godine, koja je trajala ukupno oko 18 mjeseci.

Primjeri prikazani u elaboratu

Prema naprijed izloženom isto je prikazano prema primjerima koje slijede:

Prvi dio se odnosi na rekonstrukciju dijela magistralnog puta u KO Virpazar po kome se eksproprijacija odnosi na 18 vlasnika (suvlasnika) sa sedam parcela ukupne površine 1107 m². Drugi prikazani primjer odnosi se na eksproprijaciju nepokretnosti za izgradnju autoputa Bar – Crmnica – Boljari, dionica Rogani – Bioči. Prema navedenom primjeru navedene su prednosti i mane predhodno urađenih eksproprijacija koje su im poslužile kao primjer prilikom vršenja eksproprijacije na ovoj dionici i drugima koje se odnose na Opštinu Podgorica t.j. dionici Podgorica – Mateševo i druge. Prema primjeru broj 3 prikazan je elaborat dijela auto puta Đurmani – Deponija na sjevernom portalu tunela Raš. Navedena Deponija je bila neophodna radi deponovanja materijala iznešenog prilikom izgradnje tunela Raš.

Površina koja je ekspropisana za ovu namjenu iznosila je ukupno 4602 m², koja se sastojala od sedam parcela. U postupku eksproprijacije učestvovalo je 10 vlasnika

(odnosno suvlasnika). Jedan od dodatnih problema je i zakon o restituciji (nacrt), koji dodatno otežava aktivnosti na upravljanju zemljišnim resursom.

Kao loš primjer primjene zakona o eksproprijaciji pokazao se prilikom eksproprijacije nepokretnosti na dijelu autoputa Đurmani – Tanki Rt, t.j. izgradnje tunela „Sozina,, pri čemu su korisnici eksproprijacije u ovom slučaju Monte put. Iskustva koja su prethodila prilikom eksproprijacije nepokretnosti za tunel,, Sozina,, pokazala su koja su bila njihova loša iskustva tako da je to korišćeno za druge eksproprijacije nepokretnosti.

Eksproprijacija tunel „Sozina,, rađena je na osnovu neposrednih sporazuma sa vlasnicima dok se za navedene dionice strikno radilo po zakonu o eksproprijaciji, radi procjene i radi lošeg iskustva drugih eksproprijacija.

Kao loš primjer eksproprijacije tunela,, Sozina,, prilikom sporazuma o naknadi vlasnici su uslovljavali na razne načine, između kojih i da im se zaposli i član familije.

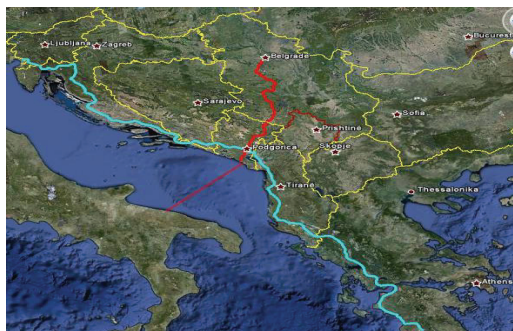
Sobzirom da se radilo o brzom rješavanju postupka eksproprijacije, hitnom sklapanju sporazuma, učesnici u postupku ucjenjivali su korisnika eksproprijacije, tražili znatno veću naknadu od tržišne isl.

7. ZAKLJUČAK

Srbija i Crna Gora su svojim poslednjim zakonskim izmenama Zakona o eksproprijaciji zemljišta kao i Zakona o restituciji - povraćaju zemljišta koje nije izgrađeno ili obeštećenju - pravičnoj naknadi, regulisali iste, kako bi se što jednostavnije isti mogli sprovesti u praksi (Zakon o restituciji usvojen u Crnoj Gori, dok je isti u fazi usvajanja nacrtu u Srbiji).

Zakon o eksproprijaciji reguliše kompletnu materiju prilikom eksproprijacije nekog zemljišta, kako bi se što jednostavnije i zakonski ispravno mogla izvršiti eksproprijacija koja se odnosi na objekte od opšteg društvenog značaja, kao što su izgradnja puteva, mostova, železnica.

.Zakon o restituciji treba da ispravi sve nepravilnosti tj. da se vrati sva imovina koja nije privedena namjeni onim podnosiocima koji su u zakonskom roku podneli zahtjev kod Opštinske komisije, odnosno da im se isplati pravična nadoknada za ekspropriisanu imovinu (doplata do tržišne cijene, zavisno od vremena kad je izvršena eksproprijacija).



Slika 1. Koridor 11, Autoput Bar -Boljari –Požega – Beograd, Jadransko - Jonski put

Pored navedenih zakona usaglašeni i novi Zakon o građevinskom zemljištu i novi Zakon o državnom premeru i katastru i upisima prava na nepokretnostima. Opšti interes kojim eksproprijacija svojim djelovanjem donosi je važniji od javnog i privatnog pitanja.

Tehnološka poboljšanja jedne zemlje, gotovo da nisu bila moguća bez eksproprijacije. Na osnovu izloženog, kao i analizom navedenih primjera može se zaključiti da je postupak eksproprijacije kompleksan i dug proces. Sam proces eksproprijacije traje od šest do osam mjeseci, a u nekim slučajevima i duže. Upravo pregovori sa vlasnicima nepokretnosti predstavljaju najduži proces, jer traju od dva do tri mjeseca.

Kod neriješenih imovinsko pravnih odnosa postupci mogu da traju i do godinu dana i duže. Po novom zakonu procedura neprihvatanja ponude neodlaže eksproprijaciju, jer korisnik eksproprijacije ima pravo, da i pored odbijanja ponude, nastavi sa radovima.

Nezadovoljni vlasnici svoja prava mogu ostvariti sudskim putem. Geodetska struka u postupku eksproprijacije ima nezamjenjivu ulogu, kako privatne Geodetske organizacije, tako i Republički Geodetski Zavod.

U RGZ-u Republike Srbije je osavremenjavanje tehnologije u oblasti katastra nepokretnosti sa savremenim softverskim rešenjima zasnovanim na tehnologijama geografsko informacionog sistema i novim platformama.

U Upravi za nekretnine Crne Gore već je u upotrebi nova tehnologija koja se svakodnevno sve više osavremenjava, tako da su u svakom momentu dostupni svi podaci o nepokretnosti, koji služe u svrhu novih zakona o eksproprijaciji nepokretnosti.

8.LITERATURA

- [1] B. Bogdanović, "Mogućnost primene komasacije zemljišta u postupku eksproprijacije", Zagreb, 1978 godine.
- [2] M. Trifković, skripta, Savremeni koncept prostornog planiranja urbanističkog planiranja, Beograd 2004.godine.
- [3] Zakon o eksproprijaciji („Službeni glasnik RCG,, br.55/00, 12/02,28/06,,Službeni listCG,,br.21/08 od 27.03.2008god.
- [4] V. Kampis, "Kisajatitas, Kozgazgasagi es Jogi konivkiado", Budimpesta 1970 godine.
- [5] Master rad Mirjana Bajić i dr.

Kratka biografija:



Predrag Jovanović rod. 10.09.1956 god. u Baru. Srednju geodetsku školu završio u Podgorici 1975god. Diplomirao na Višoj geodetskoj školi u Beogradu 20.11.1979 godine, odnosno 06.06.2006 godine stekao više obrazovanje u trogodišnjem trajanju. Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu završio sam Osnovne akademske studije – Bachelor 01.10.2010 godine, iz oblasti geodetsko inženjstvo.

ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА У СРБИЈИ И У ОПШТИНИ БАРАЈЕВО

TEXSPROPRIATION IN SERBIAN REPUBLIC AND EXPROPRIATION IN MUNICIPALITY BARAJEVO

Лидија Јовановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај: У овом раду дата су уводна разматрања о аграрним операцијама у Србији. Анализиран је поступак и развој института експропријације кроз историју, те је дат одговор на два питања: шта је експропријација и какве врсте постоје.

Посебна пажња посвећена је приказу развоја појединих института - корисника експропријације, накнаде за експроприсане некретности, као и судске заштите права пређашњих власника некретности. Такође је дат кратак преглед национализације и реституције у Републици Србији. Описан је поступак експропријације земљишта због изградње бране „Дубоки поток“ у Барајеву. У последњем делу рада је анализирано позитивно опште законодавство Републике Србије о експропријацији, уз критички осврт на одређена, законодавна решења.

Abstract – In this work are given introductory considerations about agricultural operations in Serbia.

It's analyzed procedure in development of institute expropriation through history, so it's given the answer on two questions: What is the expropriation and what kinds exists. Special attention is dedicated to view fees for expropriated properties, just as judicial protection of rights previous owners of properties.

Also, it's given short view of nationalization and restitution in Serbian republic. It's described a procedure of expropriation territory because of dam construction „duboki potok“ in Barajevo. In last part of work, it's analyzed positive general legislation of Serbian Republic about expropriation, with a critical review on determined, legislative solutions.

Кључне речи: Експропријација, национализација, катастар земљишта, Аграрне реформе.

1. УВОД

Право својине представља окосницу сваког устава. Својина је зајамчена и из ње проистичу и обавезе. Садржина, обим и ограничење својине одређује се законом.

НАПОМЕНА:

Овај рад је проистекао из дипломског-мастер рада чији је ментор био проф. др. Милан Трифковић.

Аграрна реформа је привредно политичка мера на основу које је вршено систематско подржављење приватне имовине, пре свега пољопривредног земљишта, одузимањем имовине од одређених категорија власника. **Експропријација** је принудно подруштвљавање непокретности на којима постоји право својине грађана и грађанско правних лица и то само уз постојање општег интереса и уз накнаду.

Експропријација је мера која се се све више примењује у савременом друштву, без обзира на његово друштвено-економско и друштвено-политичко уређење када се ради о општедруштвеном интересу

Предмет експропријације су непокретности у власништву физичких и правних лица. Ова одредба представља новину у односу на раније Законе о експропријацији, по коме су предмет експропријације могле бити само непокретности у власништву грађана. Непокретност се може експроприсати након што је, на начин одређен Законом о експропријацији, утврђен јавни интерес за изградњу објеката, односно извођења других радова на тој непокретности.

Примена експропријације

Експропријација у Србији је принудно одузимање непокретности на које постоји право својине и то само уз постојање општег интереса и уз накнаду. Тај прелаз својине грађана у државну својину остварује држава принудним путем ван редовног правног промета а у циљу задовољења опште друштвених потреба [1].

Непокретност се може експроприсати када је то потребно за изградњу саобраћајница, привредних, комуналних, здравствених, просветних и објеката културе, објеката одбране, управе и других објеката од јавног интереса и када је то потребно за извођење других радова од јавног интереса. [2]

2. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ЕКСПРОПРИЈАЦИЈЕ

Експропријација у Србији је одавно присутна, с различитим начинима уређења. Експропријација је као и сваки други вид одузимања земљишта кроз историју дефинисана законским оквиром. У овом поглављу је дат хронолошки преглед Закона који су примењивани у Србији.

Основни Закон о експропријацији, донет је 1947. године, ("Службени лист ФНРЈ", бр. 28/1947 од

4.априла 1947.). Овај Закон је између осталог прописивао могућност експропријације покретних ствари.

Поступак експропријације у овом периоду је више личио на присилно изузимање имовине, а исти су водиле среске и градске експроприационе комисије.

Осам година касније у оквиру регулисања ове области 1955. године, донета је Уредба о накнади за експрописане непокретности ФНРЈ, да би две године касније 1957. године, био донет нови Закон о експропријацији.

Основне карактеристике ових законских одредби су:

- Експропријација се може вршити само ако је утврђен општи интерес, а у сврху изградње објеката или извођења других радова.
- Корисници експропријације могу бити само друштвено правна лица.
- Предмет експропријације може бити само непокретност у својини грађана, грађанско-правних лица, друштвених организација и удружења грађана.
- Ранији власници имају право на одређену накнаду за експрописану непокретност.

Након дугогодишњег искуства у примени Закона о експропријацији из 1977. године („Службени гласник СР Србије“, бр. 47/77, 6/78 и 27/78) , те у циљу даљег развоја друштвено-економских односа, који су захватили простор бивше Југославије, извршене су значајне измене и допуне Закона о експропријацији 1986. године, које су као пречишћен текст Закона о експропријацији објављене 1987. године (Објављен у „Сл. Гласник СРС“, бр. 40 од 27. октобра 1984, 53/87). Након ових донети су Закони о експропријацији ("Службени гласник СРС", 22/89 и 15/90 и "Службени гласник РС", број 6/90). Након њих, Закон о експропријацији („Службени гласник РС“, бр. 53/95) и Закон о изменама и допунама закона о експропријацији („Службени гласник“ РС бр. 20/09).

3. ПОСТУПАК ЕКСПРОПРИЈАЦИЈЕ

Наше законодавство прописује две врсте експропријације:

- потпуну и
- непотпуну

Потпуном експропријацијом непокретност се преноси са неког сопственика у својину корисника експропријације. Она обухвата поред земљишта и зграде и друге објекте који се на њему налазе.

Непотпуна експропријација подразумева установљење службености на земљишту и згради, као и закуп на земљишту на одређено време.

Утврђивање јавног интереса представља основу за покретање поступка експропријације.

Према Закону о експропријацији, Влада утврђује јавни интерес, ако је у складу са Законом, донет одговарајући плански акт, ако Законом није другачије одређено [3].

Странке у поступку експропријације су корисник експропријације и сопственик непокретности која се експроприше.

Питање правичне **накнаде** је најважније питање које се поставља у вези експропријације. Накнада за експрописане непокретности се може дати у новчаном облику или давањем у замену друге непокретности. Регулисање питања накнаде за експрописане непокретности има за циљ да се власнику обезбеди исти економски положај какав је имао пре експропријације из чега произилази да правична накнада не може бити нижа од тржишне вредности експрописаних непокретности.

4. НАЦИОНАЛИЗАЦИЈА И РЕСТИТУЦИЈА У СРБИЈИ

Експропријација као институција уско је повезана са другим видовима одузимања земљишта као што је рецимо **национализација**.

