

Boris BARIĆ ¹	Bojan MILOVANOVIĆ ²
Sanjin GUMBAREVIĆ ³	Domagoj DAMJANOVIĆ ⁴
Besmir ISMAILI ⁵	Josip ATALIĆ ⁶
Helena KUČINA ⁷	Lana LOVRENČIĆ-BUTKOVIĆ ⁸
Doris MORAVAC ⁹	Ana BARIČEVIĆ ¹⁰
Iva PAVIĆ ¹¹	Ivana BURCAR DUNOVIĆ ¹²

PROJEKT SANACIJE PAVILJONA „ĐURO ĐAKOVIĆ“ – ZAJEDNIČKI DIPLOMSKI RAD –

Rezime: Projekt sanacije napuštene građevine je zamišljen kao zajednički diplomski rad šest studenata. Projektni je zadatak obuhvaćao izradu projektne dokumentacije za prenamjenu zapuštenog paviljona u muzej kao zgradu gotovo nulte energije. Simuliran je rad u timu koji studente očekuje u realnom sektoru te raspodjela rada i odgovornosti za aktivnosti koje je svaki student odrađivao u sklopu svog diplomskog rada. Projekt sadrži planiranje i praćenje projekta, istražne radove, ocjenu postojećeg stanja, projektiranje novog rješenja, procjenu troškova i studiju isplativosti projekta.

Ključne reči: učenje kroz rad, suradnja, BIM, sanacija, nZEB

RENOVATION OF PAVILION „ĐURO ĐAKOVIĆ“

Abstract: Renovation design of abandoned building was created through collaboration of six graduate students and their mentors. Task was to renovate abandoned building into a museum with performance as nZEB. Throughout project a real-time workflow in CE process of designing was simulated with all the activities and responsibilities given to students as part of their final work. Renovation design consists of project planning and management, investigation works, evaluation of current state, designing of new solution, evaluation of costs and investment analysis..

Key words: learning by doing, collaboration, BIM, renovation, nZEB

¹ mag. ing. aedif., e-mail: borabara737@gmail.com

² doc. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: bmilovanovic@grad.hr

³ mag. ing. aedif., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: sgumbarevic@grad.hr

⁴ izv. prof. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: ddomagoj@grad.hr

⁵ mag. ing. aedif., e-mail: beci231@gmail.com

⁶ doc. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: atalic@grad.hr

⁷ mag. ing. aedif., e-mail: hkucina@gmail.com

⁸ doc. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: llovrencic@grad.hr

⁹ mag. ing. aedif., e-mail: dor.moravac@gmail.com

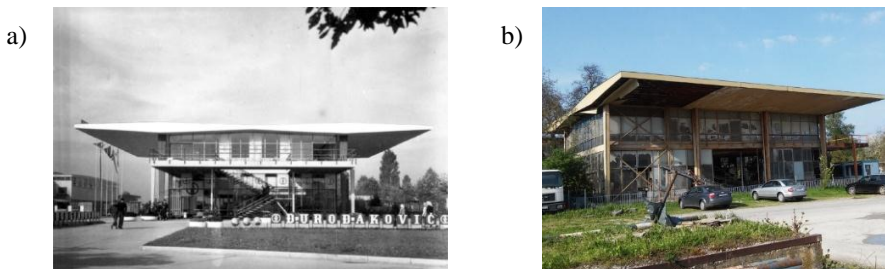
¹⁰ doc. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: abaricevic@grad.hr

¹¹ mag. ing. aedif, e-mail: iva.pavic@hotmail.com

¹² doc. dr. sc., Građevinski fakultet Zagreb, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: iburcar@grad.hr

