

Analiza pojave rizika i mogućnost smanjenja rizika na projektu višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja

Đorđević, Luka

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:726823>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

Luka Đorđević

**Analiza pojave rizika i mogućnost smanjenja rizika na projektu
višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja**

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

**Specijalistički diplomski stručni studij
Graditeljstvo u priobalju i komunalna infrastruktura
Upravljanje projektima**

**Luka Đorđević
JMBAG: 0114024706**

**Analiza pojave rizika i mogućnost smanjenja rizika na projektu
višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja**

Diplomski rad

Rijeka, Rujan 2019.

IZJAVA

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i komentorom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Luka Đorđević

U Rijeci, Rujan 2019.

ZAHVALA

Ovim putem želio bih se zahvaliti svima koji su mi pomogli u prikupljanju svih potrebnih informacija i dokumentacije za izradu mog diplomskog rada. Prvo bih se htio zahvaliti mojoj mentorici prof. dr. sc. Diana Car-Pušić, dipl. ing. građ. i komentoru doc. dr. sc. Ivan Marović dipl. ing. građ., koji su mi svojim savjetima i iskustvom pomogli u izradi mog rada. Također zahvaljujem se cijeloj svojoj obitelji, prijateljima na podršci tijekom studiranja, posebno roditeljima koji su mi omogućili studiranje i poticali na ostvarivanje svojih ciljeva. Zahvalio bih se i tvrtkama GiN-Company d.o.o. iz Zadra i Lavčević Zadar d.o.o. koji su mi pristupili sve potrebne materijale odabranog objekta. Zahvalu šaljem Nenadu Šužberiću dipl.ing.građ. koji mi je pomogao sa konzultiranjem svakodnevno o projektu. Na kraju zahvalu upućujem cijelom Građevinskom Fakultetu u Rijeci na predivnim godinama studiranja.

PUNO VAM HVALA!

SAŽETAK: U diplomskom radu opisan je način upravljanja rizicima na projektu. Na temelju preuzete dokumentacije od strane tvrtke, provedena je analiza pojave rizika i predložene mjere za smanjenje istih na projektu višestambene građevine u Benkovcu. Na osnovu preuzete dokumentacije i svakodnevnim konzultiranjem sa nadzornim inženjerom na projektu identificirani su rizici koji su se pojavili u fazi izvođenja i zatvaranja projekta. U teorijskom dijelu diplomskog rada opisano je upravljanja projektnim rizicima i na temelju provedenog istraživanja konstruiran je model za analizu rizika na odabranom objektu. Odabrana analiza koja je korištena u radu je kvalitativna analiza rizika prema standardima PMI-a. Nakon provedene analize predložene su mjere za smanjenje rizika. U konačnici su dobiveni rezultati provedene analize i dana su zaključna razmatranja o cijelom projektu, a i o budućim projektima istog tipa.

KLJUČNE RIJEČI: rizik, kvalitativna metoda procjene rizika, upravljanje projektnim rizicima, modeli upravljanja rizicima, mjere odgovora rizicima.

ABSTRACT: The thesis describes the degree of project risk management. Based on the provided company's documentation, a risk analysis occurrence was provided and the risk responses and ways to reduce their impact are proposed on the project of a multi-story building in Benkovac. Based on the provided documentations and on-going consultation with the supervising engineer, risks were identified during the execution and closure of the project. In the theoretical part of the thesis, project risk management is described and a model for risk analysis was made on the selected object based on the research carried out. The selected risk analysis used in the paper is the qualitative risk analysis according to PMI standards. Following the risk analysis, measures to reduce them are proposed. Ultimately, the results of the analysis were obtained and conclusions were drawn on the whole project, as well as on future projects of the same type.

KEY WORDS: risk, qualitative risk analysis, project risk management, risk management models, risk responses.

SADRŽAJ

POPIS TABLICA	8
POPIS SLIKA	9
1. UVOD	10
1.1. Projektni zadatak	10
1.2. Cilj rada	10
1.3. Struktura rada	11
2. UPRAVLJANJE RIZICIMA U GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	12
2.1. Općenito o rizicima	12
2.2. Klasifikacija rizika	16
2.2.1. Vanjski i unutarnji rizici.....	18
2.3. Upravljanje rizicima na projektu	19
2.3.1. Kvalitativna analiza rizika	22
2.3.2. Kvantitativna analiza rizika	24
2.4. Usporedba kvalitativne i kvantitativne analize rizika	28
2.4.1. Prednosti i nedostaci kvalitativne i kvantitativne metode.....	29
2.5. Planiranje odgovora na rizik	30
2.6. Praćenje i kontrola rizika	31
3. STRUKTURA MODELA UPRAVLJANJA RIZICIMA ZA ODABRANI PROJEKT	33
3.1. Dijagram toka i strukturiranje modela za analizu rizika	35
4. PROJEKT VIŠESTAMBENE GRAĐEVINE U BENKOVCU	40
4.1. Osnovni podaci o projektu	40
4.2. Pojava rizika na projektu	41
4.2.1. Podzemna voda.....	42
4.2.2. Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka.....	42
4.2.3. Geotehnički elaborat nije izrađen.....	42
4.2.4. Nedostatak radnika	43
4.2.5. Loša organizacija radnog mjesta (suvišno kretanje).....	43
4.2.6. Financiranje projekta.....	43
4.2.7. Greške i izmjene u projektu termotehničkih instalacija.....	43
4.2.8. Prekoračenje financijskih sredstava	43
4.2.9. Prekoračenje vremenskih rokova.....	44
4.2.10. Ishodovanje uporabne dozvole	44
4.2.11. Vremenske nepravilike	44
4.3. Kvalitativna analiza rizika	45
4.4. Mjere odgovora na rizike	47

5. ZAKLJUČAK.....	50
6. LITERATURA.....	52
PRILOZI.....	54

POPIS TABLICA

Tablica 1. Faze upravljanja rizicima na projektu.....	20
Tablica 2. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika	23
Tablica 3. Vjerojatnosti nastanka rizika	24
Tablica 4. Razine rizika.....	24
Tablica 5. Prednosti i nedostaci kvalitativne i kvantitativne analize	29
Tablica 6. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika prema PMI-u	36
Tablica 7. Kategorizacija rizika i mjere poduzimanja	37
Tablica 8. Popis rizika na navedenom projektu	45
Tablica 9. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika prema PMI-u	46
Tablica 10. Kvalitativna analiza rizika na odabranom projektu	47
Tablica 11. Mjere odgovora za identificirane rizike na projektu.....	48

POPIS SLIKA

Slika 1. Metodologija procjene i smanjenja rizika.....	15
Slika 2. Suprotstavljeni rizici izvođača u fazi davanja ponude i pri realizaciji projekta kata ..	16
Slika 3. Vrste rizika.....	17
Slika 4. Procjene hitnosti rješavanja rizika.....	23
Slika 5. Primjer Tornado dijagrama	26
Slika 6. Stablo odluke.....	27
Slika 7. Dijagram toka upravljanja rizicima.....	35
Slika 8. Klasifikacija rizika na projektu	38
Slika 9. Položaj k.č. 2999/24 označeno crvenom bojom.....	40

1. UVOD

1.1. Projektni zadatak

Tema diplomskog rada je analiza pojave i mogućnost smanjenja rizika na primjeru višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja. Odabrani objekt se nalazi u Benkovcu, a smještena je na k.č. br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uložka), k.o. Buković. Kroz ovaj rad prikazat će se postupak upravljanja projektima i rizicima na projektu kroz analize i metode prikupljene iz literature. Provest će se analiza rizika i provjera, odabir i primjena prikladne i odgovorajuće metode prema standardima „Project Management Institute“ ili skraćeno PMI. Podloga i podaci su preuzeti od nadzornog inženjera i služe kao literatura za izradu diplomskog rada. Projekt je već dovršen, te je izabran kao primjer za navođenje svih rizika koji su se pojavili na njemu i može poslužiti kao baza za buduće projekte u izradi modela za analizu rizika u projektima.