Национализацијом је у Сбији одузимао пољопривредно и градско грађевинско земљиште, стамбени и пословни простор. То се дешавало у више етапа, а најзначајнија национализација била је 1958. године када су комунистичке власти национализовале сво урбано грађевинско земљиште. То земљиште је прво претворено у јавно власништво а после преведено у друштвено. Власници земље постали су само њени корисници и то корисничко право је могло бити наслеђено али не и продато. Ова ситуација је стопирала развој тржишта некретнина. Дешавало се да људи продају своје право коришћења на грађевинском земљишту али није било могућности легалног трансфера.

Укупно је одузето око 120 милиона квадрата градског грађевинског земљишта, око 680 милиона квадрата пољопривредног земљишта , 7,2 милиона стамбеног простора , 4,3 милиона квадрата пословног простора и 8,3 милиона кућа са окућницом.(Слика 1)

Листа одузете имовине у Сбији	
Градско грађевинско земљиште	120 милиона квадрата
Пољопривредно земљиште	680 милиона квадрата
Стамбени простор	7,2 милиона квадрата
Пословни простор	4,3 милиона квадрата
Куће са окућницом	8,3 милиона квадрата
Укупно	819,8 милиона квадрата

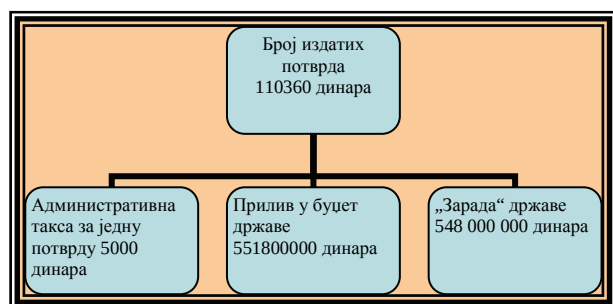
Слика 1. Попис одузете имовине у Србији

Денационализација (реституција) , пут до одузете имовине у Републици Србији траје од 90-тих година 20-тог века. Почев од првог нацрта Закона о денационализацији сачињеног на традиционалном саветовању правника на Копаонику 1995. године, урађено је неколико текстова тог Закона више-мање на првобитној основи нацрта из 1995. године.

Питање враћања имовине не може се заобићи , што потврђује и пракса других земаља које спроводе приватизацију. Приватизација неодложно покреће и питање денационализације.

Оштећени грађани којима је имовина одузимана после Другог светског рата, имали су могућност да пријаве држави одузету имовину коју желе да поврате или да за њу добију обештећење. Ово су могли да ураде у периоду од 08.06. 2005. године до 30.06 2006. годин а на основу Закона о пријављивању и евидентирању одузете имовине („Службени гласник Републике Србије“, бр.45/05).

Законодавац је тражио од грађана да прибаве држави подате о одузетој имовини којуим је одузимала. Грађани су прибављали документацију из несређених архива државе и за исте плаћали административне таксе. Из доње табеле (Слика 2) се може видети како је држава добила бесплатну базу података о потраживаној одузетој имовини и још „зарадила“, тј напунила буџет за преко 548 000 000 динара.



Слика 2. Трошкови Формирања базе података о одузетој имовини у Србији

На међународном скупу о враћању национализоване имовине у Бриселу, Србија је оцењена као „ **најгори случај у Европи**„ услед одлагања доношења општег закона о реституцији (чије се доношење стално одлаже) и опструкције текуће реституције.

5. ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА У ОПШТИНИ БАРАЈЕВО

Градска Општина **Барајево** је у целини изван градског подручја града Београда и просторно спада у приградске општине, а смештена је на правцу југ-југозапад у односу на Београд. Центар општине, насеље Барајево, удаљено је од центра Београда 27 км. Општина је формирана 1956. године, као једна од општина административног подручја Београда **Експропријације** у општини Барајево су провођене од 1956. године до данашњег дана.

Експропријација земљишта у сврху изградње бране „ Дубоки поток “

Једна од притока реке Бељанице је Барајевска река. **Барајевска** река са разгранатом изворишном мрежом и својом десном притоком Баћевачком реком најдужа је река на територији општине.

Проблеми ових река, везаних за промене тока и честа меандрирања, искључени су делимичном регулацијом и измештањем већине поменутих река у доњим токовима.

На реци Бељаници су били изведени регулациони радови. На Барајевској реци су ови радови извођени парцијално али су се показали недовољним за ширу заштиту приобаља од плављења и ерозионог дејства воде.

Због наведених разлога неопходно је било изградити довршити регулацију Барајевске реке и изградити брану Дубоки поток. **Дубоки поток** је лева притока Барајевске реке. Површина слива од профила бране је 5,5 km². Водоток је бујичног карактера са већим осцилацијама количина вода.

Радна организација за обале приобале и речне сливове, „ Хидрозавод “ из Београда, поднела је захтев за издавање услова за уређење простора за регулацију Барајевске реке са малом браном и акумулацијом „ Дубоки поток “ Савету СО Барајево 27.04.1988. године.

Експропријација земљишта за потребе изградње бране „ Дубоки поток “ у Барајеву вршена је 1989 године. Решење о утврђивању општег интереса донето је 09.11.1989. године од стране општине Барајево под бројем 06-193/89 а на основу чл.8 и 20, Закона о експропријацији („ Сл. Гласник СРС “, бр. 40/84) и чл. 248. Статута општине Барајево.

Површине катастарских парцела које су експроприсане		
Статус кп	Број катастарских парцела	Површина катастарских парцела
Експроприсано	57	285389
Новонастале	110	285389
Ушло у састав бране	80	109801
Укупно	110	285389

Слика 3. Површина земљишта која је експроприсана за брану Дубоки поток

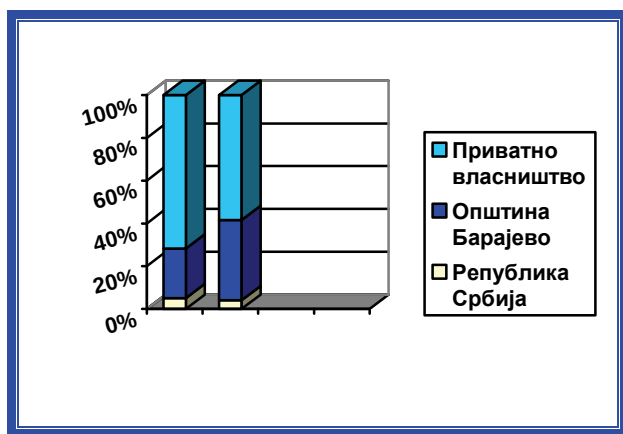
Поступак експропријације водио је Секретаријат за комунално стамбене и имовинско правне послове општине Барајево. Висина накнаде у новцу за експроприсане непокретности одређивала се по тржишној цени према околностима у моменту закључења споразума.

Служба за катастар непокретности Барајево провела је промене на катастарском плану и оператру. Тада су картиране нове границе парцела, срачунате и изравнате површине истих.

Међутим у многим решењима о експропријацији наведени су **делови** парцела пре парцелације . Након парцелације требало је написати друга решења или уговоре са бројевима и површином новонасталих парцела, што углавном није учињено.

Епилог ове немарности надлежних је несређена имовинска ситуација. Укатастру непокретности су и даље уписани приватни власници земљишта. (Слика 4)

Наведени пример експропријације је окончан и земљиште је приведено сврси , укњижба земљишта није окончана због неажурности општинске управе односно имовинско- правне службе.



Слика 4. Преглед власништва експроприсаног земљишта

6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Експропријација је стари поступак, који је потребан у друштвима са приватним власништвом и тржишне привреде.

Наше законодавство о експропријацији прошло је дугачак пут од експропријације као искључиво алата државе за остварење јавног интереса где се појединцу није признавало да уз остварење својих приватних интереса може истовремено остваривати и јавни интерес до данашњег времена у којем појединац јачањем своје приватне својине уједно остварује и јавни интерес. [4]

Сукоб јавног и приватног интереса је одавно присутан, те је јасно да је експропријација често једини институт помоћу којег је јавна власт могла да дузиме власништва из разлога општег добра .

Из горе наведеног произилази да постојећи концепт „**јавног циља**“, у будућности мора да се мења и постави много боље принципе како би оправдао легитимност експропријације земљишта.[5]

Једна од битнијих ставки приликом експропријације је утврђивање накнаде. Овај поступак је, међутим, прилично компликован и пуна накнада не може увек бити постигнута.

Обзиром да је експропријација дуг и комплексан процес и у њој учествује велики број институција од Владе РС, Министарства финансија, РГЗ, Општинских управа, Геодетских организација и Јавних предузећа , неопходно је обезбедити добру и одговорну комуникацију истих, што често није случај. На основу свега изнетог , може се закључити да у Републици Србији, у погледу експропријације постоји солидан законодавни оквир. Међутим, постоје и мишљења о мањкавостима у прописима, као на пример, да би својство корисника експропријације требало признати и физичким лицима, под одређеним, тачно дефинисаним условима.

Да би експропријација у Србији бар приближно задовољила неке европске принципе, неопходно је законски решити проблем реституције. Управо због тога је задњи Закон о експропријацији жестоко критикован .

Може се закључити да идеалан вид експропријације у свету и у Србији досад није примењен, да су увек постојале и постојаће злоупотребе само је питање законске регулативе и примене у пракси, како ће то да спречи.

Као и у свим областима Република Србија касни или доноси Законе које је врло често тешко или немогуће применити у пракси. То показује да држава осим „**планираног**“ уласка у Европску унију ,нема свој план и конкретан циљ за будућност својих грађана.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dale P.F.: „*Land Information management*“, Clarendon Prees, J D. McLauchin Oxsford, 1987.
- [2] Ling, DC and Archer: „*Real Estate Principles*“, 2005.
- [3] Медић : „*Аграрне операције*“, геодетски факултет Загреб, 1978
- [4] Светислав Вуковић: „ *Коментар закона о експропријацији*“, Београд 2009
- [5] http://www.balkanmagazin.net/kolumna/energija/negodovanje_zbog_eksprijacije.xhtml

Кратка биографија:



Лидија Јовановић рођена је у Прокупљу 05.11.1966. године. Средњу геодетску школу завршила у Нишу. Дипломорала на Вишој геодетској школи 1989. године. На факултету техничких наука у Новом Саду завршила основне академске студије- Bachelor 2010. године из области Геодетско инжењерство, студијски програм Геодезија и геоматика, одсек Геодезија.

DEFORMACIONA ANALIZA PO METODAMA HANOVER I KARLSRUHE DEFORMATION ANALYSIS BY HANNOVER AND KARLSRUHE METHODS

Rade Sedlar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu su objašnjeni osnovni pojmovi deformacione analize. Obradena je tema osnove matematičke statistike kao sastavnog dela deformacione analize. Detaljno su objašnjeni modeli deformacione analize Hannover i Karlsruhe na praktičnom primeru praćenja deformacija betonske brane.

Abstract – The paper presents basic concepts of deformation analysis. It deals with the fundamental issues of mathematical statistics as an integral part of the deformation analysis. Hannover and Karlsruhe models of deformation analysis are explained on the practical example of monitoring the deformation of a concrete dam.

Ključne reči: Deformaciona analiza, deformaciona merenja, karlsruhe, hannover.

1. UVOD

Uopšteno uzevši pod pojmom deformacije podrazumevaju se sve promene koje se dešavaju na građevini ili njenoj okolini za vreme njene izgradnje ili njene eksploatacije, kao i promene koje pogađaju lokalno posmatrana izdvojena područja, Zemljinu koru i druge objekte. Ovom temom se geodeti u kontinuitetu bave već više od 70 godina, ali tek u zadnjih 40-ak godina deformacije postaju predmet intenzivnih istraživanja pa samim tim i važno područje geodezije, što je u direktnoj korelaciji s vrlo intenzivnom izgradnjom i kompleksnim građevinama koje se sve češće smeštaju u uža gradska središta.

Na početku su istraživanja bila usmerena na diskretne tačke u odnosu na geodetsku mrežu te na određivanje geometrijskog pomaka sa procenom preciznosti. Tome je sledilo istraživanje i određivanje zakonitosti i dinamike pomeranja pri čemu su u interpretaciju konačnih rezultata uključivane fizičke osobine objekta. U tu svrhu je neophodna multidisciplinarna saradnja bez koje nije moguće u potpunosti i na ispravan način dati obrazloženje delovanja svih uzročnika koji za posledicu imaju kratkoročne ili dugoročne promene na posmatranom objektu.

Kao rezultat dosadašnjih geodetskih radova na istraživanju deformacija objekata nastale su brojne metode i modeli, kao i specijalizovani programski paketi koji su služili za analizu i interpretaciju deformacija.

Istraživanju pomeranja i deformacija posvećene su brojne studije, doktorske disertacije, stručne knjige, a od 1975 je na tu temu održano nekoliko internacionalnih FIG (International association of Geodesy) simpozijuma.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je dr Toša Ninkov, red.prof-

Osnovan je Odbor za metode u deformacionoj analizi, a u radnoj grupi 6.1. FIG-a konstituisan je odbor za klasifikovanje deformacionih modela.

Pomeranja i deformacije putnih objekata su fizičke pojave mehaničkog karaktera koje se dešavaju tokom izvesnog vremena, kako tokom izgradnje tako i za vreme eksploatacije. Pomeranja mogu imati svoju horizontalnu (podužno i poprečno pomeranje) ili vertikalnu (izdizanje i sleganje) komponentu. Za putne objekte, od izuzetne važnosti za stabilnost objekata su upravo vertikalna pomeranja koja su najčešće sa smerom delovanja na dole (sleganje).

U zavisnosti od karaktera delovanja (jednako ili nejednako po intenzitetu), sleganje može biti naročito opasna jer se može desiti da izazovu deformacije koje utiču na ugroženost stabilnosti datog objekta. Stoga iz razloga kontrole stabilnosti i funkcionalnosti objekta, potrebno je vršiti geodetska osmatranja objekata.