1. UVOD

Gradnja Novog Zagreba s južne strane Save i izgradnja Zagrebačkog Velesajma počela je sredinom 50- tih godina dvadesetog stoljeća. Gradnja velesajma bila je samo uvod u projektiranje urbanizacije tog dijela grada te dovođenje Zagreba na razinu dostojnu drugih europskih gradova [1]. Miroslavu Begoviću paviljon broj 28, tzv paviljon „Đuro Đaković“, prvo je djelo izvedeno u Zagrebu. Paviljon „Đuro Đaković“ smješten je na sjeverozapadnom rubu Zagrebačkog Velesajma, projektna dokumentacija je izrađena tijekom 1960. i 1961. u Sisku, građevna dozvola je izdana 1961. godine, a i sam tehnički pregled je održan iste godine. Paviljon je primjer prepoznatih mogućnosti čelika, gdje se gredama i stupovima na pravilnim razmacima ostvarila vrlo jednostavna prostorna konstrukcija okvira (Slika 1a). Iako godinama neodržavan (Slika 1b), prema sustavu mjera zaštite, izdanom 2002. godine od strane gradskog Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode, paviljon je svrstan u kategoriju b. Radi se o građevnom fondu ambijentalne vrijednosti odnosno građevinama koje se gabaritima i oblikovanjem uklapaju u izvornu urbanističku matricu Velesajma, uz napomenu da se isti preporuča zadržati uz mogućnost opsežne rekonstrukcije i prilagodbe fasadne opne današnjim potrebama.



Slika 1 –a) Novoizgrađeni paviljon 28, „Đuro Đaković“, 1961. godina [1], b) Sadašnje stanje paviljona – južno pročelje

1.1. Tehnički opis

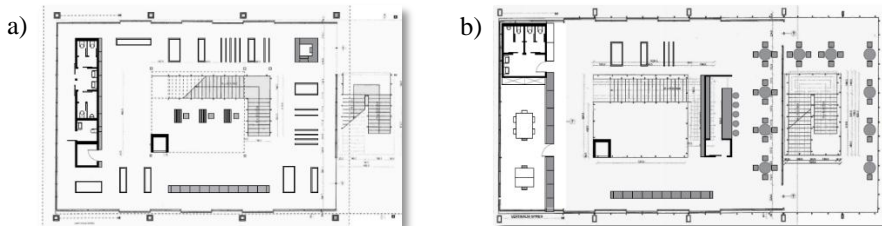
Paviljon 28 „Đuro Đaković“ izveden je kao montažna čelična konstrukcija s ostakljenim vanjskim (jednostruko staklo) plohama te obostrano, uz duže stranice građevine, izvedenom nadstrešnicom. Osnovnu konstrukciju čine četiri trozglobna okvira unutarnjeg raspona 17,44 m s vanjskim prijepustima od 8,00 m. U sklopu građevine postoje dva stubišta izvedena kao čelična konstrukcija, jedno u aneksu i jedno u unutarnjem prostoru hale. Hala je prekrivena laganim betonom debljine 10 cm u padu 2,2% prema stupovima trozglobnog nosača zbog osiguranja odvodnje dok je podgled krovišta izrađen od polimernog valovitog lima.

Ukupna površina prizemlja sastoji se od hale površine 400 m² te galerije unutar iste uz stepenice površine 60 m² i vanjske terase s istočne strane površine 130 m² na visini 5,35 m. Dimenzije natkrivenog dijela paviljona iznose 24,14 m × 16,45 m, dok se krovište, položeno na osam nosivih stupova, raspoređuje iznad površine 26,05 m × 33,55 m.

2. PROJEKTI ZADATAK

Projekt je zamišljen kao zajednički diplomski rad studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Dodatno je u rad uključen student Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji je osmislio arhitektonsko rješenje nove namjene prostora. Osnovna ideja ovakvog pristupa je simulirati radno okruženje koje studente čeka u realnom sektoru, kako bi se kroz izradu Diplomskog rada naučili surađivati s kolegama drugih struka te naučili raditi u timu.

Projektni zadatak obuhvaća izradu projektne dokumentacije za prenamjenu Paviljona 28 u „živi muzej“. Kao glavna atrakcija muzeja predviđeni su tkalački stanovi koje bi organizirane skupine razgledavale uz prisustvo voditelja (Slika 2). Dodatno su predviđeni uredski prostori, sanitarni čvor u prizemlju i na katu, kao i jedan za invalide, u prizemlju. Prostor za prodaju karata i suvenira je povezan u jednu cjelinu. Prostor za projekcije je, prema arhitektonskom rješenju, predviđen u prizemlju s maksimalno trideset sjedećih mjesta. Stalni postav izložbe će biti postavljen uz pročelje. Naposljetku, ugostiteljski prostor bi se smjestio na katu na istočnoj strani, a obuhvatio bi i terasu aneksa.