1.2. Cilj rada

Cilj rada jest odrediti prikladnu metodu za analizu rizika i strukturirati model upravljanja rizicima koji će se primijeniti na odabranom projektu. Odabrani projekt je višestambena građevina u Benkovcu. Odabrani projekt je već dovršen te se mogu nabrojati i prikazati rizici koji su utjecali na tijek projekta. Na temelju podataka prikupljenih od strane nadzornog inženjera (vremenski plan, dopisi, koordinacije) pristupilo se izradi modela za analizu riziku na projektu. Rad na izradi analize započinje prikupljanjem potrebne literature za izradu modela analize rizika. Odabrana analiza je kvalitativna i izrađena je prema standardima PMI-a. Nakon toga slijedi izrada strukture samog modela koji će se primijeniti na odabranom projektu. Model je izrađen na način da prikaže jednostavnost korištenja ovakve analize u upravljanju rizicima koji može poslužiti i za buduće projekte.

1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od prvog poglavlja – uvoda u kojem se nalazi projektni zadatak, cilj rada i sama struktura rada. U uvodu su opisani svi ciljevi rada koje je potrebno ispuniti za uspješno savladavanje diplomskog rada. Drugi dio rada sastoji se od općeg segmenta, u kojem se opisuje što su to rizici u projektu i kako upravljati njima. Svi podaci su izvučeni iz literature drugih kolega koji se dugi niz godina bave ovim problemom. Nakon drugog dijela slijedi opis kvalitativne i kvantitativne analize rizike. Taj opis služi za odabir prikladne i odgovarajuće analize koja će se koristiti u našem projektu. Opisana je svaka od njih te je napravljena usporedba i donešena konačna odluka o odabiru. Nakon toga krenulo se u sastavljanje modela koji će poslužiti kao podloga za analizu rizika na našem odabranom projektu. Struktura modela je napravljena na način da prikaz svih rizika bude jednostavan i praktičan koji može poslužiti kao baza za buduće projekte. Struktura modela je pritom primijenjena na odabrani projekt i uz pomoć preuzete dokumentacije od nadzornog inženjera krenulo se u analizu rizika koji su se pojavili na projekt i koji su utjecali na vrijeme izvedbe i trošak projekta. Predložene su mjere za smanjenje rizika i rezultati same analize. Na kraju diplomskog rada nalazi se zaključna riječ o projektu i popis literature.

2. UPRAVLJANJE RIZICIMA U GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

U građevinskim projektima investitore i izvođače radova povezuju zajednički interesi – uspješna realizacija projekta, ostvarenje kvalitetne građevine završene u vremenskom roku i u razini planiranih troškova ili granicama tolerancije. Međutim svakodnevno se susrećemo sa opasnostima i prijetnjama svakog projekta koji su neizbježni i iste je potrebno nadzirati i umanjiti za što uspješniji projekt. Te prijetnje se najčešće odnose na troškove i na vremenski rok, a mogu se manifestirati i kroz puno veće gubitke. Upravljanje projektom kao područje građevine je vrlo složeno jer se u svakom projektu javljaju rizici. Shodno tome za pozitivan ishod projekta potreban je kvalitetan sustav upravljanja rizicima.

2.1. Općenito o rizicima

U praksi postoje razne definicije rizika ovisno o kontekstu. Mogu se definirati na puno načina. Prema PMI-u (Project Management Institute, 2004) definicija rizika glasi: „rizik projekta je neizvjestan događaj ili stanje koji, ako se dogodi, može imati pozitivan ili negativan utjecaj na cilj projekta“. Pod cilj projekta misli se na rokove, troškove i kvalitetu izrade projekta. Rizicima na projektu je potrebno upravljati prije nego što postanu problem. U svom članku *Modeliranje projektnih rizika u razvoju projekta vjetroelektrane (2007)* Škrlec i Mužinić navode kako su rizici sastavni dio svakog poslovanja i projekta pa ih je nemoguće zanemariti, ali u većini slučajeva s njima se ne postupa organizirano. Stoga dolazi do metodičnog upravljanja rizicima i nasumičnom rješavanju problema i upravljanju samih rizika kada se već manifestiraju.

U projektu svaki se rizik sastoji od sljedećih parametara: vjerojatnost pojave rizika i učinak na ciljeve projekta ukoliko se pojavi. Rizik projekta je skup raznih mogućih pojava ili situacija koje bi mogle ozbiljno ugroziti ciljeve projekta. Rizici se mogu promatrati posebno u svakoj fazi građevinskog projekta i u odnose na sve sudionike projekta, no ne može se zanemariti njihova povezanost i međusobni utjecaj. Ulaganjem u smanjenje rizika u početnim fazama projekta je dobra investicija jer u pravilu znači veću uštedu kasnije. (Vidaković D.).

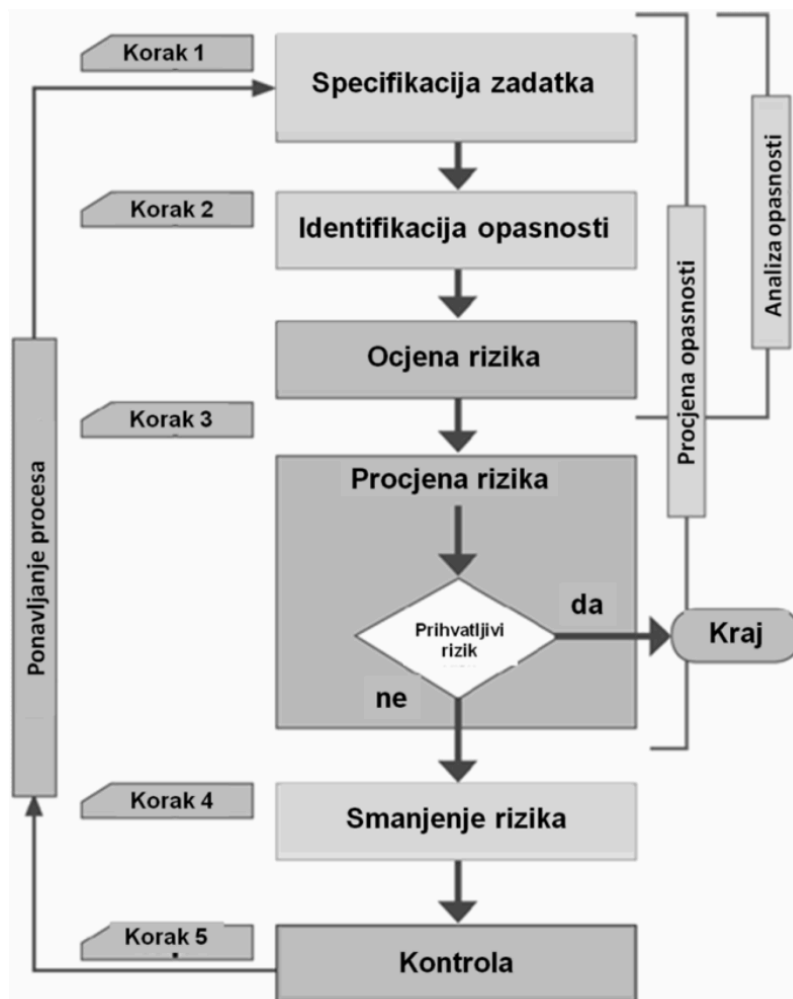
Kako se građevinski projekti sastoje od više faza, upravljanje rizicima bi trebalo obuhvatiti sve faze. Na taj način bi se smanjio negativan utjecaj rizika. Upravljanje rizicima je