1.1. Brane

Brana je građevina kojom se pregrađuje rečna dolina ili korito reke radi zadržavanja ili zahvatanja vode, zadržavanja nanosa, odlaganja jalovine i radi drugih namena. Većina brana je izgrađena u dvadesetom veku, a one koje su dizajnirane poslednjih godina imaju više namena. U svetu postoji preko 40 000 brana viših od 15m i one kvalifikovane kao velike brane. Više od polovine ovih brana su izgrađeni od 1960 god. U Sjedinjenim Američkim Državama se nalazi 16% ovih brana, dok se u Kini nalazi oko 52%. 83% ovih brana je primarna namena zadržavanje vode, odnosno vodosnabdevanje, a preostalih 17% ima višestruke namene. U ukupnoj svetskoj proizvodnji električne energije hidrocentrale učestvuju sa 20% proizvodnje.

Istorija građenja brana

Najstarije brane su zemljane brane i njihova izgradnja počela je pre brana od čvrstog materijala kao što su zidane ili betonske brane. Najstarija očuvana brana je Sad El Kafara koja se nalazi u Egiptu oko 30km južno od Kaira. Ova brana je zapravo kompozitna i sastoji se od dva masivna zida, dok je međuprostor ispunjen šljunkom. Izgrađena je između 2950 i 2750 godine p.n.e.

Rimljani su razvili veoma superiornu tehniku zidanja zidova, ali interesantno je da su to svoje znanje izuzetno retko primenjivali u svrhu izgradnje brana. Izuzetak je brana Proserpina u Meridi, Španija, koja stoji i dan danas. Oko 550 godine Vizantinci su na istočnoj ivici Rimskog carstva koristili tehniku izgradnje rimskog zidanog luka brane i za to se veruje da je zidana gravitaciona brana u istoriji.

Betonske brane su bile retkost u Evropi sve do industrijske revolucije.

2. METODE GEODETSKIH MERENJA U POJEDINIM EPOHAMA

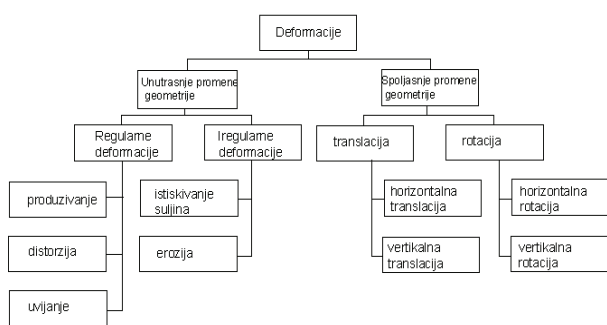
Za izvođenje i obradu geodetskih merenja, u svrhu praćenja deformacija, su u pravilu primenljive sve poznate geodetske metode. Pri pronalaženju najbolje, veliku ulogu ima iskustvo na sličnim projektima, ali isto tako karakteristike posmatranog objekta u startu isključuju neke od metoda.

Za potrebe snimanja i kasnije obeležavanja velikih beton-skih brana primenjuje se samostalna trigonometrijska mreža koja može biti popunjena poligonometrijskom. Pre postavljanja mreže za obeležavanje brane, treba pribaviti plan organizacije rada na gradilištu. Plan omogućava da se izradi projekat mreže koja će zadovoljiti uslov zahtevane tačnosti obeležavanja, a da pri tom tačke neće biti uništene ili zatrpene prilikom izgradnje pomoćnih objekata. Projekat geodetske mreže treba da sadrži: raspored tačaka na gradilištu, način stabilizacije, signalisanje, proračun tačnosti merenja elementarnih veličina, dopuštena odstupanja, način izravnjanja i ocene tačnosti.

U sastav ovog projekta obavezno ulazi i nivelmanska mreža koja čini visinsku osnovu za radove na gradilištu. Za nivelmansku mrežu mora postojati raspored repera, način stabilizacije, proračun tačnosti nivelanja, način izravnjanja i ocena tačnosti. Nivelmanska mreža mora biti razvijena na obe strane reke, povezana sa državnim nivelmanskom mrežom i imati apsolutne kote.

3. OSNOVNI POJMOVI DEFORMACIONE ANALIZE

Deformaciona analiza obuhvata razvoj metodologija formiranja deformacionih modela, razvoj metoda merenja deformacija, primenu metoda u procesima određivanja deformacija ispitivanih objekata, obradu prikupljenih podataka, analizu dobijenih rezultata sa ocenom tačnosti sračunatih deformacija. Na slici 1. Prikazani su tipova deformacija.



Slika 1. Tipovi deformacija

Ciljevi deformacione analize su: da odredi geometrijski status ispitivanog deformabilnog tela i promene kroz vreme dimenzija i oblika ispitivanog tela. Potrebno je odrediti komponente prostornih pomeranja tačaka (kojima se objekat aproksimira) geodetskim metodama. Uzroci pojavljivanja deformacija su tektonski poremećaji i delovanje samih inženjerskih objekata.

Tektonski poremećaji su:

- Protezanja (pomeranja) tla ispod (iznad) dna okeana

- Unutrašnje aktivnosti zemlje
- Promene nivoa podzemnih voda
- Uticađ plime
- Uticađ aktivnosti Sunca
- Pomeranja u sistemu Mlečnog puta
- Fizičke strukture zemlje

Uticađ inženjerskih objekata:

- Fizička struktura dna na kojem se nalazi
- Sopstvena težina objekta i struktura korišćenog materijala
- Efekti spoljnih opterećenja (sila) na konstrukciju
- Lokalna pomeranja tla oko objekta
- Dinamički pritisak vode
- Različiti geološki i atmosferski efekti

Postupak deformacione analize se sprovodi kroz četiri faze:

- identifikacija potreba za deformacionim merenjima
- izrada projekta deformacionih merenja
- realizacija projekta deformacionih merenja (nulto i kontrolna merenja) sa određivanjem deformacija i tačnosti
- kontrola modela sračunatih deformacija i izbor najboljeg modela.

Potrebno je uspostaviti tačke na objektu i tlu na kojem se objekat nalazi i tačke referentne mreže (deformacioni model), uspostaviti stabilne tačke referentnog dela geodetske mreže (deformaciona analiza), odabrati optimalne metode i tačnosti određivanja koordinata i komponenti prostornog pomeranja (projekat deformacionih merenja) i način realizacije merenja i prezentacije rezultata.

Pomeranja i deformacije putnih objekata su fizičke pojave mehaničkog karaktera koje se dešavaju tokom izvesnog vremena, kako tokom izgradnje tako i za vreme eksploatacije. Pomeranja mogu imati svoju horizontalnu (podužno i poprečno pomeranje) ili vertikalnu (izdizanje i sleganje) komponentu. Za putne objekte, od izuzetne važnosti za stabilnost objekata su upravo vertikalna pomeranja koja su najčešće sa smerom delovanja na dole (sleganje). U zavisnosti od karaktera delovanja (jednako ili nejednako po intenzitetu), sleganje može biti ravnomerno ili neravnomerno. Neravnomerna sleganja mogu biti naročito opasna jer se može desiti da izazovu deformacije koje utiču na ugroženost stabilnosti datog objekta. Stoga, iz razloga kontrole stabilnosti i funkcionalnosti objekta, potrebno je vršiti geodetska osmatranja objekata.

S obzirom na metodologiju utvrđivanja stabilnih tačaka na terenu, u deformacionoj analizi, ima više pristupa:

- Matematički modeli koji se zasnivaju na transformaciji koordinata tačaka tekuće u neku prethodnu epohu (Pelcer, Kaspari, Delft).
- Metod istovremenog izravnjanja rezultata merenja dveju epoha (Karlsruhe)
- Modifikovani Karlsruhe postupak (Ninkov)
- Metod koji se zasniva na stabilnosti koordinatnog sistema (Mihailović)
- Metod koji se zasniva na rotaciji koordinatnog sistema (Mihailović)

3.1. Pouzdanost metoda deformacione analize

Pre odabira jedne od metoda koja će biti korišćena potrebno je upoznati se sa karakteristikama svake metode, njihovim eventualnim nedostacima, odnosno pouzdanosti svake od metoda.

Na osnovu velikog broja modela koji su korišćeni pri istraživanju mogu se izvesti zaključci o pouzdanosti metoda koje se koriste u deformacionoj analizi.

Metoda Pelcera i ostale koje se zasnivaju na transformaciji koordinata tekuće epohe u prethodnu, daju dobre rezultate samo pod uslovom ako je matematičko očekivanje nastalih deformacija u geodetskoj mreži jednako nuli ($E[\Delta i]=0$). Na primer kod vertikalnih pomeranja tačke ako se tako sležu ili uzdižu da je njihov zbir jednak nuli ($\sum \Delta i=0$). Ako to nije slučaj onda se mogu dobiti pogrešne informacije o pomeranju tačaka, ako nema odgovarajući broj stabilnih tačaka. Pošto je nemoguće saznati karakter pomeranja nestabilnih tačaka, niti da li ima dovoljan broj stabilnih tačaka, sledi da nikada ne možemo biti sigurni u informacije koje su dobijene po Pelcerovoj metodi. Ova konstatacija odnosi se na sve metode koje se zasnivaju na transformaciji koordinata tačaka tekuće u prethodnu epohu. Ukoliko se $\sum \Delta i$ više razlikuje od nule ($\sum \Delta i \neq 0$), utoliko će biti nepouzdanije informacije.

Metod Karlsruhe daje dobre rezultate ako su prilikom izravnjanja mreže za zajedničke tačke usvojene one koje nisu promenile svoj položaj između dve epohe (stabilne tačke). U koliko se za zajedničke tačke usvoje nestabilne tačke onda informacije o deformacijama mogu biti pogrešne. Pošto nikada ne možemo biti sigurni da li je tačna pretpostavka o stabilnim tačkama, sledi da ne možemo biti ni sigurni u informacije dobijene po metodi Karlsruhe. Ukoliko su pretpostavljene stabilne tačke nestabilne, utoliko će biti nepouzdanije informacije.

Pored pouzdanosti informacija o pomeranju tla i objekata, veoma je važno utvrditi minimalno pomeranje nestabilnih tačaka, koje se može obezbediti geodetskim metodama. Tu mogućnost pruža donja granica pomeranja nestabilnih tačaka, koja se u opštem obliku može definisati. Na njenu vrednost utiču α , β i σ_d , stim što se usvajaju vrednosti za α i β .

Za α celishodno je usvojiti uobičajenu vrednost $\alpha=0.05$ i tada se izlažemo riziku od 5% da se stabilne tačke proglaše da su nestabilne tačke.

Bitno je istaći da ovo neće imati negativne posledice na vrednosti deformacija. Međutim, za β treba usvojiti što manju vrednost (u svakom slučaju $\beta \leq \alpha$) kako bi se praktično sprečilo da se nestabilne tačke usvajaju kao da su stabilne, jer će to imati negativne posledice na konačne vrednosti deformacija. Na primer, ako se usvoji $\beta=0.001$ i za $\alpha=0.05$, donja granica pomeranja nestabilnih tačaka je $d\beta=5.06\sigma_d$.

Ovo praktično znači, da se od 1000 nestabilnih tačaka, samo jedna može proglasiti da je stabilna tačka. Znači rizik je veoma mali $\beta=0.1\%$. Kada bi se za α i β usvojile vrednosti koje se sreću u stručnoj literaturi $\alpha=0.001$ i $\beta=0.20$, tada bi donja granica pomeranja tačaka bila $d\beta=4.13\sigma_d$. U ovom slučaju rizik je veoma veliki $\beta=20\%$ tj. treba od 1000 nestabilnih tačaka očekivati da se oko 200 nestabilnih tačaka proglaše kao da su stabilne tačke i

da se kao takve tretiraju u deformacionoj analizi. Razume se, da bi ovo izazvalo veoma negativne posledice koje mogu u znatnoj meri da umanje pouzdanost informacija o pomeranju tla i objekata.

3.2. Osnove matematičke statistike

Za razumevanje metoda deformacione analize potrebno je kvalitetno poznavanje matematičke statistike. U radu su ukratko prikazani neki osnovni pojmovi matematičke statistike koji se najčešće koriste u deformacionoj analizi.

4. METODA HANOVER (PELCEROVA METODA)

Metod Pelcera ili Hanoverski postupak, razvijen je od strane Pelcera (Pelzer, H. 1971.), i prilagođen je praktičnoj primeni (Niemeier, W. 1976. i 1982.).

Metod je baziran na ispitivanju podudarnosti koordinata tačaka, dobijenih izravnjanjem geodetske mreže u dve epohe. Svaka epoha merenih veličina izravnava se nezavisno, uz pretpostavku da su merene veličine oslobođene uticaja grubih i sistematskih grešaka, odnosno sadrže samo slučajne greške koje su normalno raspoređene. Izravnjanja pojedinih epoha merenja obavljaju se po metodi najmanjih kvadrata, sa minimalnim tragom matrice kofaktora koordinata

$$\begin{aligned} \mathbf{V}^T \mathbf{P} \mathbf{V} &= \min \\ \mathbf{X}^T \mathbf{X} &= \min \end{aligned}$$

odnosno,

$$\text{trag } \mathbf{Q}_x = \min$$

Ova dva uslova minimuma mogu biti istovremeno ispunjena pri izravnjanju mreže, ili se pak, prilikom izravnjanja mreže koristi samo uslov minimuma $\mathbf{V}^T \mathbf{P} \mathbf{V} = \min$, a zatim se pri transformaciji koordinata ispunjava uslov minimuma $\mathbf{X}^T \mathbf{X} = \min$. Iz ovoga sledi da se ovaj metod, zasniva na transformaciji mreže tekuće epohe u mrežu nulte (ili prethodne) epohe. U razvojnim verzijama ove metode, u okviru izravnjanja pojedinih epoha, uvedeno je statističko testiranje hipoteza o grubim greškama svakog opažanja (Data snooping). Za određivanje koordinata tačaka mreže, sprovodi se za obe merne epohe ($i=0,1$) odvojeno izravnjanje po metodi posrednog izravnjanja. Dalji postupak Pelcerove metode je detaljno opisan u radu.