Slika 2 – a) Tlocrt prizemlja, b) tlocrt galerije predloženog rješenja paviljona

3. OCJENA STANJA GRAĐEVINE

Dana 8. svibnja 2018. godine na paviljonu Đuro Đaković na Zagrebačkom velesajmu proveden je detaljni pregled svih dostupnih dijelova građevine s ciljem utvrđivanja oštećenja te ocjene stanja građevine. Vizualni pregled napravljen je prema normi DIN 1076, smjernice RI- EBW- Pruf 88. Razredba, određivanje i procjena korozivnosti atmosfere provedena je prema normi HRN EN ISO 9223:2012. Uzimajući u obzir srednju godišnju temperaturu, relativnu vlažnost u gradu Zagrebu, prosječno taloženje SO₂ i klorida za urbano područje, izračunat je prosječni gubitak poprečnog presjeka čelika, r_{corr} , za predmetnu konstrukciju koji iznosi 25,72 $\mu\text{m}/\text{god}$. Radi se o kategoriji okoliša C3, tj. srednjoj korozivnosti. Glavni mehanizam oštećenja vanjskih elemenata je atmosferska korozija, ipak treba reći da elementi konstrukcije nisu oštećeni do razine da ne ispunjavaju svoju funkciju. Na pojedinim dijelovima je zabilježeno ljuštenje antikorozivne zaštite. Veća oštećenja uslijed korozije zabilježena su u području ležajeva te spojnih mjesta elemenata gdje je omogućeno nakupljanje vode (Slika 3).

Unutarnji elementi konstrukcije su u dobrom stanju, a slojevi antikorozivne zaštite su postojani. Međukatna konstrukcija sastoji se od različitih vruće valjanih I profila (IPN 200, IPN 240, IPN 300, IPN 340). Profili su međusobno povezani vijčanim spojevima bez značajnijih oštećenja. Međutim, pojedini profili su tijekom vremena uklonjeni. Vanjsku ovojnicu, tj. fasadu paviljona čine čelični nosači na kojima se nalazi staklo. Većina ostakljenih površina je oštećena. Krovšte je zbog nedostupnosti pregledano samo na dva mjesta, na južnoj strani. Pomoću dizalice dobio se uvid u stanje svih slojeva krova (uvaljani kulir, asfaltna ljepenka, bitumenski premaz, lagani beton i drvo).

U sklopu istražnih radova provedena su sljedeća ispitivanja: prionjivost i debljina antikorozivne zaštite (AKZ), tvrdoća čelika i debljina stjenke profila. Provedeno je i eksperimentalno određivanje dinamičkih parametara konstrukcije (vlastite frekvencije, oblici titranja i koeficijenti prigušenja). Mjerenja su provedena pri ambijentalnim pobudama, a za određivanje dinamičkih parametara korištena je metoda operacionalne modalne analize (OMA).

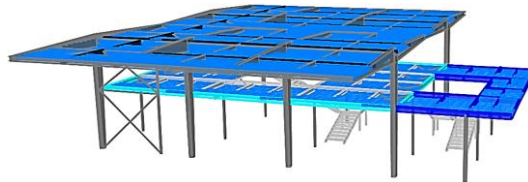


Slika 3 – Ocjena stanja građevine: a) vanjski elementi, b) unutarnji elementi, c) krovšte

3.1. Proračun postojećeg stanja

Pripremljenim podlogama, istražnim radovima, određivanjem poprečnih presjeka elemenata te mehaničkih karakteristika materijala, omogućena je izrada preciznijeg numeričkih modela u programskom paketu SAP2000. Dodatno, eksperimentalno određene vlastite frekvencije i oblici titranja iskorišteni su za kalibraciju numeričkog modela. Eksperimentalno određeni dinamički parametri pomogli su i u procjeni ponašanja konstrukcije prilikom djelovanja potresa, ali i procjeni utjecaja pojedinih konstrukcijskih elemenata na nosivost konstrukcije.

Za analize je kreiran trodimenzijski numerički model konstrukcije (Slika 4) te je na njemu proveden proračun nosivosti za opterećenja prema važećim propisima. Rezultati pokazuju da konstrukcija ne zadovoljava kriterije graničnog stanja uporabivosti (dopušteni pomaci), a posebice je osjetljiva na djelovanje potresa što se projektom rješenjem sanacije pokušalo nadomjestiti.