kontinuirani proces. Projekti se sastoje od niza povezanih aktivnosti, a rizike i njihove učinke trebalo bi promatrati na svim ključnim mjestima i putem svih sudionika uključenih u proces donošenja odluke. Najveću odgovornost ima investitor i njegov projektni tim za prepoznavanje, analizu i odgovor uzroka koja imaju štetne učinke na projekt. Stoga se upravljanje rizicima smatra kao sastavni dio upravljanja projektom i ne može se promatrati kao cjelina za sebe (Cerić A., Marić T., 2011.). Prije uvođenja u sami projekt potrebno je predvidjeti mogućnost pojave velikog broja rizika i pronaći način rješavanja prije nego što dođe do njihove pojave. Svaki projekt prolazi kroz slične faze i uvijek mora početi nekom vrstom definicije što će se raditi nakon koje slijedi projektiranje. Nakon projektiranja slijedi proces ugovaranja, izvedba radova i završetak projekta. Sve te faze kroz koje projekt prolazi ima svoje specifičnosti, međusobno su povezani i nadovezuju se i zahtijevaju zaseban pristup upravljanju rizicima. Isto tako za svaku fazu provodi se predviđeni proces upravljanja rizicima, i na kraju svake faze ponovno se analiziraju i prepoznaju rizici i donose odluke o upravljanju rizicima (Cerić A., Marić T., 2011.). Rizici su najveći u ranim fazama projekta, no kako se projekt razvija, tako je sve manje nepoznanica u projektu i rizici se s vremenom smanjuju. Veličina rizika tj. nesigurnosti obrnuto je proporcionalna razvoju projekta (Cerić A., Marić T., 2011.).

Upravljanje rizika, kao što je navedeno, ključan je faktor svakog uspješnog projekta. Prema (Radujković M. i dr. 2013.) upravljanje rizicima je „formalno ustrojen proces za sustavno identificiranje, analizu i odgovor na rizične događaje kroz životni vijek projekta kako bi se postigao optimalan stupanj otklanjanja ili kontrole rizika“. Najvažnija odrednica upravljanja rizicima u projektima je fokusiranost na sami projekt. Bavi se događajima rizika koji mogu izravno utjecati na ciljeve projekta (opseg, kvalitetu, vrijeme i troškove). Međutim pojam rizika se najčešće gleda s negativnog stajališta stoga treba uzeti i u obzir prilike, a ne samo „prijetnje“. Prema tome upravljanje projektnim rizicima od ključnog je značaja za uspjeh projekta jer smanjivanje štetnog utjecaja na projekt povećava se njegova uspješnost. (Jerbić M., 2016.).

Kako navodi (Glowczyńska i dr., 2010.) u članku *Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima* prvi korak procjene rizika na radu sastoji se od prikupljanja najnovijih i

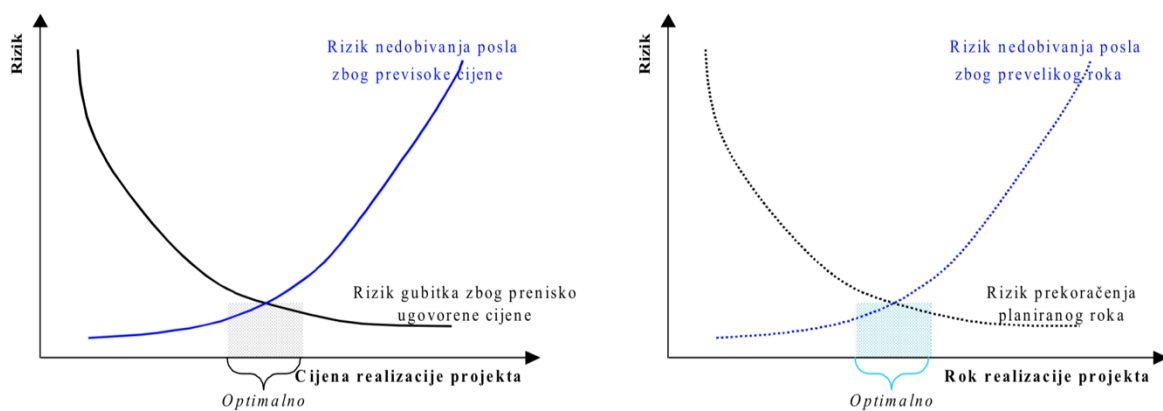
potpunih informacija o zadatku koju radnik izvodi. Tijekom prikupljanja podataka bitno je voditi računa o svim zadacima, uključujući i one koji se izvode izvan radnog mjesta, uzimajući u obzir sva mjesta gdje se rad izvodi. Pod tim se podrazumijeva promatranje radne okoline, informacije o uzrocima prekida rada, informacije o ponavljajućim ljudskim greškama, razgovore s radnicima, promatranje radne okoline, analizu raspoloživih dokumenata i dr. Sljedeći korak prema (Glowczynska i dr., 2010.) sastoji se od prepoznavanja svih opasnosti, koje mogu imati nepovoljan i negativan učinak na cijeli projekt. Navode kako je bitno prepoznati koje se opasnosti tijekom projekta mogu pojaviti, što predstavlja tu opasnost i tko je izložen toj opasnosti. Prema tome se utvrđuje i odlučuje da li se trebaju poduzimati mjere te kako ih brzo treba poduzeti sa ciljem smanjenja ili eliminiranja rizika. Ako su opasnosti tj. rizici prihvatljivi, projekt se nastavlja bez poduzimanja dodatnih mjera, a ako se rizik ne može prihvatiti poduzimaju se već spomenute mjere za smanjenje istih. Procjena rizika sastoji se od 5 glavnih koraka: opis zadatka, prepoznavanje opasnosti, procjena i vrednovanje rizika, smanjenje rizika i nadziranje (Glowczynska i dr., 2010). Na slici 1. prikazana je detaljna metodologija procjene i smanjenja rizika sa već spomenutim koracima.