5. METODA KARLSRUE

Sušтина metode Karlsruhe sastoji se u pojedinačnom (nezavisnom) izravnjanju prethodne i tekuće epohe i njihovom zajedničkom izravnjanju (obe epohe zajedno). Analiza deformacija provodi se pomoću statističkog testiranja opšte linearne hipoteze. Metoda se naziva Karlsruhe zato što je ovaj postupak razvijen na istoimenom univerzitetu. Originalni postupak datira iz 1975/1976 godine, koji se postepeno razvijao u skladu sa novim naučnim dostignućima,

Forma koja će ovde biti prikazana bazirana je na opštem testiranju linearnih hipoteza, kao specijalna primena statističke teorije testiranja. Prilagođavanju ovog procesa

savremenoj analizi doprineli su Heck B. i Kuntz E. 1977, Koch K. 1980 i Heck B. 1983.

U prvoj fazi nezavisno se izjednačavaju opažanja u pojedinim epohama po metodi najmanjih kvadrata uz uslove $vTP_v = \min$ i $xTx = \min$.

U drugoj fazi obavlja se zajedničko izravnjanje prethodne i naredne epohe opažanja. Zajedničko izravnjanje dve epohe sprovodi se pod pretpostavkom:

- da se osnovne tačke podudaraju u obe epohe
- da su merene iste veličine u obe epohe

Zato pre zajedničkog izravnjanja treba utvrditi da li su ti uslovi ispunjeni.

Informacija o stabilnosti osnovnih tačaka dobija se na osnovu geološko-geofizičkih istraživanja.

Provera podudarnosti osnovnih tačaka u obe epohe i određivanje plana merenja mreže sprovodi se transformacijom koordinata osnovnih tačaka tekuće na prethodnu epohu. Pošto je ovo preliminarno utvrđivanje stabilnosti tačaka koje se zasniva uglavnom na pretpostavci koristeći i geološko-geofizičkih istraživanja, skup osnovnih tačaka usvaja se kao skup uslovno stabilnih tačaka. Naknadnim istraživanjima treba potvrditi njihovu stabilnost ili iz skupa izostaviti one tačke za koje se pomoću testova utvrdi da su nestabilne tačke. Preostale tačke u skupu biće stabilne.

Da li je homogena tačnost opažanja u obe epohe ispituje se kao kod metode Pelcera, pomoću Fišerovog testa. Ako se ustanovi da opažanja nisu homogena tačnosti, odnosno da je različita tačnost opažanja u dve epohe, onda je pri zajedničkom izravnjanju neophodno o tome voditi računa pomoću odgovarajućih težina.

Numerički postupak metode Karlsruhe sprovodi se u više faza koje omogućavaju da se identifikuju stabilne tačke i u odnosu na njih odrede pomaci nestabilnih tačaka. Metoda Karlsruhe koju je definisao Koh zasniva se na statističkom testiranju opštih linearnih hipoteza i primenjuje se na rezultate izravnjanja geodetskih mreža, u cilju identifikovanja stabilnih tačaka. Dalji postupak metode Karlsruhe je detaljno opisan u radu, kao i rezultati deformacione analize dobijeni ovom metodom.

6. ZAKLJUČAK

Napretkom građevinske industrije i izgradnjom sve kompleksnijih objekata kao što su brane, visoke zgrade i industrijska postrojenja, pred geodetske stručnjake postavljeni su novi izazovi. Taj napredak zahtevao je od geodeta kao i kompletne geodetske struke prilagođavanje novonastalim uslovima. Razvijene su nove metode praćenja pomaka i deformacija objekata tokom izgradnje i eksploatacije. Geodetske metode merenja pomaka i analize deformacija su te koje investitoru ili izvođaču građevinskih radova daju najkvalitetniju informaciju o ponašanju objekata.

Pre izvođenja merenja izračuna se očekivani pomak na temelju i na osnovu toga odredi se potrebna tačnost merenja pomaka. Da bi se moglo pristupiti merenju, najpre se odabere niz tačaka na objektu čiji se pomaci mere, pa se odrede i tačke osnovne mreže sa kojih se vrše opažanja. Svaka metoda određivanja deformacija, bilo da se radi o geodetskoj ili negeodetskoj metodi, ima svoje prednosti i mane, pa je najbolje kombinovati obe vrste merenja, kako bi se dobio potpuniji uvid u pomake i deformacije. Ukoliko pomaci i deformacije pređu određenu granicu dovode u pitanje normalno korišćenje objekta, a moguće je i rušenje.

Geodetski stručnjak donosi zaključak o stabilnosti neke tačke, bilo kontrolne ili osnovne, na temelju rezultata deformacione analize. Na raspolaganju mu stoji više metoda za koje je FIG-ova komisija zaključila da se na osnovu mnogobrojnih realnih i simuliranih mreža ne može dati prednost ni jednoj od metoda. Ovaj zaključak se posebno odnosi na metode koje se temelje na transformaciji koordinata trenutne u nultu epohu a koje su našle najveću primenu u praksi.

U okviru rada urađena je deformaciona analiza 3 epohe merenja betonske brane Lipovica po metodama Hanover i Karlsruhe, urađena je analiza i prezentacija dobijenih rezultata. Deformaciona analiza u kojoj su bile obuhvaćene prva i nulta serija, pokazala je da nema značajno pomerenih tačaka. kako među tačkama osnovne mreže, tako i među kontrolnim tačkama na objektu. Nakon urađene analize druge i nulte serije merenja konstantovano je da su tri kontrolne tačke na objektu nestabilne i to tačke 13, 16 i 43.

7. LITERATURA

- [1] K. Mihailović, I. Aleksić „Концепти мрежа у геодетском премеу“, Грађевинска књига, Београд 2009.
- [2] K. Mihailović, I. Aleksić „Деформациона анализа геодетских мрежа, монографија“, Београд 2009.
- [3] W. Caspari „Concept of network and deformation analysis“ Universiti of New South Wels, Australia 1987.
- [4] Overview of geodetic deformation measurements of dams, Dr. J. M. Rüeger Universiti of New South Wels, Australia 2006

Kratka biografija:

Rade Sedlar je rođen u Novom Sadu 1985. Diplomski- master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerske geodezije odbranio je 2011 godine..

ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА И ОБЈЕКТА У ОПШТИНИ КЛАДОВО ЗА ПОТРЕБЕ ХЕ „ЂЕРДАП“

EXPROPRIATION OF LAND AND BUILDINGS IN MUNICIPALITY KLADOVO FOR HE „DJERDAP“

Гордана Благојевић Хаџајлић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај: Предмет рада је институт експропријације у општини Кладово за потребе хидроенергетског и пловидбеног система „Ђердап“. Дат је историјат института експропријације, идентификовани су учесници, приказан поступак утврђивања јавног интереса, планска документа и вођење самог поступка експропријације. Указано је да је геодезија, као практична делатност, уско повезана са стањем друштва и економијом, у сваком свом стадијуму.

Abstract– The subject of the work institute of expropriation in the municipality Kladovo for hydropower and navigation system "Derdap". The history of the institute of expropriation, identified the participants, presents a method for determining the public interest, planning documents and conduct the expropriation process is shown. It was pointed out that geodesy, as a practical activities, closely linked with the state of society and economy, in every stage.

Кључне речи: Експропријација, јавни интерес, плански документи, ХЕ „Ђердап“, Кладово.

1. УВОД

Право својине једно је од основних права које је заштићено међународним правним инструментима и националним законодавством. Једна од најчешћих и најоригиналнијих начина задирања државе у приватну својину је експропријација.

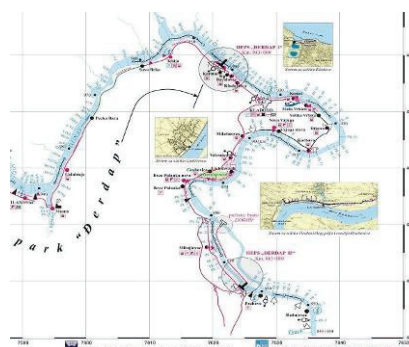
Експропријација представља економско-политичку меру која се широко користи за обезбеђење грађевинских парцела потребних за задовољење најширих друштвених потреба, односно за изградњу стамбених, здравствених, културних и просветних објеката, објеката пословног простора, индустријских објеката и најразноврснијих објеката инфраструктуре. Закон о експропријацији прави разлику између потпуне и непотпуне експропријације непокретности. На територији општине Кладово све експропријације биле су **потпуне експропријације непокретности**, којима се мењао облик својине.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из дипломског – мастер рада чији је ментор био проф. др. Милан Трифковић.

2. ХИДРОЕНЕРГЕТСКИ И ПЛОВИДБЕНИ СИСТЕМ „ЂЕРДАП“

Комплекс хидроенергетског и пловидбеног система „Ђердап“ састоји се од једне бранске „Ђердап 1“ и једне речне-проточне хидроелектране „Ђердап 2“. Изграђене су на реци Дунав на изласку из Ђердапске клисуре, на српско-румунској граници, тако да припадају Републици Србији и Румунији.



Слика 1 Мапа ХЕ „Ђердап 1“ и ХЕ „Ђердап 2“

Највећа хидротехничка грађевина на Дунаву, „Ђердап 1“ изграђена је на 943 км (слика 1) од ушћа у Црно море, укупне дужине 1278 метара. Пројектована је симетрично тако да свака земља располаже истим деловима главног објекта. Симетрала објекта представља државну границу.

У електрани је монтирано шест хидроагрегата снаге од по 190 MWA, са турбинама пројектованим за падове од 17,5 до 35,4 метра. Пречник кола износи око 9,50 метара и до тада нигде у свету нису грађене турбине већег пречника. Инсталиране су за проток од 4800 м³/с и пуштене су у погон од 1970 до 1972 године.

Акумулационо језеро је запремине 1380 милиона метара кубних. Просечна годишња производња је око 6000 GWh електричне енергије.

„Ђердап 2“ изграђен је на 863. км (слика 1) од ушћа у Црно море, 80 километара низводно од „Ђердапа 1“. У електрани је монтирано десет хидроагрегата снаге од по 27 MWA, са турбинама пројектованим за падове од 2,5 до 11,0 метра. Инсталиране су за проток од 422 м³/с и пуштене су у погон од 1985 до 2001 године. Акумулационо језеро је запремине 700 милиона метара кубних. Просечна годишња производња је око 1500 GWh електричне енергије.

3. УТВРЂИВАЊЕ ОПШТЕГ ИНТЕРЕСА КОД ВЕЛИКИХ ОБЈЕКТА

Предуслов за проглашење општег интереса је донет одговарајући плански акт, ако законом није другачије уређено.

Предлог за утврђивање општег интереса подноси корисник експропријације.

О усвајању предлога доноси се решење које се објављује у „Службеном гласнику Републике Србије“. Решење којим је одобрен инвестициони програм изградње хидроенергетског и пловидбеног система „Ђердап“ на реци Дунав, односно решење којим је проглашен општи интерес, донело је Републичко извршно веће дана 22.04.1964.године под бројем 177. За **корисника експропријације** одређено је Предузеће у изградњи ХЕ „Ђердап“.

Предмет експропријације је земљиште, зграде и други објекти. Не постоји податак да ли су се експроприсали и објекти који нису изграђени у складу са Законом.

Након овог решења уследио је низ доношења других решења о утврђивању општег интереса. Основ низа је пропис да се мора тачно одредити које непокретности се имају експроприсати директно за потребе објекта (за изградњу објекта, потапање и сл.), а које ће бити потребне за путеве, трафостанице, водовод и друге објекте инфраструктуре. Овим решењима обухваћене су и непокретности које се налазе у 18 од 23 катастарских општина на територији општине Кладово.

Поред наведеног, потребно је посебно сагледати сложеност ситуације када је изградња објекта везана за пресељење читавог насеља на другу локацију, као што је то случај са Текијом и Сипом, приликом изградње ХЕ „Ђердап 1“, односно Брза Паланка, приликом изградње ХЕ „Ђердап 2“. Код оваквих случајева потребно је обезбедити локацију за изградњу новог насеља. Како се ради о местима где нема погодног земљишта у друштвеној својини, мора се посебно утврдити јавни интерес за експропријацију земљишта, на коме ће се изградити ново насеље. Једино правилан и законит пут јесте експропријација комплекса која је условљена предходним доношењем детаљног урбанистичког плана за ту нову локацију.

3.1 Административни пренос

Општи интерес за административни пренос земљишта у друштвеној својини са једног на друго друштвено – правно лице утврђује се у свему на принципима и по поступку предвиђеном за утврђивање општег интереса у сврху експропријације.

Међутим, административни пренос земљишта у друштвеној својини, ако то диктира општи интерес, може се вршити и на другим локацијама. Октобра месеца 1964.године, за непокретности које се налазе у катастарској општини Текија, поднет је први предлог за административни пренос права коришћења у друштвеној својини. Наиме, у смислу датог програма изградње започели су припремни радови на изградњи главног објекта ХЕ „Ђердап“. Према програму изградње, а у циљу стварања акумулационог језера, потоци ће се и земљиште заједно са објектима, путевима, шумом и трајним засадама у друштвеној

својини. Уз предлог достављено је решење о одобрењу инвестиционог програма изградње, потврда Привредне банке СРС да су средства за изградњу обезбеђена и поседовни листови на основу којих је требало да се утврди ко је орган коришћења, односно ко је друштвено правно лице и која је непокретност која треба да се пренесе.

Очигледно је да су на територији општине Кладово заступљене обе врсте административног преноса.

4. ПЛАНСКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Основни услов за доношења одлуке о утврђивању јавног интереса за експропријацију непокретности је постојање одговарајућег планског акта којим је предвиђена изградња објекта од јавног интереса на одређеном земљишту. Сами плански акти су инструменти који одређују дубину захвата државе у приватну својину.

Пре почетка израде планске документације за изградњу објекта обављају се предходни радови у зависности од врсте и карактеристика објекта. Ови радови обухватају прибављање података којима се анализирају и разрађују услови од утицаја на градњу и коришћење одређеног објекта.

4.1 Анализа природних услова

Општина Кладово захвата област Кључ која је добила назив по великом меандру Дунава, делове Ђердапске клисуре и делове планине Мироч.

Пределе око Дунава одликује равничарски и терасасти терен где је и најмања надморска висина од 39м, док брдски предели достижу надморску висину до 674м у потесу Бели Камен на планини Мироч.