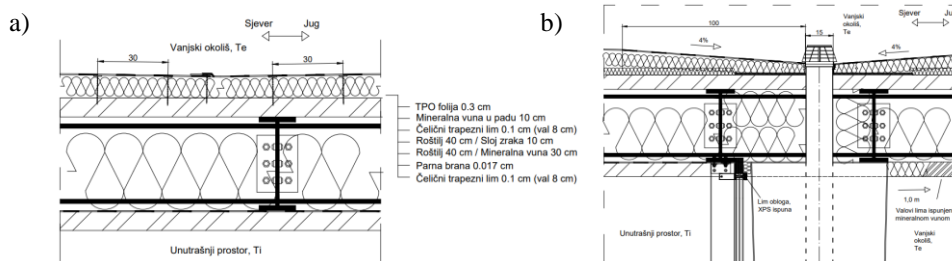
Slika 4 – Trodimenzijski prikaz modela konstrukcije po postojećem statičkom proračunu (izvedeno stanje)

U smislu energetske učinkovitosti, potrošnja energije u postojećem stanju premašuje sve zahtjeve postavljene u hrvatskoj regulativi za postojeće zgrade. Najznačajniji utjecaj na energetska učinkovitost postojećeg stanja ima fasada te krov paviljona. S obzirom na zahtjeve regulative za zgrade koje prolaze rekonstrukciju vanjske ovojnice, bilo je potrebno zadovoljiti trenutne regulatorne zahtjeve, odnosno zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije.

4. PROJEKTNO RJEŠENJE

Na temelju istražnih radova te proračuna vezanih za nosivost i energetska učinkovitost izrađuje se popis sanacijskih radova na paviljonu Đuro Đaković. Parcelu je potrebno očistiti od raslinja, ukloniti smeće i nepotrebne stvari iz paviljona. Potrebno je ukloniti sve instalacije (struja, voda, telefon) i gromobran. Na osnovu provedenih proračuna i dotrajalosti krovne konstrukcije, sve materijale koji se nalaze u krovu potrebno je ukloniti i odvesti na deponij. Predloženo je novo rješenje krova koje uključuje zahtjeve s povećanom razinom toplinske

zaštite, smanjenjem utjecaja toplinskih mostova te smanjenje mase krova kako bi se utjecalo na ponašanje zgrade u slučaju potresa, ali i izvedba novih spregova. Predloženi su slojevi krova kako je prikazano na slici 5.

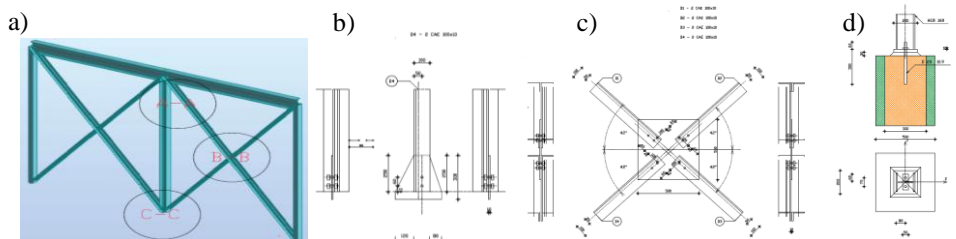


Slika 5 – Predloženo rješenje krova: a) karakteristični presjek, b) Slivnik u krovnoj konstrukciji

Voda se odvodi gravitacijski preko zasebnog sustava slivnika i cijevi. Ugrađuje se osam slivnika, a za horizontalnu odvodnju oborinskih voda do slivnika ugrađuju se kanalice. Projektom su predviđeni vertikalni točkasti slivnici promjera D100, proizvedeni iz lijevanog željeza sa zaštitnim crnim premazom. Detalj slivnika prikazan je na slici 5.

Sa svih metalnih dijelova građevine, bez obzira na njihovo stanje, uklanjaju se postojeći antikorozivni premazi zbog prisutnosti olovnog minija (Pb_3O_4). Kod pripreme površine za nanošenje novih premaza zahtijeva se stupanj čistoće Sa 2 ½, prema normi ISO 8501. Površina se obrađuje suhim pjeskarenjem čime se postiže i hrapavost koja je potrebna za nanošenje novih premaza. Uzimajući u obzir kategoriju korozivnosti C3, projektirani novi uporabni vijek građevine od 50 godina, mogućem razvoju temperature u prostoriji te volumenu profila odabran je sustav premaza na bazi silikona debljine 75 μm .