Slika 1. Metodologija procjene i smanjenja rizika (izvor: Glowczynska i dr., *Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima*, listopad 2010.)

2.2. Klasifikacija rizika

Brojne su podjele i vrste rizika no konkretna podjela ne postoji. Klasifikacija rizika se mogu definirati kao njihovo razvrstavanje u pojedine grupe prema tipu izloženosti projekta nekoj opasnosti (Jerbić M., 2016.). Najčešće je njihova podjela prema načinu na koji utječu na projekt. Uobičajeno je da u projektima izvođač snosi rizik za cjelokupno poslovanje od početka do kraja projekta, pa tek onda odgovornost prelazi na investitora. Tako prema (Vidaković D.), s obzirom na mogućnost njihovog predviđanja i izbjegavanja, rizici se dijele na sistematske i nesistematske. Sistematski rizici ili neizbježivi rizici obuhvaćaju ukupne tržišne rizike npr. promjene u nacionalnoj ekonomiji, poreznoj politici i sl. Kao takvi oni su neizbježni i ne mogu se diverzificirati. Nesistematski rizici ili izbježivi rizici se mogu diverzificirati. Neovisni su o ekonomskoj i političkoj situaciji i specifični su za svako pojedino poduzeće. Najčešći rizici izvođača kod građevinskih projekata (slika 2.) javljaju se: zbog visine plasirane ponude na tržištu i tijekom građenja (Vidaković D.)



Slika 2. Suprotstavljene rizici izvođača u fazi davanja ponude i pri realizaciji projekta (izvor: Vidaković D., Mjere za održavanje prihvatljivog rizika kod realizacije građevinskih projekata, Osijek)

Iz tog primjera izvođači građevinskih radova izravno se uključuju u životni vijek projekta prilikom davanje ponude investitoru za dobivanje posla i tako nastaje direktna suprotstavljenost rizika za nedobivanje posla i rizika za poslovanje s gubitkom na projektu zbog preniske cijene posla (Vidaković D.).

Procjenjivanje rizika prema (Radujković i Bevanda, 2005.) kod projekata teče u 4 faze: identificiranje rizika, procjenjivanje rizika, razvoj reagiranja na rizik i kontrola rizika. U građevinskim projektima, pri identifikaciji rizika, potrebno je napraviti kontrolu u kojima se specificiraju mogući uzroci-izvori rizika, njihova vjerojatnost i utjecaj na komponentu projekta. Stoga jedna od najčešćih podjela izvora rizika je na unutarnje i vanjske. Kod vanjskih izvora to su najčešće rizici političkog, pravnog, ekonomskog, socijalnog i prirodnog tipa, dok u unutarnje izvore rizika spadaju upravljanje, tehnička dokumentacija, ljudski čimbenik, opskrba i logistika, ugovaranje i dr. (slika 3.). Svaki od tih izvora na različite će načine i s različitom vjerojatnošću utjecati na grupu poslovnih i projektnih procesa u različitim vrstama (Radujković i Bevanda, 2005.).



Slika 3. Vrste rizika (izvor: Bešker M., *Sustav upravljanja organizacijom*, Zagreb, 2009.)

2.2.1. Vanjski i unutarnji rizici

Vanjski rizici su svi oni rizici koji dolaze za vrijeme građevinskog projekta i prate tijekom projekta, ali se ne događaju na gradilištu. Imaju bitan utjecaj na uspješnost projekta te ih svakako treba uzeti u obzir. Najčešće su to pravni, ekonomski, prirodni, politički i socijalni rizici.

Pravni rizici u građevinskim projektima se najčešće odnose na kašnjenje ishodovanja dozvola, na loše zakonske propise, izmjene zakona, promjene carinskih i poreznih propisa i usuglašavanje norma s EU normama i standardima. Takvi rizici vrlo negativno utječu na projekt te ih je potrebno smanjiti na vrijeme prikupljanjem svih potrebnih dokumentacija (Divjak B. i Buć S., 2009.). Socijalnim rizicima se smatraju rizici koji se najčešće odnose na lokalno stanovništvo i na njihovu nezainteresiranost za javne rasprave. Prema (Divjak B. i Buć S., 2009.) problemi mogu nastati štrajkom i fluktuacijom lokalnog stanovništva zbog negativnog stava lokalne zajednice prema projektu. Ekonomski rizici sve više predstavljaju probleme u građevinskim projektima. Nerazvijeno tržište, nestabilna stopa inflacije i nestabilni valutni tečajevi i kamate su jedni od problema koji mogu utjecati na odvijanje projekta.

Prirodni rizici su oni koji najviše utječu na odvijanje građevinskih radova. Močvarna područja, elementarne nepogode, nepovoljni klimatski uvjeti u velike utječu na odvijanje građevinskih radova na gradilištu. Pojavu takvih rizika je nemoguće procijeniti i najviše utječu na vremenski rok izgradnje, a mogu dovesti i do povećanja troškova samog projekta (Divjak B. i Buć S., 2009.)

Unutarnji rizici se odnose na gradilište i na samu građevinu i konstrukciju za razliku od vanjskih. Unutarnji rizici također se vežu za odnose s investitorom. Rizici vezani za gradilište prema (Denžić D., 2011.) mogu biti položaj i lokacija građevine, način građenja i organizacija proizvodnje, vrsta građevine i sl. Rizici koji se vežu za odnose sa investitorom mogu biti rokovi izrade tehničke dokumentacije, rokovi građenja, financiranje, kvaliteta izrade i dr. Brojni faktori utječu na izvedbu samog projekta i neke je nemoguće predvidjeti, ali ih je potrebno što više umanjiti. Prema (Vidaković D.) najveći utjecaj unutarnjih izvora rizika na cijeli projekt su imali:

- Tehnička dokumentacija (nedostaci i izmjene)
- Opskrba i logistika (problemi s dopremom, materijalom, loša mehanizacija, manjak radne snage)
- Ugovori (kratki rokovi, preniska cijena)
- Ljudski faktor (nezgode i propusti u radu, bolovanja radnika, produktivnost)
- Upravljanje (nerealni ciljevi, loša kontrola, izbor tehnologije, postavljena organizacija)

2.3. Upravljanje rizicima na projektu

Prilikom definiranja WBS strukture projekta, neophodno je utvrditi potencijalne prijetnje i prilike koje mogu utjecati na uspjeh projekt. Rizici postoje u svakom projektu, a vjerojatnost da će se određeni rizik dogoditi zavisi od njegove prirode. Rizik, kao i većina elemenata planiranja, se mijenja tokom napretka projekta i zahtijeva praćenje (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.)

Upravljanje rizicima kod projekata je specifično jer je svaki projekt jedinstven za sebe. Uspješnost projekta radi toga ovisi o velikom broju neovisnih događaja, o velikom broju različitih sudionika koji djeluju skupa i o velikom vremenskom razdoblju kroz koje se projekt proteže (Pijuk A., 2016.).