Долина Дунава се у микроклиматском погледу разликује од подручја које је ограничава услед специфичних услова који се стварају у клисури.

Хидрометеоролошка осматрања базирају се на подацима прикупљеним за Текију и Неготин. За период од тридесет година (1931-1960) средња годишња температура износи за Текију 10,8 степени целзијуса, а за Неготин 11,6 степени целзијуса. Утицај водене масе на температуру ваздуха велики је нарочито у јулу

На Мирочкој површи лети влада жега, док су зими јаки мразеви, а у долинама реке лета су свежија, а зиме блаже. Максимална апсолутна висина снежног покривача у Кладову забележена је 1940.године од 58 цм. Годишња количина падавина по месецима доста је равномерно распоређена, а највећа количина падавина у Ђердапу имају предели око Трајанове табле (967 мм) и Текије (807 мм). Подручје Кључа добија годишње испод 700 мм падавина. Годишњи ток релативне влажности за период 1955-1962.године износио је у просеку за Текију 78, а за Кладово 73.

Највећа облачност је у зимском периоду, а најмања у јулу, августу и септембру. Просечна облачност у подручју Ђердапа (Текији) за период 1955-1962.година износи 6,1, док у Неготину износи 5,8.

Услови осунчавања у Ђердапу су доста неповољни, што ће се још више потенцирати образовањем великог језера, а тиме и повећањем влажности ваздуха. При изградњи насеља треба објекте лоцирати тако да буду максимално изложени сунцу.

Ваздушна струјања у приобалном појасу различита су на подручју Ђердапске клисуре и у осталим деловима Подунавља, што углавном зависи од рељефа терена. Простор низводно од Ђердапске клисуре налази се под утицајем северозападних и западних ветрова који претежно дувају у току зиме и врло су хладни. Јужни и југоисточни се јављају много мање: јужни лети, а југоисточни (кошава) у јануару.

4.2 Заштита и унапређење средине

Изградњом хидроенергетских објеката настају позитивни али и негативни утицаји на животну средину. Позитивни утицаји углавном се односе на водоснабдевање, наводњавање или одводњавање, туризам и рекреацију. Негативни утицаји се односе на утицај хидроенергетских објеката на квалитет воде, приобаље и околна земљишта, а ублажавају или елиминишу се предузимањем одговарајућих мера заштите у току изградње објеката и њихове експлоатације.

Негативни утицаји на животну средину су благот интезитета али су изузетно комплексни (активирање потенцијалних клизишта падавина, измена физичко-хемијских карактеристика вода, промена микроклиме и др.).

При одређивању и распоређивању градских елемената (елемената насеља) давањем локација за изградњу појединих објеката, учињен је само први потез у низу акција које се надовезују једна на другу. Завршну фазу чини озелењавање, где се одређују врсте, количине и распоред зеленила. На овај начин регулише се осунчавање, проветравање и влажност ваздуха и постиже побољшање и унапређење животне средине.

4.3 Урбанистички план

Дугорочна пројекција развоја и просторног уређења насеља одређује се генералним планом.

Да би се извршиле релокације насеља или проширила постојећа насеља у циљу пресељења домаћинства која се „потапају“ услед подизања нивоа Дунава израђени су генерални урбанистички планови са елементима детаљног урбанистичког плана, односно детаљни урбанистички планови. Спровођењу планова се приступило непосредно по доношењу одлука о њиховом усвајању.

У општини Кладово у 2008.години из области урбанизма и грађевинског земљишта било је 89 важећих одлука.

4.3 Елаборат експропријације

На основу незваничне евиденције Службе за катастар непокретности Кладово за општину Кладово постоји преко 80 елабората експропријације. Многи од елабората експропријације пре главног пројекта имали су привремене пројекте.

На основу ових елабората, на терену су обележене линије експропријације. Граничне тачке линије експроприсане обележене су бетонским белегама 10x10x50 цм.

Снимање линије експропријације вршено је са постојеће полигонске и тригонометријске мреже актуелним геодетским инструментима за то време.

Међутим, државна тригонометријска мрежа, у погледу локације и начина стабилизације као ни тачношћу положаја тачака мреже, није могла да задовољи потребе геодетских подлога за пројектовање хидроелектране, обележавање њезине геометрије, а касније праћење грађења, контролу геометрије објеката, као и праћење померања деформација објеката и тла. Због тога је пројектована и израђена геодетска мреже посебне намене у складу са посебним потребама изградње и експлоатације објеката.

Након извршеног снимања и достављања елабората радова, извршено је картирање снимљене линије на евиденцијским катастарским плановима размере 1:500, 1:2500 и 1:5000. Парцеле које је пресекла линија експропријације су нумерисане, након чега је извршено рачунање површина и састављен је списак пријава.

Целокупан теренски и канцеларијски елаборат прегледала је и оверила Општинска геодетска управа и исти архивиран са осталом документацијом премера општине Кладово, који се може по потреби користити.

За потребе ХЕ „Ђердап“ извршен је препис списка пријава и израђена копија плана на паус папиру. Исти су репродуковани на озолит папиру.

5. РЕШЕЊЕ О ЕКСПРОПРИЈАЦИЈИ

Поступак по предлогу за експропријацију води и решење доноси имовинско- правна служба општинске управе општине Кладово. Уз предлог мора да се доставити и банкарска гаранцију, као доказ да поседује довољан износ динарских средстава за обезбеђење накнаде претходним сопственицима.

Како се од дана издавања докумената од стране Службе за КН Кладово, па до дана подношења предлога за експропријацију, стање у упису могло да промени, радник геодетске струке општинске управе општине Кладово врши увид у катастарски операт. У случају да се утврди неслагање у елаборату и у катастарском операту корисник експропријације прибавља нови лист непокретности или уверење имовинско – правној служби.

Након усаглашавања и комплетирања документације, службено лице имовинско-правне службе позива све странке да дају изјаве. По спроведеном поступку доноси решења о експропријацији, на које је допуштена жалба.

У року од 15 дана од правоснажности решења корисник експропријације је дужан, да општинском органу, достави писмену понуду о облику и висини накнаде експроприсане непокретности, а општински орган је дужан да ту понуду одмах достави ранијем сопственику непокретности, закаже и одржи расправу за споразумно одређивање накнаде за експроприсану непокретност.

Уколико странка прихвата понуђену накнаду, склапа се споразум о накнади, који мора садржати облик и висину накнаде, као и рок у коме је корисник експропријације дужан да испуни обавезе, уплатом на рачун ранијег сопственика непокретности или на

други начин предвиђен законом. Закључен споразум о накнади има снагу извршне исправе. Ако до споразума не дође предмет са свим списима достављају се надлежном суду ради одређивања накнаде.

6. НАКНАДА ЗА ЕКСПРОПРИСАНУ ИМОВИНУ

Најважније и најсложеније питање које се поставља у поступку експропријације је питање правичне накнаде. Облик и висина накнаде за експроприсану непокретност одређује у зависности од непокретности која се експроприше.

За експроприсано пољопривредно земљиште и грађевинско земљиште накнада се одређује у новцу према тржишној цени таквог земљишта.

Накнада за експроприсани виноград или воћњак који даје плодове одређује се тако што се одреди обештећење на напред наведен начин, па се том износу дода тржишна цена неамортизованих инвестиција уложених за подизање и одржавање таквог винограда или воћњака и износ чистог приноса који би тај виноград или воћњак дао за онолико година колико је потребно да се подигне и да ступи у пуну родност нов виноград или воћњак. Накнада за експроприсану зrelu или приближно зrelu шуму представља вредност шумских сортимената и осталих шумских производа утврђена према тржишним ценама на утоварном, односно откупном месту, умањена за трошкове производње.

Утврђивање накнаде за експроприсано грађевинско земљиште и грађевинске објекте у вези са изградњом „Ђердап 2“ радила се у складу са одлуком „Методологија“ која је донета 30. 01.1980.године. Ова одлука је одштампана у виду књижице и иста достављена свим грађанима.

На основу исте за споразумно одређивање накнаде за експроприсано грађевинско земљиште могућа су следећа решења: накнада у новцу или замена грађевинских парцела. Замена грађевинских парцела предвиђа три случаја: кад је грађевинска парцела на новој локацији већа од експроприсане грађевинске парцеле, кад је експроприсана грађевинска парцела већа од грађевинске парцеле на новој локацији и кад је површина експроприсане грађевинске парцеле једнака површини грађевинске парцеле на новој локацији.

У смислу законских одредби, утврђивање грађевинске вредности сваког објекта врши се снимањем објекта на терену, израдом скице снимљених објеката и израдом обрачуна.

На основу овако утврђених елемената о грађевинским објектима израчунавају се, у складу са грађевинским нормативима, количине радова по позицијама и врстама, потребне за изградњу таквих грађевинских објеката - предмер радова.Методологија је предвидела четири случаја: накнада у новцу (издавањем налога за упис обрачунаог износа у штедну књижицу), накнада у новцу уз обавезу обезбеђења грађевинског материјала по гарантованим ценама, накнада у новцу уз обавезу обезбеђења извођача по гарантованим ценама и накнада у новцу и давање на коришћење стана у друштвеној својини.

Методологије разликује споразумно утврђивање накнаде од судског поступка за утврђивање накнаде.

7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Видљиво је да је институт експропријације врло сложен и комплексан. Такође, је видљиво да геодетски стручњак припрема планове, формира парцеле, обележава их и снима, израђује елаборате и припрема предлоге решења. Поред наведеног, активности геодетских стручњака присутне су у свим фазама процеса изградње, који подразумева припремне радове, радове на пројектовању објекта, као и радове у току изградње и експлоатације објекта. Можемо слободно речи да је геодетска струка незаменљива. Сваки практичан посао на градњи са њом почиње и завршава.

Надаље је видљиво да се у примени института експропријације јавља много дилема и недоумица, па му је зато у будућности потребно посветити посебну пажњу и дограђивати га у свим сегментима у складу са савременим тенденцијама у овој области.

Посебно је питање колика је могућност за разне злоупотребе које би се вероватно појавиле због околности које владају у нашем правном и друштвеном систему?

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вуковић С. (2009): „Коментар закона о експропријацији“, Београд
- [2] Др. Вукотић Њ., Др. Трифковић М. (2004): „Деоба парцела и табли у катастру и комасацији“, Виша грађевинско геодетска школа, Београд
- [3] Др. Трифковић М. (2006): „Геодезија у уређењу насеља“, - скрипта, Београд
- [4] Ристић М. (1980): „Експропријација непокретности и правни режим грађевинског земљишта, РО Економика, Београд
- [5] ХЕ „Ђердап“ (1980): Методологија, Кладово
- [6] Закон о експропријацији („Службени гласник РС“ бр.53/95, 23/01 и 20/09)
- [7] Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр.72/09, 81/09, 64/10 и 24/11)
- [8] <http://www.djerdap.rs/>

Кратка биографија:



Гордана Благојевић Хацај-лић рођена је 01.10.1964. год. у Кладову. Средњу грађевинску школу смер геодетски завршила је у Осијеку. Дипломирала је на Вишој геодетској школи у Београду 05.07.1990. год., односно 25.12.2005. год. На факултету техничких наука у овом Саду завршила основне академске студије - bachelor 08.09.2010.године из области Геодетско инжењерство на студијском програму Геодезија и геоматика, одсек Геодезија.

KONTROLNO MERENJE DEFORMACIJA I ANALIZA STANJA BRANE «SELIŠTE» NA GOČU

CONTROL DEFORMATION MEASUREMENT AND ANALYSIS OF THE DAM «SELISTE» IN GOC

Mihajlo Sarić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast -GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu se daje prikaz vrsta deformacija na branama, kao i metode i značaj njihovog utvrđivanja. Takođe je izvršena analiza prikupljenih podataka konvencionalnim metodama i savremenim tehnologijama na konkretnom primeru brane „Selište“ na Goču.

Abstract – This paper describes a type of strain on the dams, as well as methods and importance of their determination. The analysis of data collected by conventional methods and modern technologies on the example of the dam "Seliste" in Goc.

Ključne reči: Brane, oskultacije, deformaciona analiza, opažanje pravaca, GPS.

1. UVOD

Pored učešća geodeta u izradi ažurnih geodetskih podloga potrebnih za planiranje izgradnje objekata, obeležavanja lokacije budućeg objekta, kontrole tokom njegove izgradnje takođe je nakon izgradnje objekta neophodna kontrola deformacija od strane geodetskog stučnjaka. Prikupljanje podataka radi deformacione analize vrši se neposredno pred puštanje objekta u eksploataciju, a kasnije prema potrebi (ako ima naznaka da se nešto radikalno događa) s tim da vremenski interval ne bude duži od pet godina.

Hidrotehnički objekti čine hidrotehničke sisteme koji služe za upravljanje-gazdovanje vodama (brane, crpne stanice, rezervoari...) ili za zaštitu od njih (nasipi, kejski zidovi...). Glavne osobine brana po kome se razlikuju od ostalih objekata visokogradnje i niskogradnje su:

1. stalno delovanje vode na objekat (mehaničko, hemijsko i biološko dejstvo),
2. projektovanje je složenije i zahteva detaljne istražne radove i podloge,
3. izgradnja je složenija,
4. statička i funkcionalna sigurnost mora biti velika,
5. u pogledu ekonomskih zahteva, brane su vrlo skupe,
6. ne mogu se tipski prijektovati.

2. BRANE

Brane predstavljaju veštačke pregrade na rekama radi zadržavanja ili zahvatanja vode, zadržavanja nanosa i drugo.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bio dr. Toša Ninkov, red.prof.

2.1. Klasifikacija brana

Brane delimo prema:

- načinu korišćenja na brane za regulaciju, za kaptiranje i mešovite brane.
- položaju nivoa vode u odnosu na krunu brane na prelivne i neprelivne.
- materijalu od koga su izgrađene na drvene, kamene, zidane, betonske, brane od armiranog betona, metalne i kombinovane.
- načinu prenošenja opterećenja na gravitacione lučne i kontraforne.