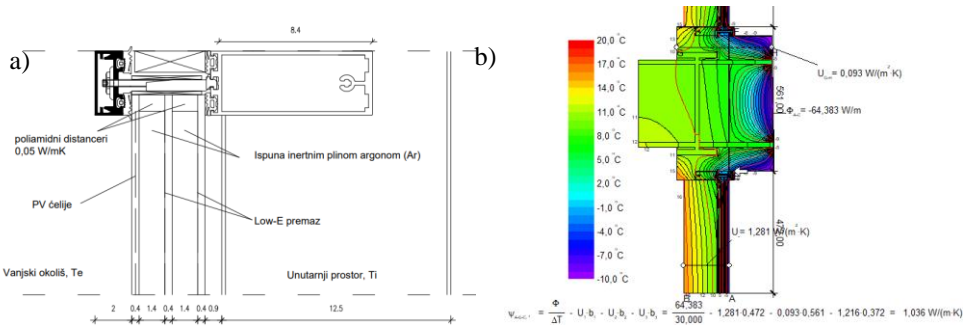
U svrhu ojačanja konstrukcije na horizontalna djelovanja predviđena je izvedba dodatnih vertikalnih spregova u poprečnom smjeru građevine (Slika 6). Dodatni stupovi su dio konstrukcijskog rješenja (zajedno s liftnom jezgrom) kojim se konstrukcija ojačava za horizontalna djelovanja, pri čemu je predviđena montaža dva dodatna čelična stupa (HEB 160) koji se postavljaju između postojećih stupova i temelje u obodnu temeljnu traku. Novi stup je s obodnom gredom spojen pomoću dva vijka za koje su unaprijed pripremljene rupe. Dijagonale su C profili širine 100 mm i debljine stjenke 10 mm.



Slika 6 – Novi vertikalni spreg - pogled, b) Detalj A - A, c) Detalj B - B, d) Detalj C - C

Kompletna fasada se uklanja odmah nakon krovne konstrukcije. S obzirom da je nužno zadržati prvobitni vanjski izgled građevine, postavlja se ALU strukturalna fasada koja je samonosiva, u cjelini ostakljena, strukturalna, toplinski izolirana fasadna konstrukcija od aluminijskih profila. ALU strukturalna fasada se sastoji od ojačane aluminijske podkonstrukcije na koju se postavlja staklo (slika 7a). Također se zadržava postojeći raster fasadne konstrukcije što je u skladu s konzervatorskom praksom. Staklo je troslojno IZO staklo, sastavljeno od tri staklene plohe debljine 4 mm 4-14-4-14-4 s dva low-e premaza ($U_g = 0.2-0.5$ ovisno o poziciji, $g_{\perp} = 0,5$, $U_w = 0.81-0.94$ W/m²K ovisno o poziciji). Dio fasade (na istoku i zapadu) je iskorišten za integraciju fotonaponskih panela (monokristalni silicij) za

proizvodnju električne energije, koji istovremeno služe i za zasjenjenje građevine s obzirom na problem ljetnog pregrijavanja ($g_{\perp} = 0,2$). Spoj fasade i čeličnog profila izvest će se pomoću čelične papuče. Pri ovakvom spajanju nastaje spoj aluminij-čelik zbog čega je nužno korištenje Inox vijaka. Fasada će se s temeljem spajati L profilima s vijcima s izvedenom toplinskom izolacijom za smanjenje utjecaja toplinskog mosta te osiguranom zrakonepropusnosti spoja s unutarnje strane, dok je cijeli spoj zatvoren limenom maskom s vanjske strane s osiguranom vodonepropusnosti spoja.



Slika 7 – a) Presjek fasade, b) temperaturno polje kod proračuna ozbiljnosti toplinskog mosta

Grede koje nedostaju u međukatnoj konstrukciji, 11 greda IPN 240, dovoze se na gradilište kamionom sandučarom, zajedno sa svim pomoćnim materijalom za montiranje (trnovi, sidra), te montiraju nakon čega se pristupa izvedbi međukatne konstrukcije koja će biti jednaka originalno izvedenoj s razlikom u završnom sloju.