Proces upravljanja rizicima obuhvaća identifikaciju rizika, predviđanje štetnosti rizika, planiranje odgovora na rizike i provođenje odluka i mjera za smanjenje rizika. Ključno je biti što precizniji u odlučivanju potencijalnih rizika. Moraju biti uključene sve osobe i stručnjaci u definiranju rizika i prikupljanju adekvatnih podataka. Preporučljivo je da svako poduzeće ima odjel za upravljanje rizicima (Pijuk A., 2016.).

Upravljanje rizika sastoji se od sljedećih fazi (tablica 1.):

- a) Planiranje upravljanja rizikom
- b) Identifikacija rizika
- c) Analiza rizika (kvalitativna i kvantitativna)
- d) Planiranje odgovora na rizik (poduzimanje mjera)
- e) Praćenje i kontrola rizika

Tablica 1. Faze upravljanja rizicima na projektu (izvor: Pijuk A, *Upravljanje rizicima projekata*, 2016.)

PROCES	OUTPUT
1. Planiranje upravljanja rizicima	Plan upravljanja rizicima
2. Identifikacija rizika	Registar rizika
3. Kvalitativna analiza rizika	Registar rizika ažuriran sa prioritiziranom listom rizika klasificiranim kao visoki, srednji i niski
4. Kvantitativna analiza rizika	Registar rizika ažuriran sa stupnjem vjerojatnosti nastanka rizika
5. Planiranje odgovora na rizika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registar rizika ažuriran 2. Plan upravljanja rizicima ažuriran 3. Plan upravljanja projektom ažuriran Razvrstavaju se rizici na rezidualne, sekundarne, dogovaraju se kontingencijske rezerve...
6. Praćenje i kontrola	Registar rizika ažuriran – korektivne akcije, workaround planovi, ažurirane checkliste za identifikaciju rizika budućih projekata

Planiranje upravljanja rizicima podrazumijeva određivanje pristupa koji će se koristiti u procesu upravljanja rizicima. Rizik nastaje kao rezultat više uzroka, gdje se neki od uzroka javljaju u okviru projekta, dok ostali predstavljaju proizvod okruženja. Određene rizike moguće je predvidjeti i unaprijed se pripremiti za njih dok su ostali neplanirani i pojavljuju se tijekom realizacije projekta. Rizik koji se veže za projekt uglavnom se odnosi na ciljeve projekta (vrijeme, trošak, kvaliteta), a podaci koji pomažu u definiranju rizika su faktori okruženja, izvještaj o obujmu projekta, plan upravljanja projektom i organizacijska sredstva. (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.)

Proces identifikacije rizika obuhvaća identificiranje svih mogućih rizika koji mogu utjecati na projekt. Kod dokumentiranja rizika neophodno je i dokumentirati i njihove karakteristike koje se smatraju značajnim za projekt. To je interaktivni proces koji se konstantno nadograđuje. Kako projekt napreduje tako se uočavaju novi rizici koji nisu identificirani tijekom planiranja. Kao što projekt ima svoj cilj tako i rizik ima svoj ciklus upravljanja koji započinje njegovom identifikacijom i nastavlja se procesima kojima se odlučuje o daljnjim aktivnostima. Rizik ne mora uvijek imati negativan utjecaj na projekt. (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.). Ulazni parametri pomoći kojih se vrši identifikacija rizika su:

faktori okruženja, organizacijska sredstva, izvještaj o obujmu projekta, plan upravljanja rizikom i plan za upravljanje projektom. Proces identifikacije projektnih rizika podrazumijeva korištenje sljedećih metoda (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.):

- pregledavanje dokumentacije
- prikupljanje informacija
- brainstorming
- delfi
- intervjui
- tehnika uzroka
- SWOT analiza

U sljedećem dijelu objasniti će se u kratkim crticama par metoda:

Brainstorming je najčešće korištena metoda u procesu identifikacije rizika. Svrha brainstorminga je da se na jednom mjestu okupe stručnjaci iz svih područja, projektni tim i ostali koji mogu doprinijeti identifikaciji potencijalnih rizika. Na sastanku se predlaže što veći broj ideja, tako da svaka nova ideja stručnjaka inspirira druge sudionike, sve dok se ne identificiraju svi mogući rizici. Jedan od sudionika na početku sastanka prolazi kroz kategorije rizika, kako bi svi ostali sudionici razmišljali u pravom smjeru. Pored brojnih prednosti ove metode, stručnjaci ipak smatraju kako određeni pojedinci proizvode više ideja kada rade sami nego tijekom direktne komunikacije u grupama, zbog činjenice da se navodi strah od društvenog neodobravanja i dominacija pojedinaca u raspravi (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Delfi je metoda vrlo slična brainstormingu, samo što se sudionici koji prisustvuju sastancima ne poznaju. Sudionici ne moraju biti na istome mjestu i mogu sudjelovati anonimno. Ova metoda se u novije vrijeme uglavnom provodi putem elektronske pošte, a svrha metoda je okupiti stručnjake u predmetnom području iz organizacije i okruženja. Organizacija šalje stručnjacima upitnike kako bi identificirali potencijalne rizike, nakon čega im oni prosljeđuju svoje odgovore. Svi odgovori koji su zaprimljeni se organiziraju prema sadržaju i šalju ponovno stručnjacima na daljnju analizu. S obzirom da su sudionici u ovoj metodi anonimni i ne znaju tko je dao kakav odgovor, onemogućava se pretjeran utjecaj mišljenja jednog

pojedince na ostale i metoda predstavlja relativno brzo dostizanje suglasnosti između sudionika (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Intervjui predstavljaju sastanke na kojima se postavljaju pitanja različitim projektnim rukovodiocima, stručnjacima, stakeholderima i slično. Vođeni iskustvima na prijašnjim projektima, sudionici odgovaraju na postavljena pitanja i upućuju na potencijalne rizike. Ova metoda podrazumijeva intervjuiranje ljudi koji posjeduju iskustvo na sličnim projektima. postavljena pitanja trebala bi omogućiti sudionicima da prenesu svoja mišljenja i iskustva na određeni projekt, a kako bi se razgovor odvijao u pravom smjeru, prezentira se WBS struktura projekta i početna lista pretpostavki, a zatim se raspravlja o potencijalnim rizicima (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Nakon identifikacije rizika slijedi evaluacija i analiza rizika. Analiza rizika se vrši kvalitativno i kvantitativno za svaki rizik.

2.3.1. Kvalitativna analiza rizika

Kvalitativna analiza bazira se na kvalitativno vrednovanje rizika i njihovog utjecaja na projekt. Kod ovakvog pristupa potrebno je imati iskustvo i sposobnost osoba koje provode procjenu rizika. Kod kvalitativne procjene rizika parametri se kvantificiraju, procjena se provodi kvalitativno međutim rezultati numeričke vrijednosti nisu apsolutne nego relativne (Šegudović H.). Podrazumijeva se da se vjerojatnost pojave i utjecaja rizika na projekt mogu nekom od kvantitativnih metoda proračunati. Potrebno je raspolagati s odgovarajućom bazom podataka koja bi poslužila za razdiobu vjerojatnosti i utjecaja rizika na trajanje, troškove i kvalitetu projekta (Cerić A. i Marić T., 2011.).