2.2. Sile koje deluju na branu

Delovanja na branu mogu biti:

- stalna (sopstvena težina brane, pritisak vode, uzgon, stalna oprema na brani i sl.),
- promenljiva (temperaturne promene, opterećenje ledom i sl.),
- izuzetna (zemljotres).

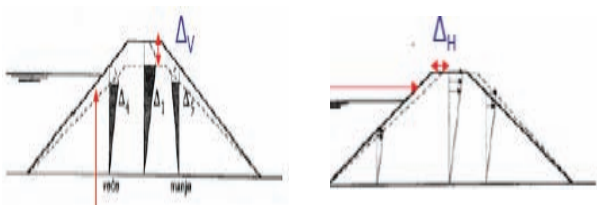
2.3. Vrste kontrole

U cilju kontrole stanja brane zbog pravovremenog uočavanja promena na brani i pravovremene provere eventualno potrebne sanacije sprovodi se tehničko osmatranje (monitoring, oskultacije) brane:

- vizuelna kontrola (uočavanje vidljivih promena, npr. pukotina, oštećenja i sl.),
- praćenje procedivanja i pritiska vode,
- merenje horizontalnih i vertikalnih pomeranja.

3. DEFORMACIJE NA BRANAMA

Pojam deformacije podrazumeva sve promene na objektu ili njegovoj okolini (tlo, susedni objekti) koje nastaju za vreme izgradnje ili tokom eksploatacije istog. Određivanje veličina pomeranja tla i pomeranja i deformacije geometrije objekta, koje nastaju pod uticajem spoljašnjih i unutrašnjih sila, zahtevaju periodična merenja tako da se iste pored prikaza u prostoru prikazuju i funkciji vremena. Osnovni pokazatelji za interpretaciju rezultata merenja su karakter (ravnomerna ili neravnomerna, elastična ili plastična), smer (horizontalna i vertikalna) i veličina (neopasna, tolerantna, ozbiljna i kritična) pomeranja i deformacije. Karakteristične deformacije za brane su sleganje i horizontalno pomeranje (Slika 1.), a prikupljanje podataka za njihovo određivanje se vrši u tri vremenska razdoblja: u periodu građenja, za vreme prvog punjenja akumulacije i u toku eksploatacije.



Slika 1. Sleganje i horizontalno pomeranje brane

Radi pravovremenog uočavanja deformacija koje mogu dovesti do poremećaja normalnog korišćenja ili čak do rušenja dela brane koriste se fizičke i geodetske metode.

4. FIZIČKE METODE

Fizičkim metodama se određuje relativna veličina nastale deformacije, odnosno utvrđuje razlika položaja reprezentativnih tačaka na objektu. Merenja fizičkim metodama se vrše sledećim instrumentima: inklinometar, piezometar, barometar termometar i drugi (Slika 2.), a karakteriše ih da neposredno prikazuju veličinu deformacija.



Slika 2. Instrumenti za fizičke metode određivanja deformacija

5. GEODETSKE METODE

Određivanje deformacija brana i okolnog zemljišta i objekata zahteva rešavanje sledećih problema:

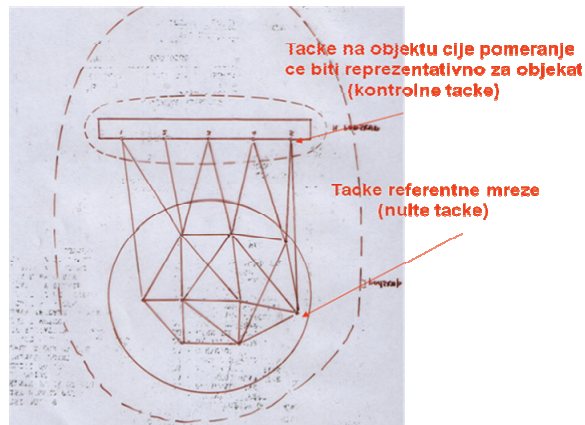
- izbor tačaka na objektu i tlu na kome se objekat nalazi, kao i izbor tačaka referentne mreže (deformacioni model),
- izbor optimalne metode i tačnosti određivanja koordinata i komponenti prostornog pomeranja (deformaciona analiza),
- metode merenja deformacija (deformaciona merenja),
- prezentacija rezultata.

5.1. Deformacioni model

Do veličina deformacija dolazi se na osnovu podataka geodetskih merenja sa tačaka koje se moraju nalaziti na stabilnoj zoni ka tačkama koje se nalaze na deformabilnoj površini. Tačke na stabilnoj zoni, osnovne tačke, treba postaviti minimum četiri i to van zone očekivanih radova i deformacija tla usled sila koje prenosi brana i akumulaciono jezero. Postoje dve vrste osnovnih tačaka:

- tačke za određivanje deformacija u horizontalnom pravcu-trigonometrijske tačke,
- tačke za određivanje deformacija u vertikalnom pravcu-reperi.

Tačke postavljene na deformabilnoj zoni, kontrolne tačke, treba postaviti u dovoljnom broju i pravilno raspoređene. Osnovne i kontrolne tačke formiraju geodetsku mrežu tačaka čija geometrija direktno utiče na kvalitet rezultata, a zavisi od karakteristika objekta, konfiguracije terena i zahtevane tačnosti (Slika 3.).



Slika 3. Deformacioni model

5.2. Deformaciona analiza

Deformaciona analiza je naučna disciplina koja se bavi proučavanjem pouzdanosti informacija o deformacijama objekata i tla u određenim vremenskim intervalima. Deformaciona analiza se vrši nekom od sledećih metoda:

1. Pelcerova metoda se zasniva na transformaciji koordinata tekuće epohe u neku predhodnu ehohu. Svaka epoha opažanja se izravnavna nezavisno po metodi najmanjih kvadrata (MNK) sa minimalizacijom traga matrice kofaktora koordinata osnovnih tačaka.
2. Metoda Karlsrue se zasniva na zajedničkom izravnanju dveju epoha, pod pretpostavkama da su osnovne tačke stabilne i da je ista razmera mreže u obe epohe.
3. Modifikovana metoda Karlsrue se zasniva na nezavisnom izravnanju dveju epoha. Nakon izravnanja nulte serije merenja vrši se izravnanje kontrolne serije merenja, oba po metodi MNK sa minimalizacijom traga matrice kofaktora koordinata pretpostavljenih stabilnih tačaka tačaka. Kontrola stabilnosti se vrši po metodi Helmertove transformacije bez promene razmere. U slučaju otkrivanja nestabilnih tačaka realizuju se nova izravnanja sa minimalizacijom dela traga koji odgovara potvrđenim stabilnim tačkama.
4. Metod Mihailovića se zasniva na utvrđivanju stabilnosti koordinatnog sistema, tj. razmatra pomeranje koordinatnog sistema između dve epohe usled pomeranja tačaka pomoću kojih je definisan koordinatni sistem.

5.3. Deformaciona merenja

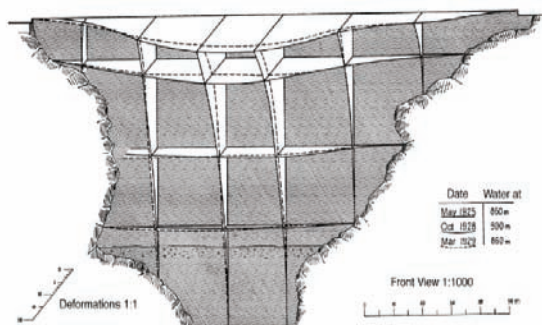
Deformaciona merenja se obavljaju konvencionalnim metodama (presecanje pravaca, nivelman, aliniranje...) ili savremenim tehnologijama (GPS opažanja). Odabirom metode koja je uslovljena deformacionim modelom i

konfiguracijom terena, vrši se izbor instrumenata kojima je potrebno zadovoljiti zahtevanu tačnost.

5.4. Presentacija rezultata

Nakon izvršenih oskultacija rezultati se mogu prikazati:

- u vidu tehničkog izveštaja,
- u vidu tabela,
- u vidu grafika,
- u vidu profila,
- aksonometrijom (Slika 4.).



Slika 4. Aksonometrijski prikaz rezultata

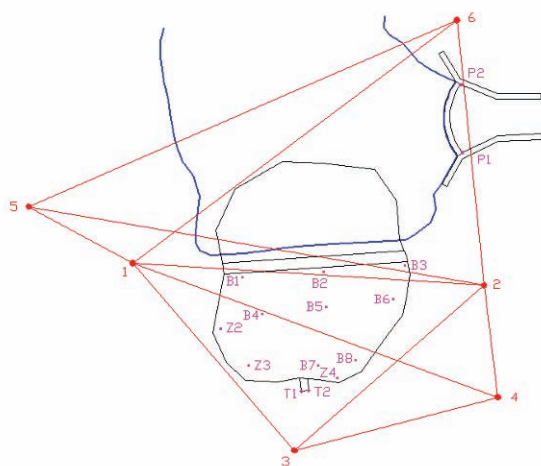
6. OSKULTACIJE BRANE „SELIŠTE“ NA GOČU

6.1. Osnovni podaci o brani i akumulaciji

Brana „Selište“ se nalazi na reci i na planini Goč u blizini Vrnjačke Banje. Brana je nasuta sa kamenim nabačajem i glinenim jezgrom, a građena je u periodu od 1995. do 2000. i od 2005. do 2006. godine. Najveća visina brane je 22m, širina krune brane je 5m, dok je nadvišenje krune brane iznad maksimalnog nivoa vode 2m. Preliv je izgrađen od armiranog betona širine 27m dok je visina prelivnog mlaza 1m. Ukupna zapremina akumulacije je 882000m³ sa površinom vodenog ogledala od 7.3ha a sve pri maksimalnom nivou vode.

6.2. Deformacioni model brane „Selište“

Na Slici 5. je prikazan deformacioni model.



Slika 5. Deformacioni model brane „Selište“

Na deformacionom modelu su 1-6 tačke osnovne mreže, B1-B8 i Z2-Z4 tačke kontrolne mreže na brani, P1 i P2 tačke kontrolne mreže na prelivu a T1 i T2 su tačke kontrolne mreže na temeljnom ispustu. Stabilizacija tačaka osnovne mreže je izvršena armirano betinskim

stubovima na kojima se nalaze postolja za prisilno centrisanje (Slika 6.a.), dok su kontrolne tačke stabilizovane metalnim belegama sa poklopcima postavljene u betonu (Slika 6.b i 6.c.).



a. b. c.

Slika 6. a. Tačka osnovne mreže, b. Tačka kontrolne mreže na brani, c. Tačka kontrolne mreže na prelivu

6.3. Deformaciona merenja na brani „Selište“

Nulto merenje je izvršeno nakon prvog punjenja akumulacije 2006. godine kada su merene dužine između tačaka geodetske mreže. Merenja dužina u osnovnoj mreži su izvođena napred-nazad, dok su merenja u kontrolnoj mreži izvođena samo napred i tom prilikom je korišćen instrument merne nesigurnosti 2+2ppm.

Kontrolno merenje je izvršeno 2010. godine na dva načina i to:

1. Konvencionalnom metodom pri čemu su mereni pravci u tri girusa sa instrumentom merne nesigurnosti 1".
2. Kombinovanom metodom pri čemu je osnovna mreža opažana GPS instrumentom merne nesigurnost 3+0.5ppm, dok je kontrolna mreža opažana konvencionalnom metodom merenjem pravaca u tri girusa sa instrumentom merne nesigurnosti 1".

6.4. Deformaciona analiza brane „Selište“

Deformaciona analiza brane „Selište“ je izvršena modifikovanom metodom Karlsruhe.

Nulta i kontrolna serija merenja osnovnih tačaka su izravnanje metodom MNK kao slobodne mreže sa minimalizacijom traga matrice kofaktora.

Nakon formiranja matrica A (matrica dizajna), P (matrica težina) i f (matrica slobodnih članova) izvršeno je izravnanje primenom MNK, odnosno jednačina u matričnom obliku:

$$N=A^T P A \quad n=A^T P f \quad (1)$$

S obzirom da se radi o slobodnoj mreži matrica N je singularna ($\det(N)=0$) pa je izvršeno njeno proširenje sa matricom B. Nakon računanja matrice popravaka (v), kofaktora (Q_x) i kovarijacine matrice (K_x) pristupilo se testu na grube greške. Ovaj test je pokazao da nema grubih grešaka nastalih prilikom prikupljanja podataka.

$$F=m_0^2/\sigma_0^2=0.52<2.22=F_{(5,\infty)}$$

Takođe je urađen Data Snooping test koji je potvrdio ispravnost merenja. Računanjem matrica Q_1 i Q_v došlo se do podataka o pouzdanosti merenih veličina ponaosob (Tabela 1). Nakon potvrde testova da ne postoje greške u merenjima pristupilo se računanju ocene tačnosti i elipse grešaka (Tabela 2.).

Мерење	Од	До	Qvii	Qlii	rii	Gi
Правоц	1	5	0.2647	0.7353	0.26	5.38
Правоц	1	6	0.3241	0.6759	0.32	4.86
Правоц	1	2	0.3982	0.6018	0.40	4.39
Правоц	1	4	0.2324	0.7676	0.23	5.74
Правоц	2	4	0.2700	0.7300	0.27	5.33
Правоц	2	3	0.1925	0.8075	0.19	6.31
Правоц	2	1	0.4990	0.5010	0.50	3.92
Правоц	2	5	0.5496	0.4504	0.55	3.73
Правоц	2	6	0.2675	0.7325	0.27	5.35
Правоц	3	2	0.1925	0.8075	0.19	6.31
Правоц	3	4	0.1925	0.8075	0.19	6.31
Правоц	4	3	0.1925	0.8075	0.19	6.31
Правоц	4	1	0.2324	0.7676	0.23	5.74
Правоц	4	2	0.2700	0.7300	0.27	5.33
Правоц	5	6	0.3202	0.6798	0.32	4.89
Правоц	5	2	0.4760	0.5240	0.48	4.01
Правоц	5	1	0.3024	0.6976	0.30	5.03
Правоц	6	2	0.2645	0.7355	0.26	5.38
Правоц	6	1	0.2881	0.7119	0.29	5.16
Правоц	6	5	0.2709	0.7291	0.27	5.32

Tabela 1. Podaci pouzdanosti merenih veličina

Тачка	m _x [mm]	m _y [mm]	A [mm]	B [mm]	teta [° ' "]
1	0.7264	0.5423	0.8617	0.5144	28.47.30
2	0.2598	0.1596	0.5069	0.1533	9.04.47
3	0.2916	1.7261	1.7699	0.3644	153.51.31
4	0.6443	0.4717	0.8875	0.2593	55.19.07
5	1.1540	0.8132	1.2692	0.4279	70.43.28
6	0.3246	1.1838	1.2796	0.2874	45.51.45

Tabela 2. Ocena tačnosti i elipse grešaka

Istim postupkom je urađeno izravnjanje osnovne mreže sa podacima prikupljenim GPS instrumentima.