U svrhu smanjenja utjecaja toplinskih mostova obodne grede će se obložiti mineralnom vunom te zatvoriti limom pri čemu je s unutarnje strane potrebno osigurati zrakonepropusnost vanjske ovojnice zgrade, a s vanjske strane je potrebno osigurati vodonepropusnost spojeva. Detalj oblaganja prikazan je na slici 7b. Prikazano rješenje izvest će se kao maska od lima debljine 1 mm, unutar kojeg će se smjestiti 14 cm mineralne vune. Isto rješenje će se izvesti s vanjske i unutarnje strane grede. Obodni lim s unutarnje strane ima i ulogu parne brane, a vanjskim se ostvaruje kontinuirana i ravna cjelina.

Zbog planiranih tkalačkih stanova na sredini paviljona, prirodna rasvjeta neće biti dovoljna te se planira postavljanje LED rasvjete. U svrhu ispunjavanja zahtjeva ugodnosti unutar zgrade, ugradit će se sustav grijanja (za zimski period) odnosno sustav hlađenja za ljetni period, pri tome će se kao energent za grijanje koristiti sustav daljinskog grijanja te postojeća toplinska podstanica (25 kW). Izvode se pregradni zidovi visine 3 m kako bi se odvojile prostorije ureda i sanitarnih čvorova od ostatka otvorenog prostora. Dvorište se uređuje u skladu s postojećim projektom, odnosno provodi se zamjena postojećih kulir ploča novima. U svrhu vanjskog zasjenjenja planira se sadnja drveća.

4.1. Procjena troškova

Troškovnik je izrađen prema definiranim grupama radova i stavkama koje se u sklopu određene vrste radova trebaju obaviti. Zbog nedovoljne definiranosti projekta u trenutnoj fazi, stvarni troškovi mogu značajno odstupati od procijenjenih troškova. Iz tog razloga se procjeni troškova pristupilo uzimajući u obzir neizvjesnost komponenti te značajnost stavke troškovnika korištenjem modela troškovno značajnih stavki. Faktori neizvjesnosti koji su uzeti u obzir su variranje tržišta te točnost procjene vrsta radova i njihovih količina. S obzirom na to da je tržište promjenljivo i da projekt nije dovoljno definiran, odabrane cijene su uzete kao srednje jedinične cijene, a za minimalnu i maksimalnu jediničnu cijenu su uzete cijene koje su $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ ili $\pm 15\%$ od srednje jedinične cijene. Na ovaj način je izrađen troškovnik s

minimalnom, srednjom i maksimalnom cijenom. Nepredviđeni radovi uračunati su s 10% od ukupne vrijednosti.

U drugoj fazi su identificirane troškovno značajne stavke koje nose cca 80% ukupnih troškova za koje je izrađena detaljnija analiza tržišta na temelju ponuda i analiza cijena. U nastavku je prikazan troškovnik sa definiranim cijenama i količinama radova (Tabela 1).

Tabela 1 - Rekapitulacija troškovničkih stavki

VRSTA RADOVA	MINIMALNA CIJENA (HRK)	SREDNJA CIJENA (HRK)	MAKSIMALNA CIJENA (HRK)
PRIPREMNI RADOVI	34.582,73	38.425,25	42.267,78
ZEMLJANI RADOVI	656	721,6	787,2
RADOVI DEMONTAŽE	128.219,91	142.124,90	156.029,89
MONTAŽNI RADOVI	2.326.972,34	2.484.751,54	2.612.739,75
LIMARSKI RADOVI	140.503,02	167.637,90	178.902,23
SKELARSKI RADOVI	97.405,70	108.228,56	119.051,41
BETONSKI RADOVI	333.761,81	351.328,22	389.375,26
ARMIRAČKI RADOVI	80.476,93	189.975,72	199.474,51
INSTALATERSKI RADOVI	261.457,55	303.598,26	349.138,00
IZOLATERSKI RADOVI	61.550,00	89.314,40	150.882,00
PODOPOLAĞAČKI RADOVI	57.042,90	76.057,20	94.648,96
STOLARSKI RADOVI	196.466,90	250.135,20	298.006,10
LIČILAČKI RADOVI	1.608,00	2.251,20	2.894,40
NEPREDVIĐENI RADOVI (10%)	382.070,38	420.455,00	459.419,75
UKUPNO:	4.202.774,16	4.625.004,95	5.053.617,22