Kvalitativno vrednovanje rizika je dovoljno u većini slučajeva, jer se temelji na subjektivnom ocjenjivanju. Potrebne su stručne vještine i iskustvo procjenitelja a najčešće se koristi tablična metoda procjene rizika. Za svaki rizik procjenjuje se vjerojatnost njegova nastanka i potencijalni utjecaj na ciljeve projekta ako dođe do njegove pojave. Izrađuje se matrica vjerojatnosti i utjecaja u kojima se analizira svaki rizik, kategoriziraju se prema izvoru rizika, području u projektu na koje djeluju, fazama projekta i dr.

Za procjenjivanje rizika postoje različite metode koje se koriste i najčešće se prikazuju tablično (tablica 2.):

1. *Tablica procjene rizika* – gdje se navodi svaki rizik, a potom se kvalitativno rangiraju na visoko, srednje i nisko za vjerojatnost i utjecaj. Umnoškom vjerojatnosti i utjecaja dobiva se razina rizika.

2. *Matrica procjene rizika* – Kategoriziranje rizika u matricu prema vjerojatnosti i utjecaja rizika.

Tablica 2. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika (izvor: izradio autor prema HZZZSR)

		VJEROJATNOST		
		Niska	Srednja	Velika
UTJECAJ	Velik	Srednji	Visok	Visok
	Srednji	Nizak	Srednji	Visok
	Mali	Nizak	Nizak	Srednji

Rade se i procjene hitnosti (slika 4.) rješavanja rizika u kojima se mogu prepoznati rizici koji zahtijevaju hitan odgovor, rizici koje je potrebno dodatno analizirati i rizici koje je potrebno imati pod kontrolom da ne postanu izrazito štetni za ciljeve projekta (Divjak B. i Buć S., 2009.).

RIZIK	$R = Vj \times Ut$	PRIORITET
<i>presudan do neprihvatljiv</i>	15 - 25	<i>Vrlo visok</i>
<i>značajan</i>	9 - 12	<i>Potrebna rana pozornost</i>
<i>podnošljiv</i>	5 - 8	<i>Normalna pozornost</i>
<i>neznatan</i>	1 - 4	<i>Imati pod kontrolom</i>

Slika 4. Procjene hitnosti rješavanja rizika (izvor: Divjak B. i Buć S., Sustav upravljanja rizicima u projektima javne stanogradnje, 2009.)

Tablica 3. prikazuje kategorije vjerojatnosti nastanka pojedinih rizika, a tablica 4. razine rizika i preporučene mjere za uklanjanje i/ili smanjenje njihovog utjecaja na projekt. Postupci vrednovanja rizika potrebno je provoditi kroz raspravu i suradnju svih procjenitelja. Treba se utvrditi je li potrebno smanjivanje rizika ili je rizik prihvatljiv. Popis rizika može ponekad biti dug pa je radi toga korisno odrediti prioritete rizika i poredati ih po važnosti za poduzimanje preventivnih mjera (HZZZSR, 2011.)

Tablica 3. Vjerojatnosti nastanka rizika (izradio autor prema HZZZSR, *Praktična smjernica za procjenu rizika na radu*, Srpanj, 2011.)

1.	Beznačajna	Nije vjerojatno, samo u iznimnim situacijama
2.	Mala	Malo vjerojatno
3.	Srednja	Vjerojatno, moguće
4.	Velika	Vrlo vjerojatno, očekivano
5.	Izrazito velika	Gotovo sigurno

Tablica 4. Razine rizika (izradio autor prema HZZZSR, *Praktična smjernica za procjenu rizika na radu*, Srpanj, 2011.)

Razina	Rizik	Preporučene mjere
1.	Mali	Dodatne mjere nisu potrebne
2.	Srednji	Poduzimati mjere za poboljšanje
3.	Velik	Odmah poduzeti mjere

2.3.2. Kvantitativna analiza rizika

Kvantitativni pristup temelji se na korištenju točnih numeričkih vrijednosti i pokušavaju se odrediti točne vrijednosti za izračun rizika. Vrijednosti se prikazuju u novčanim jedinicama, a posljedice, ranjivosti i prijetnje u realizaciji izražene su faktorom izloženosti (EF) koji se izražava u postotku gubitka vrijednosti resursa. Vjerojatnost u kvantitativnoj metodi se promatra u zadanom vremenskom periodu (Šegudović H.).

Iako se dobivaju točni podaci kvantitativni pristup nije poželjan iz više razloga. Novčana vrijednost resursa se ne može odrediti za pojedini poslovni proces, točno određivanje faktora izloženosti je u većini slučajeva nemoguće i vjerojatnost ostvarenja je prilično teško

procijeniti. Na osnovu toga zaključuje se da kvantitativni pristup procjeni rizika nije prikladan jer vrijednosti dobivene kao rezultat procjene rizika nisu pouzdane zbog nepouzdanosti svih parametara koji se koriste za izračun (Šegudović H.).

Prema PMBOK-u (2004.) cilj kvantitativne analize rizika je numerički analizirati vjerojatnost svakog rizika i njegove posljedice na ciljeve projekta, kao i opseg ukupnog projektnog rizika. Koristi tehnike poput Monte Carlo simulacija i analiza odluka za:

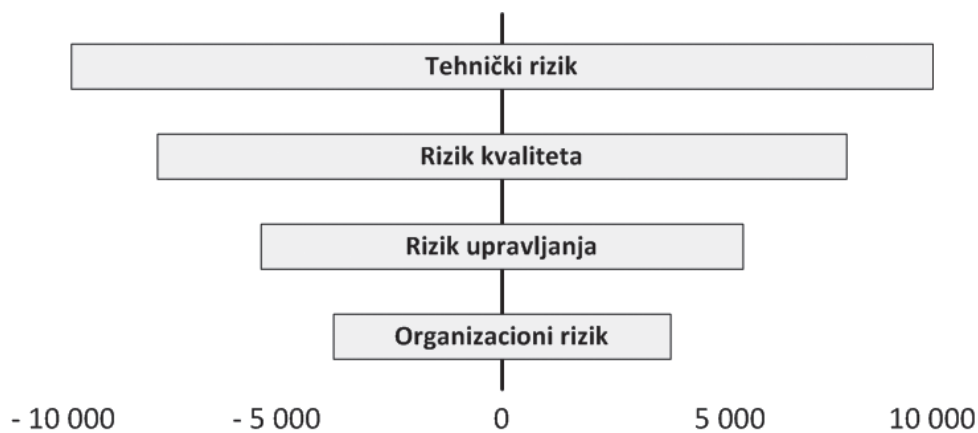
- Utvrđivanje vjerojatnosti postizanja određenog cilja projekta
- Kvantificiranje izloženosti riziku za projekt te određivanje veličine troškova i rezervi koji mogu biti potrebni
- Identificiranje rizika koji zahtijevaju najviše pozornosti kvantificiranjem njihovog relativnog doprinosa riziku projekta
- Utvrđivanju realnih i ostvarivih ciljeva troškova, rasporeda ili opsega.