Helmertovom transformacijom izvršeno je upoređenje koordinata dobijenih izravnjanjem nulte i kontrolne serije merenja čime je proverena, a rezultati su pokazali, i potvrđena stabilnost osnovnih tačaka geodetske mreže.

Kontrolna mreža je izravnata kao ne slobodna sa tačaka osnovne mreže. Sam tok izravnjanja je analogan izravnjanju tačaka osnovne mreže. U Tabeli 3. su prikazani rezultati računanja ocene tačnosti i elipse grešaka kontrolnih tačaka.

Тачка	m _x [mm]	m _y [mm]	A [mm]	B [mm]	teta [° ' "]
B1	0.7408	3.1388	3.1996	0.4039	22.33.49
B2	0.6872	2.6677	2.7013	0.5402	18.28.22
B3	0.7231	2.1608	2.2522	0.3463	33.08.54
B4	0.8010	1.6918	1.7972	0.5231	41.19.09
B5	0.6047	1.3019	1.3174	0.5703	19.29.16
B6	0.4067	0.6770	0.6780	0.4050	172.11.24
B7	0.6361	1.1210	1.1222	0.6341	173.45.33
B8	0.5261	0.9163	0.9166	0.5256	176.34.56
Z2	0.9438	2.2886	2.3535	0.7677	28.34.39
Z3	0.7726	1.4608	1.5020	0.6891	30.21.00
Z4	0.6006	1.2173	1.2317	0.5705	160.11.44
T1	0.7026	0.7564	0.7682	0.6898	133.18.31
T2	0.6940	0.8095	0.8414	0.6550	128.30.46
P1	1.0633	1.2171	1.2182	1.0621	9.44.09
P2	1.1756	0.5994	1.1806	0.5897	167.54.29

Tabela 3. Ocena tačnosti i elipse grešaka

6.5. Prikaz rezultata oskultacija brane „Selište“

Rezultati su prikazani u vidu tabele (Tabela 4.). U prvoj koloni je veličina translacije po Y osi, u drugoj po X osi, a u trećoj je veličina ukupne deformacije.

Таčka	Y _{kt-n} [m]	X _{kt-n} [m]	Δ [m]
B1	-0.0138	-0.0095	0.0167
B2	-0.0045	-0.0107	0.0116
B3	0.0126	-0.0183	0.0223
B4	-0.0027	0.0034	0.0043
B5	-0.0034	0.0070	0.0078
B6	0.0012	0.0056	0.0057
B7	-0.0046	0.0000	0.0046
B8	-0.0061	-0.0069	0.0092
Z2	-0.0049	0.0009	0.0050
Z3	-0.0068	0.0069	0.0096
Z4	-0.0072	-0.0072	0.0102
T1	0.0051	0.0008	0.0052
T2	-0.0050	-0.0018	0.0053
P1	0.0080	-0.0022	0.0083
P2	0.0014	-0.0043	0.0045

Tabela 4. Rezultati deformacione analize

7. ZAKLJUČAK

Prikupljanjem podataka instrumentima odgovarajuće tačnosti može se doći do informacija koje će inicirati blagovreneno delovanje po pitanju deformacija na objektima. Ove informacije su od ključnog značaja za savesno upravljanje branama jer je ulog veoma visok, ne samo sa ekonomske tačke gledišta već i po pitanju stanovništva koji žive nizvodno od brane.

Metodologija ispitivanja deformacija prikazana je na konkretnom primeru deformacionih merenja i analize stanja brane „Selište“. Po podacima deformacione analize deformacija je najveća na kruni brane, što je bilo za očekivati s obzirom na geometriju i tip same brane.

8. LITERATURA

- [1] G. Perović, „Precizna geodetska merenja“, Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 2007.
- [2] S. Ašanin, S. Pandžić, Z. Gospavić, B. Milovanović, „Zbirka odabranih zadataka iz inženjerske geodezije“, Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 2007.
- [3] A. Begović, „Inženjerska geodezija 2“, Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 1990.
- [4] <http://www.geoservis.ftn.uns.ac.rs/>

Kratka biografija:

Mihajlo Sarić rođen je u Kruševcu 1979. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Deformaciona merenja i analiza odbranio je 2011. godine.

PRIMENA LASERSKOG SKENIRANJA U PODZEMNOJ EKSPLOATACIJI

THE APPLICATION OF THE LASER SCANNING TECHNOLOGY
IN UNDERGROUND MININGBranko Bošković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je opisana i kroz konkretan primer pokazana mogućnost primene tehnologije terestričkog laserskog skeniranja u podzemnoj eksploataciji. Ova savremena tehnologija prvi put je primenjena u Srbiji u rudniku olova i cinka "Rudnik", kod Gornjeg Milanovca, u praktičnom delu ovog rada.

Ključne reči: Terestričko lasersko skeniranje, Rudnik, podzemna eksploatacija, računanje zapremina

Abstract – This paper described and demonstrated a conclusive example through the application of terrestrial laser scanning technology in underground mining. This was the first time this method was applied in Serbia. The practical part of this work was carried out in a lead and zinc mine in "Rudnik", near Gornji Milanovac.

Keywords: Terrestrial laser scanning, Rudnik, underground mining, volume computation

1. UVOD

Potreba da se sa odgovarajućom tačnošću zadovolje potrebe društva u oblastima koje pokriva geodezija kao primenjena nauka, zahteva stalno razvijanje novih tehnologija i usavršavanje metoda rada. Pojavili su se novi instrumenti, najpre totalne stanice koje su mogle meriti dužine bez reflektora, a zatim i laserski skeneri. Od pojave laserskih skenera prošlo je više od 10 godina, a zbog svojih mekih karakteristika nezadrživo tehnološki napreduju, cena im pada i ekonomski postaju sve prihvatljiviji. Ovo su razlozi zašto ih geodeti u razvijenim zemljama sve više koriste za razne vrste praktičnih zadataka, gde se traži puno veća brzina od one koja se postiže klasičnim geodetskim metodama.

Do sada se zapremina otkopanog materijala u rudnicima sa podzemnom eksploatacijom evidentirala preko broja izvezenih rudarskih vagoneta sa radilišta. Geodetska merenja vršena su za potrebe prikazivanja kontura prostorija u nivou izvodjenja rudarskih radova. Otkopane mase se izvoze u rastresitom stanju, dok zapremina otkopa određuje kubature otkopanih masa u čvrstom, sabijenom, prirodnom stanju. Koeficijent rastresitosti je nepouzdan, a zbog neravnomernog punjenja vagoneta dobijene zapremine otkopanih masa na ovaj način određivane su sa greškom ne manjom od 20%.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz diplomskog - master rada čiji mentor je bio prof. dr Miro Govedarica.

Navedene činjenice uzrokovale su potrebu primene nove tehnologije za poslove određivanja zapremina iskopanog materijala. Ugledajući se na strana pozitivna iskustva, došlo se na ideju da se primeni tehnologija terestričkog laserskog skeniranja u podzemnoj eksploataciji rude, po prvi put u Srbiji.

2. PRIMENA TERESTRIČKOG LASERSKOG
SKENIRANJA

Terestričko lasersko skeniranje ima veliko područje primene. Koristi se u sledećim oblastima: urbanizam, modeliranje trodimenzionalnih objekata, arhitektura, fasade, automatizacija rada mašina i robotika, topografski planovi za potrebe projektovanja, snimanje izvedenih objekata, praćenje deformacija objekata, nadzor, rudarstvo, arheologija, kulturna baština, restauracija spomenika, tuneli, 3D vizuelizacija, forenzika, šumarstvo, praćenje pomeranja zemljišta...

2.1. Iskustva u primeni u podzemnoj eksploataciji

Velike svetske kompanije poput britanske "3D Lasser Mapping", pored klasičnog snimanja laserskim skenerom razvile su i automatizovane uređaje za određene vrste radova kao što su "Street Mapper" za snimanje puteva, 3D-R1 robot za snimanje podzemnih jama i sl. Međutim, i standardni laserski skeneri poput Leica HDS 6000 veoma uspešno mogu raditi u podzemnim rudnicima. Ovaj skener, uz dodatak za hladjenje instrumenta u ekstremnim uslovima, nazvan "ledena jakna", uspešno je korišćen za snimanja u najdubljem rudniku sa podzemnom eksploatacijom u Južnoj Africi.



Slika 1. Robotizovani laserski skener [1]

Koristeći uređaj nazvan 3D-R1 (sličan uređaju sa Slike 1), koji integriše vrhunsku opremu za lasersko skeniranje, pokretno robotizovano vozilo malih dimenzija i modernu komunikacionu tehnologiju, uspešno je izvršeno snimanje i izrada 3D modela rudnika srebra San Hoze u Meksiku [1].

Deo projekta koji se odnosi na prikupljanje podataka završen je za 3 dana. Prethodna snimanja, rađena drugim metodama, trajala su 18 meseci, a tom prilikom je dobijen model sa malo detalja. Ovom prilikom snimljeno je 2,2 km podzemnih prolaza, otkopa i pristupnih rampi. Robot je snimio više od 80 skenova dnevno. Snimljeno je 99,36 miliona tačaka. Nakon toga, podaci su obrađeni i dobijen je sveobuhvatan 3D plan rudnika sa podzemnom eksploatacijom. Jedan od vodećih inženjera kompanije investitora rekao je da su procene takve da bi njegova kompanija morala da zaposli geodetu koji bi tokom cele godine morao da vrši snimanja, ali ni tada se ni približno ne bi mogla dobiti ona količina podataka i tačnost dobijenih mapa, koje je proizveo robot 3D-R1.

Posle ozbiljnog incidenta koji se dogodio u avgustu 2006. godine, u rudniku zlata Beaconsfield u Tasmaniji (Australija) menadžment je bio jedinstven u odluci da se bezbednost mora podići na znatno viši nivo. Kupljen je laserski skener Faro LS-880, koji je postavljen na daljinski kontrolisan utovarivač. Tim sastavljen od geodeta, mehaničara i elektroinženjera, osmislio je kako postaviti laserski skener na utovarivač, a da se pri tom smanje vibracije koje bi značajno uticale na tačnost snimanja (skener se postavlja u specijalnu kutiju i montira na poseban način) i kako uspostaviti bežičnu komunikaciju između svih uređaja i kontrolnog centra (primenjen je wi-fi proizvod nazvan Breadcrumb i posebna CAT5 kablovska mreža sa dva VDSL rutera).

Posle izvršenih podzemnih snimanja, dokazano je da su ulaganja bila opravdana i da sistem zadovoljava zahteve menadžmenta. Obradjena je velika količina snimljenih podataka. Dobijeni podaci korišćeni su za računanje zapremina iskopanog materijala i planiranje budućih radova. Pored toga, ovako dobijeni podaci omogućavaju geotehničkim inženjerima da pouzdano procene bezbednost u jami [2].

2.2. C-ALS i CMS

Poznato je da se ponekad dešava da se zemljište jednostavno uruši u dubinu, vukući za sobom objekte i delove infrastrukture. Nastaju velike rupe u površini zemlje, iznenada. Razlozi za to mogu biti raznovrsni: urušavanje napuštenih i zaboravljenih rudničkih jama i tunela, rasedanje zemljišta i druge deformacije nastale usled geomorfološke strukture Zemlje, zbog zemljotresa ili delovanja vulkana, gradnje tunela, urušavanja nepoznatih karstnih pećina itd.

Kada je potrebno utvrditi oblik i dimenzije podzemnih entiteta kao što su sipke, prolazi za izvlačenje rude, praznine u zemlji koja često izazivaju veće deformacije objekata na površini i slične, strane kompanije koriste samoskenirajuće laserske sisteme manjih dimenzija C-ALS (Cavity Autoscanning Laser System) i CMS (Cavity Monitoring System) [3]. Ovi sistemi posebno su pravljeni za snimanje nepristupačnih mesta i mesta koja nisu bezbedna za ljude. Dizajnirani su tako da su otporni na vlagu i prašinu.

3. GREŠKE I TAČNOST LASERSKIH SKENERA

Greške su neminovna pojava i kod najsavremenijih geodetskih instrumenata. Kada se radi o laserskim skenerima, greške koje nastaju pri merenju mogu se podeliti na sledeći način:

1. Greške instrumenta,
2. Greške nastale usled spoljnih prilika,
3. Greške vezane za osobine objekta koji je predmet snimanja,
4. Greške nastale usled metode rada.

Pored ove podele postoji i podela na:

- unutrašnje (gde se iz prethodne podele ubrajaju greške instrumenta),
- spoljne (gde se iz prethodne podele ubrajaju greške pod stavkama 2, 3 i 4).

Greške instrumenta imaju i slučajne i sistematske uticaje na merenja. Sistematske greške zaslužuju posebnu pažnju. Za razliku od standardnih geodetskih instrumenata laserski skeneri predstavljaju "crnu kutiju". To znači da korisnik može vršiti ispitivanje, ali ne i rektifikaciju instrumenata za lasersko skeniranje. Jasno je da je tačnost merenja laserskog skenera uslovljena tehničkim stanjem komponenata skenera, odnosno stanjem daljinomera i jedinice u kojoj se prelama laserski zrak.

Tačnost merenja dužina zavisi od sledećih sistematskih grešaka:

- nelinearnost, koja potiče od jedinice za merenje vremena i od optičkog sistema,
- greške u vremenskom diskriminatoru,
- temperaturna strujanja,
- greška nule,
- greška merila, odnosno greška faktora razmere kod merenja dužine, itd.