4.2. Studija isplativosti prenamjene paviljona Đuro Đaković u „živi muzej“

Troškovi prikazani u troškovniku poslužili su kao ulazni podaci za izradu investicijske studije isplativosti prenamjene paviljona Đuro Đaković u „živi muzej“. Ideja o prenamjeni paviljona dobivena je na temelju detaljne analize tržišta kojom je analizirano okruženje projekta, pomoću PEST i SWOT analize, koja je pokazala da postoji potražnja i interes za ovakvom vrstom ponude na lokaciji projekta. Definirana je usluga projekta koja se sastoji od dva dijela: prvi je prodaja ulaznica za muzej, dok se druga odnosi na edukacije tkaljama, proizvodnji na tkalačkim stanovima i sl. Podaci dobiveni iz analize tržišta i tehničko-tehnološke analize ušli su ekonomsko-financijsku analizu gdje su dobivene projekcije računa dobiti i gubitka, financijskog i ekonomskog toka, bilance projekta i dr. Nakon svega, izračunata je ekonomska ocjena cijele investicije koja je pokazala kako je projekt, uz definirane troškove i projicirane prihode, isplativ.

Vrijednost ukupne investicije je procijenjena na 4.994.604,04 kn, gdje će za realizaciju projekta investitor sudjelovati sa 19,91% vlastitih sredstava, dok se za ostali iznos predviđa uzimanje kredita banke u iznosu od 4.000.000,00 kn (80,09%). Pokazatelji koji su izračunati da bi se dobila ocjena isplativosti projekta jesu neto sadašnja vrijednost projekta i interna stopa rentabilnosti, uz diskontnu stopu od 5,00%. Dobivena NSV projekta iznosi 1.253.823,00 kn, a IRR 7,49%. Obzirom da je NSV pozitivna, a IRR veća od diskontne stope, projekt se smatra isplativim za investiranje.

5. ZAKLJUČAK

Projekt „Zajednički diplomski rad“ imao je dva cilja, jedan usmjeren na studente, a drugi na rad za opće dobro. Prvi cilj je provjera novog koncepta učenja (učenje kroz rad – learning by doing), zatim iskustvo studenata u timskom radu, suradnju i način rješavanja konflikata uz dovršenje zadatka u predviđenom roku. Drugi cilj je obuhvaćao rad za opće dobro zajednice i društva u cjelini, gdje se studentima nastoji usaditi važnost društveno korisnog rada i primjene njihovih znanja i izvan ekonomski opravdanih djelovanja. Konačno, iako je projekt krenuo u dobrom smjeru, aktivnosti su se odvijale prema planu, u konačnici je došlo do „filmskog zapleta“ u kojem pojedini studenti nisu bili u mogućnosti pratiti predviđene rokove. Iako uz značajna kašnjenja, projekt je uspješno priveden kraju, projektirana je rekonstrukcija postojeće napuštene zgrade u zgradu gotovo nulte energije koja će imati namjenu „živog muzeja“. Pri tome su zadovoljeni konstrukcijski zahtjevi te je provedena sveobuhvatna sanacija zgrade uz planiranje vremena i troškova prenamjene, te izradu investicijske studije.

6. LITERATURA

- [1] Bobovec, B.: Arhitektonski opus Miroslava Begovića, doktorska disertacija, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2011
- [2] Fotografije i nacrti iz arhiva HMA (Hrvatski muzej arhitekture)
- [3] Gumbarević, S. Istražni radovi i analiza nosivosti paviljona 28 zagrebačkog velesajma, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: izv.prof.dr.sc. Domagoj Damjanović, lipanj 2018
- [4] Pavić, I. Planiranje, praćenje i kontrola projektiranja i građenja projekta prenamjene paviljona 28, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: doc.dr.sc. Ivana Burcar Dunović, lipanj 2018
- [5] Kučina, H.: Studija izvodljivosti prenamjene paviljona Đuro Đaković u živi muzej, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: doc.dr.sc. Lana Lovrenčić Butković, lipanj 2018.
- [6] Moravac, D. Ocjena stanja i projekt sanacije paviljona Đuro Đaković na Zagrebačkom velesajmu, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: doc.dr.sc. Ana Baričević, rujanj 2018
- [7] Barić, B. Energetska obnova velesajmske zgrade, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: doc.dr.sc. Bojan Milovanović, rujanj 2018
- [8] Ismaili, B. Analiza konstrukcije paviljona 28 na zagrebačkom velesajmu, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mentor: doc.dr.sc. Josip Atalić, rujanj 2018