Kvantitativna analiza rizika, slično kao i kvalitativna, ispituje svaki pojedinačni rizik i njegov utjecaj na projekt. U zavisnosti o složenosti projekta može se provesti jedna analiza ili obje. To znači da se kvantitativna analiza može upotrijebiti nakon kvalitativne analize rizika ili nakon identifikacije rizika. Ulazni podaci koji se koriste prilikom kvantitativne analize rizika su: organizacijska sredstva, izvještaj o obujmu projekta, plan upravljanja rizikom, registar rizika i plan za upravljanje projektom. Kvantitativna analiza i modeliranje obuhvaća četiri tehnike:

- analizu osjetljivosti
- analizu očekivane monetarne vrijednosti
- analizu stabla odlučivanja
- modeliranje i simulacija

Analiza osjetljivosti predstavlja kvantitativnu metodu kojom se analizira potencijalni utjecaj rizičnih događaja na projekt. Jedan od načina prikazivanja analize osjetljivosti je

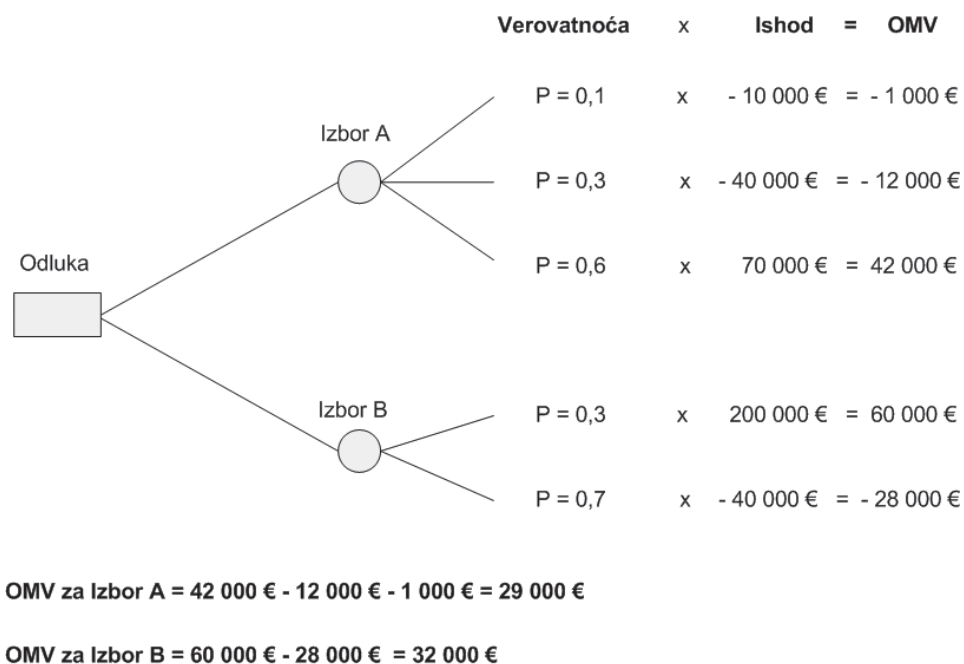
tornado dijagram (slika 5.) iz kojeg se vidi prema strukturi zašto je dobio takav naziv. Svaka linija predstavlja najvišu i najnižu vrijednost nekog elementa. Oni s najvećim utjecajem prikazuju se vrhu dijagrama, a kako se ide prema dnu dijagrama, tako se vrijednost utjecaja smanjuje. Tornado dijagramom moguće je analizirati osjetljivost projektnih ciljeva u odnosu na trošak, vrijeme i kvalitetu izvođenja (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).



Slika 5. Primjer Tornado dijagrama (izvor: Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.)

Analiza očekivane monetarne vrijednosti (OMV) je metoda kojom se izračunava prosječni, odnosno očekivani utjecaj koji različiti ishodi rizičnog događaja mogu imati na projekt. Pozitivni ishodi predstavljaju šanse za projekt, a negativni prijetnje. OMV se računa tako da se vjerojatnost rizičnog događaja pomnoži s utjecajem, a zatim se zbrajaju. OMV metoda se koristi zajedno sa metodom stablo odlučivanja (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Stablo odlučivanja je dijagram koji prikazuje povezanost odluka i očekivani rezultati izbora jedne alternative u odnosu na drugu. Metoda je sastavljena tako da postoji više od jedne opcije kada se treba donijeti odluka. Primjer jedne takve metode je prikazan na slici 6. Stablo odluke se koristi za prikazivanje rizičnih događaja u odnosu na vrijeme i trošak (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).



Slika 6. Stablo odluke (izvor: Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.)

Modeli i simulacije često se koriste za analizu rizika koja se dovodi u vezu sa vremenom i troškovima. Simulacija uključuje izradu modela sistema na kojem se eksperimentira i testiraju alternativni tokovi akcije. Na taj način simulacija predstavlja obavljanje eksperimenata sa modelima tokom vremena. Modeliranje i simulacije vrše ispitivanje identificiranih rizika i njihove potencijalne utjecaje na projektne ciljeve. Jedna takva simulacija je već spomenuta Monte Carlo simulacija koja se vrši više puta koristeći vrijeme i trošak kao varijable. Svaki put kada se simulacija izvrši, varijable se mijenjaju (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Za potrebe diplomskog rada analizirat će se obje analize te će se na temelju dostupnih podataka i informacija preuzetih za potrebe ovog rada odabrati odgovarajuća analiza koja će se provesti na primjeru odabranog projekta.

2.4. Usporedba kvalitativne i kvantitativne analize rizika

U prijašnjim poglavljima kratko su opisane kvalitativna i kvantitativna analiza rizika u projektima. Na temelju podataka dobivenih iz literature usporedit će se obje i odabrati najoptimalnija za naš odabrani projekt.

Prilikom odlučivanja o metodologiji procjene rizika, jedno pitanje koje se obično pojavljuje je: kvantitativna i kvalitativna procjena rizika - koja je razlika između njih? Koje je bolje? Što je prikladno za moju organizaciju?

Najjednostavniji način razlikovanja kvalitativne i kvantitativne metode je da jedna metodologija koristi brojke i brojeve (kvantitativna), a druga koristi opise i riječi (kvalitativna) za izračun razine rizike. Kvalitativno znači uspoređivanje na temelju kvaliteta, dok kvantitativno znači da se nešto može procijeniti ili izračunati na temelju količine npr. to bi bila razlika između opisivanja nečega kao „visokog rizika“ (kvalitativno) ili na ljestvici 9 od 10 (kvantitativno). U stvarnosti kvantitativni rezultat bi se pretvorio u kvalitativni rezultat, npr. visoki rizik, ali izračuni bi se temeljili na račun brojkama.