Slučajne greške određuju preciznost merenja dužina, koja zavisi od odnosa signal - šum, a ovaj odnos, za pulsne laserske daljinomere može se izračunati na sledeći način:

$$SNR = \frac{i_{SIG}^2}{i_{SN}^2 + i_{BK}^2 + i_{TH}^2 + i_{DK}^2} \quad (1)$$

gde je i_{SIG}^2 efektivna vrednost signala koja je proporcionalna snazi primljenog signala, a vrednosti u imeniocu formule (1) predstavljaju efektivne vrednosti šuma, koji nastaje iz sledećih izvora:

- šum pobudjivača signala (kvantuma) i_{SN}^2 - prouzrokovan primljenim signalom koji pristiže na detektor,
- šum stvoren u pozadini i_{BK}^2 - neželjeno odbijanje signala od zemlje, atmosferskih čestica, štetnih izvora u blizini...,
- termalni šum u prijemniku i_{TH}^2 - izazvan kretanjem elektrona u elektronici,
- nejasan šum u detektoru i_{DK}^2 - koji zavisi od fizičkih karakteristika detektora [4].

Pored odnosa signal - šum, preciznost dužina je uslovljena i vremenom porasta impulsa, dužinom impulsa (kraći impulsi daju bolju preciznost), osetljivošću praga detektora, brojem nezavisnih impulsnih merenja, optičkim mešanjem (refleksija poslatog laserskog zraka pri povratku u skener od zaštitnog stakla na prozoru skenera kroz koji se vrši skeniranje).

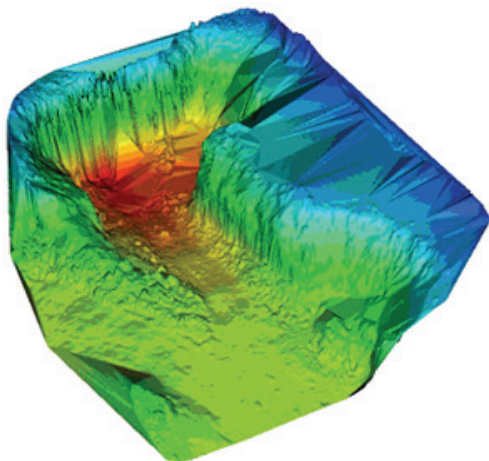
4. SNIMANJA U RUDNIKU SA PODZEMNOM EKSPLOATACIJOM "RUDNIK"

Snimanja u rudniku sa podzemnom eksploatacijom "Rudnik" izvedena su u dve epohe - prvo snimanje laserskim skenerom Cyrax 2500 (nulto stanje) i drugo snimanje skenerom HDS 3000 (prvo stanje). Između ova dva snimanja, u jami su vršena otkopavanja materijala.

Radovima u rudniku prethodilo je ispitivanje instrumenata i upoznavanje sa terenom, odnosno jamom gde će se snimanja vršiti, kao i procesom eksploatacije rude (maj 2007.). Tom prilikom naznačeno je da će se ruda kopati nadole, što je značajno zbog organizacije geodetskog snimanja.

4.1. Prva serija snimanja

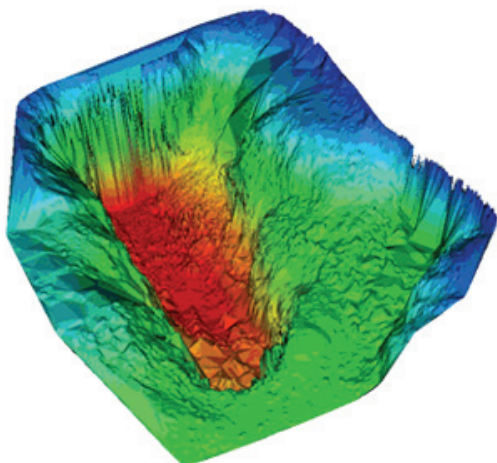
Prva serija merenja izvršena je u julu 2007. g. Za merenje su korišćene Cyra sferne markice, postavljene u sredini jame koja je predmet snimanja. Položaj markica definisan je merenjima totalnom stanicom, sa poznate geodetske mreže. Skener Cyrax postavljen je na 3 proizvoljne lokacije u jami, obzirom da Cyrax 2500 ima malo vidno polje $40^\circ \times 40^\circ$. Za oko 2 sata, snimljeno je 12 snimaka, odnosno 2.414.468 tačaka, u rezoluciji od 5cm na 30m.



Slika 2. MESH model iz prve serije snimanja

4.2. Druga serija snimanja

Za drugu seriju snimanja korišćen je laserski skener HDS 3000, koji je prethodno ispitan. Korišćene su iste sferne markice kao kod prvog snimanja. Skeniranje je izvršeno sa dva stanična mesta i snimljena su dva panoramska simka, u okviru kojih 5.252.915 tačaka.



Slika 3. MESH model iz duge serije snimanja

5. DOBIJENI REZULTATI ZAPREMINE

Kod obrade podataka u softveru Cyclone, korišćena je indirektna metoda georeferenciranja i dobijena su dva MESH modela jame (Slike 2 i 3.), po jedan iz dve epohe snimanja. Bilo je potrebno uporediti ove snimljene podatke i sračunati zapreminu iskopanog materijala, kao razliku dva MESH modela (Slika 4).

Za indirektno georeferenciranje najčešće se koriste markice - signali sa poznatim koordinatama u eksternom koordinatnom sistemu. Koordinatni sistem skenera i eksterni koordinatni sistem povezani su, tj. vezu između ova dva koordinatna sistema čine 6 parametara transformacije: ΔX , ΔY , ΔZ (parametri translacije - koordinate centra skenera u eksternom koordinatnom sistemu) i κ , φ i ω (parametri rotacije). Faktor promene razmere duž koordinatnih osa se smatra beznačajnim jer su u pitanju, po pravilu, kratke dužine. Da bi se odredilo 6 parametara transformacije (ΔX , ΔY , ΔZ , κ , φ , ω) za svaku stanicu skenera potrebno je znati koordinate najmanje 3 tačke koje ne leže na istoj pravoj, u oba koordinatna sistema.

Vektor translacije ima opšti oblik [4]:

$$\Delta \mathbf{X} = [\Delta X \quad \Delta Y \quad \Delta Z]^T \quad (2)$$

Matrice rotacije definišu rotaciju između 2 koordinatna sistema - sistema skenera i eksternog koordinatnog sistema. Ove matrice su funkcije uglova rotacije κ , φ , ω , oko Z, Y i X koordinatnih osovina, respektivno.

$$R = R_3(\kappa) \cdot R_2(\varphi) \cdot R_1(\omega) \quad (3)$$

gde se pojedine matrice rotacije mogu predstaviti na sledeći način:

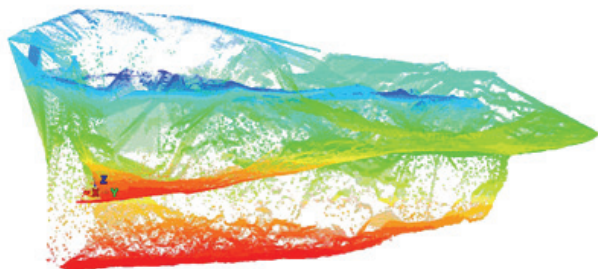
$$R_3(\kappa) = \begin{bmatrix} \cos \kappa & \sin \kappa & 0 \\ -\sin \kappa & \cos \kappa & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R_2(\varphi) = \begin{bmatrix} \cos \varphi & 0 & -\sin \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi \end{bmatrix}$$
$$R_1(\omega) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \omega & \sin \omega \\ 0 & -\sin \omega & \cos \omega \end{bmatrix} \quad (4)$$

Kako bi se pokazao uticaj gustine tačaka, odnosno rezolucije skeniranja za konkretan posao, vršena je unifikacija oblaka tačaka, a rezultati zapremina su prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1. Rezultati zapremina dobijeni metodom TIN Volume, za različite gustine tačaka

Rastojanje tačka - tačka [m]	V [m ³]	Razlika (m)	Razlika (%)
0.05	479.50	-	-
0.15	478.81	0.69	0.14
0.30	479.41	0.09	0.02
0.50	477.65	1.85	0.39
0.60	477.99	1.51	0.31
0.70	479.19	0.31	0.06
0.80	477.60	1.90	0.40
0.90	472.99	6.51	1.36
1.00	471.58	7.92	1.65
1.50	477.14	2.36	0.49

Iz dobijenih rezultata se vidi da je rasipanje rezultata vrednosti zapremine, za rezoluciju snimljenih tačaka 0.50-0.80m, manje od 2m³, odnosno maksimalno 0.42% od ukupne vrednosti zapremine. Daljim smanjivanjem gustine tačaka rasipanje rezultata se povećava do 8m³. Analiza pokazuje da se pri velikoj rezoluciji od 80cm, mogu dobiti pouzdani rezultati. Treba dodati da ovaj rezultat važi za merenja na ovom konkretnom otkopu. Generalni zaključak koji bi se mogao odnositi na svaki otkop, vezano za rastojanje snimljenih tačaka, odnosno rezoluciju, bi trebalo doneti na osnovu još sličnih iskustava. Ipak, dobijeni rezultati ukazuju da bi se, svakako pouzdano, moglo meriti sa rezolucijom od 0.5 m.



Slika 4. Preklap dva MESH modela

Provera sračunatih vrednosti zapremina izvršena je ponovnim računanjem u softveru Bentley InRoads koji u sebi sadrži module za računanje zapremine. Razlika između dva dobijena modela terena (unifikacijom na 0.15m) iznosila je 479.75 m³, pa je jasno da postoji visoka saglasnost rezultata dobijenih u ova dva softvera (iznosi 0.94 m³, odnosno 0.20%).

6. ZAKLJUČAK

Rad je imao za cilj istraživanje veoma značajne problematike dobijanja pouzdanih informacija, kao osnove za efikasno planiranje i upravljanje procesom proizvodnje u rudnicima sa podzemnom eksploatacijom.

Ovome značajno doprinose geodetske metode merenja i prikupljanje podataka iz kojih se formira digitalni model otkopa i na osnovu kojih se vrše neophodna računanja zapremine. Konvencionalne geodetske metode u podzemnoj eksploataciji omogućavaju prikupljanje 3D informacija po izabranim karakterističnim tačkama čiji je broj ograničen, a vreme trajanja samog merenja je značajno dugo. Najvažniji nepovoljan aspekt primene ovih metoda geodetskog merenja je taj što nedovoljno detaljno opisuju nepravilnu geometrijsku strukturu rudničkih prostorija.

Obzirom na navedeno, kao rešenje se nameće primena laserskog skeniranja koje omogućava prikupljanje prostornih 3D podataka velikom brzinom, uz veliki stepen automatizacije pri snimanju i bez kontakta sa objektom snimanja.

Analizom uticaja grešaka na rezultate merenja laserskim skenerom izvršena je podela grešaka prema mestu nastanka (greške instrumenta, greške nastale usled spoljnih prilika, greške vezane za objekat snimanja, greške metode rada...), i prema načinu promene, na slučajne i sistematske. Poseban značaj imaju greške koje su dominantne, jer od njih zavisi tačnost merenja i one ulaze u sastav matematičkog izraza za prethodnu ocenu

tačnosti - greške prve grupe. Druga grupa grešaka su sistematske greške čiji se uticaj može učiniti beznačajnim unošenjem korekcija u rezultate merenja. Važno je istaći i sledeće zaključke:

- fundamentalna veličina koja se meri TLS-om je dužina. Laserski zrak je izložen atmosferskim uticajima i uticaju osobina objekta snimanja, a kao rezultat dolazi do divergencije i višestruke refleksije, kao i slabljenja laserskog zraka. Sve ovo direktno utiče na tačnost merenja dužina, a najčešće ove uticaje nije moguće izbeći i umanjiti;
- tačnost uglovnih merenja najviše zavisi od konstruktivnih karakteristika instrumenta, tj. od pravilnosti rotacije glave skenera, što se odražava na tačnost merenja horizontalnih uglova, od pravilnosti kretanja rotirajućeg ogledala što se odražava na tačnost merenja vertikalnih uglova, od sistematskih grešaka izazvanih nepravilnim položajem i ekscentricitetima osa instrumenta koje takođe utiču na tačnost uglovnih merenja, ali se mogu umanjiti unošenjem korekcija;
- greške od kojih dominantno zavisi tačnost rezultata merenja TLS-om i to za slučaj direktnog georeferenciranja su slučajne greške merenja dužina, horizontalnog i vertikalnog ugla, greške centrisanja TLS-a, preciznost horizontiranja TLS-a i greške ostvarivanja orijentacije ka datim tačkama.

Navedene greške koje ulaze u izraz za ocenu tačnosti ne uzimaju u obzir atmosferske uticaje (koji su, inače, mali zbog kratkih dužina) i uticaje vezane za objekat koji se snima, jer je ove uticaje veoma teško kvantitativno odrediti.

7. LITERATURA

- [1] V R. Piquerpaille, "Laser scanning robot 3D-R1 used to map mines". Доступно (25.05.2011.) на: <http://www.zdnet.com/blog/emergingtech/laser-scanning-robot-3d-r1-used-to-map-mines/888>.
- [2] Spatial Source, "Laser Scanning for Mine Safety", Issue 38, December 2008 - January 2009. Доступно (25.05.2011.) на: <http://www.spatialsource.com.au/article/Laser-Scanning-for-Mine-Safety/UDOKEWAKRH.html?page=4>
- [3] W. Szameitat, "Optech's Next-Generation CMS V400 Released." Доступно (25.05.2011.) на: http://www.optech.ca/pdf/press_release_cms.pdf
- [4] Y. Reshetyuk, "Self calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning", Doctoral thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2009.

Kratka biografija:



Branko Bošković rođen je u Arilju 1974. g. Visoku građevinsko-geodetsku školu završio u Beogradu 2007., a osnovne akademske studije u Novom Sadu na FTN, odsek Geodezija - geomatika, 2010. g. Diplomski - master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na odelu Geodezija - geomatika, odbranio je 2011.god.