U daljnjem tekstu će se prikazati način funkcioniranja kvantitativne analize za bolje razumijevanje. Ako tvrtka želi razumjeti ukupne troškove koji bi nastali kao posljedica rizika koji se pojavljuje na godišnjoj osnovi, tada je najprikladnija kvantitativna metodologija procjene rizika. Ako žele usvojiti izračunavanje godišnjeg očekivanog gubitka (GOG) = godišnja stopa pojave (GSP) * očekivano trajanje pojedinačnog gubitka (TPG) koristeći ovu kalkulaciju može procijeniti koliko se redovito javlja određena prijetnja godišnje i umnožiti je s procijenjenim troškovima. Npr. ako se određeni rizik zna da se pojavljuje dva put godišnje uz trošak od 50.000 kn kada se dogodi tada se množenjem dolazi do očekivanog godišnjeg gubitka od 100.000 kn. Ovo je primjer kvantitativne procjene rizika ili analize rizika, u kojoj smo koristili brojke za izračun troškova ili rizika. Navedeno je pojednostavljeni primjer, ali pokazuje kako korištenje pristupa temeljenog na brojkama ili brojevima može dati točan prikaz rizika za tvrtke. Međutim, kvalitativne metode mogu biti jednako učinkovite kada se vrijednosti / brojke / brojevi ne mogu dodijeliti. Na primjer, kvantificiranje gubitka povjerenja klijenata može biti teško, stoga kvalitativni pristup može biti najbolji. U ovom slučaju podijeljeni su u niski, srednji, visoki, katastrofalni i mapirani u brojeve koji će se koristiti za izračunavanje rizika. U ovom slučaju, kvalitativne metode s kvantitativnim

metodama najbolje rade kako bi se izračunao stvarni utjecaj tamo gdje se brojevi ne mogu koristiti.

2.4.1. Prednosti i nedostaci kvalitativne i kvantitativne metode

Svaki od pristupa ima svoje prednosti i nedostatke u analizi rizika. Jedna stvar koja je zajednička tim metodama je osnovna ideja koja se izražava: „gubitak“ x „vjerojatnost“. U projektima „gubitak“ se mjeri kroz vrijeme, trošak i druge čimbenike projekta. Ova dva parametra karakteriziraju rizik i mora se procijeniti za svaki identificirani rizik na projekt. Za bolje razumijevanje prednosti i nedostataka kvantitativnog i kvalitativnog pristupa izabran je prikaz tablice (tablica 5.)

Tablica 5. Prednosti i nedostaci kvalitativne i kvantitativne analize (izvor: izradio autor)

PRISTUP	KVANTITATIVNI	KVALITATIVNI
PREDNOSTI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prikazani su točni podaci o utjecaju rizika (financijski) 2. Objektivni rezultati 3. Točnost podataka se poboljšava s iskustvom organizacije 4. Detaljnija analiza od kvalitativne s time i točniji podaci o utjecaju rizika na projekt 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ovaj pristup olakšava razumijevanje i promatranje razine rizika 2. Metode izračuna su jednostavne za razumijevanje i provođenje 3. Nije potrebno utvrđivati financijsku vrijednost 4. Monetarna vrijednost informacija nije određena što olakšava proces analize 5. Kvantitativni izračun učestalosti i utjecaja nisu potrebni 6. Relativno brz i jednostavan način za određivanje rizika 7. Procjenjuju se najvažnija područja rizika
NEDOSTACI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode izračuna su složene 2. Bez potrebnih alata pristup može biti teško provesti 3. Nedostatak preuzete dokumentacije za potrebe izračuna u radu 4. Pristup se rješava dugo vremena 5. Rezultati su prikazani novčanim sredstvima i teško ih je razumjeti osobama bez iskustva 6. Proces je vrlo složen 7. Potrebno iskustvo i stručni tim za provedbu. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procjena rizika i njezini rezultati su subjektivni 2. Moguće je da stvarnost nije ispravno definirana zbog subjektivne perspektive autora 3. Teško je pratiti i izvesti upravljanje rizikom zbog njihove subjektivnosti 4. Subjektivni pristup - što bi bilo kad bih se desilo? 5. Rezultati ovise o kvaliteti upravljanja rizicima projektnog tima. 6. Potrebno dugogodišnje iskustvo za donošenje odluka o potencijalnim nastalim rizičnim događajima.

Postavlja se pitanje koji je najbolji pristup. Nema pravog ili pogrešnog odgovora na to pitanje. Općenito organizacije vole usvojiti kvantitativni pristup, tako da se može staviti trošak na rizik i sve povezane protumjere. Međutim u područjima gdje se kvantitativne metode ne mogu iskoristiti, kvalitativni način je put. Kombinirajući i jedno i drugo može se osigurati da ona područja koje se ne mogu kvantificirati još uvijek mogu uključiti u procjenu rizika.

2.5. Planiranje odgovora na rizik

Planiranje odgovora na rizik je proces odabira mjera koje je potrebno poduzeti u svrhu smanjenja rizika. Ljudi odgovorni za rizik nazivaju se nosiocima rizika, a planovi se izrađuju za one rizične događaje koji imaju veliku vjerojatnost pojave i značajan utjecaj na projekt. Planiranje odgovora na rizik predstavlja proces formuliranja strategije za upravljanje rizikom odnosno pronalaženje radnji i akcija u projektu kojima bi se mogući gubici od rizika sveli na minimum. kako bi se rizikom upravljalo na efikasan način, potrebno je odabrati odgovarajuću strategiju za svaki pojedinačni rizik. To su: strategije za negativne rizike (prijetnje) i strategije za pozitivne rizike (šanse) (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Strategija izbjegavanja podrazumijeva eliminiranje uzroka rizičnog događaja ili promjenu plana projekta kako bi se izbjegao negativan utjecaj. Upotrebom plana izbjegavanja rizik se eliminira na samom početku. Rizici koji se javljaju na početku projekta mogu se lako izbjeći pravilnom komunikacijom, izmjenom plana upravljanja projekta, preciziranjem zahtjeva i sl.

Strategija prenošenja bazira se na ideji prebacivanja rizika i njegovih posljedica na treće lice na način da posljedice rizičnog događaja snosi netko drugi. Organizacije spremne preuzimanjem tuđih rizika, uglavnom rade uz nadoknadu, tako da primjena ove strategija povećava budžet projekta, a troškovi prenošenja moraju biti obuhvaćeni početnom procjenom budžeta.

Strategija ublažavanja je strategija da se smanji vjerojatnost dešavanja rizičnog događaja i njegov utjecaj na prihvatljiv nivo. Svrha ublažavanja rizika je smanjenje vjerojatnosti pojave i posljedice rizika na prihvatljiv nivo. Lakše je poduzimati određene akcije za smanjenje vjerojatnosti i posljedice rizika u ranim fazama projekta nego smanjiti štetu kada se rizik ostvari (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

Strategija iskorištavanja podrazumijeva iskorištavanja šansi za pozitivan utjecaj na projekt. Primjer iskorištavanja rizika su smanjenje vremena realizacije projekta angažiranjem više kvalitetnijih resursa ili osiguravanje veće kvalitete od planirane.

Strategija dijeljenja je strategija gdje se rizik dodjeljuje trećem licu koji na odgovarajući način može osigurati izvršavanje pozitivnog rizičnog događaja.

Strategija pojačavanja je strategija koja detaljno analizira mogućnost povećanja vjerojatnosti i utjecaja rizičnog događaja za ostvarivanje koristi od samog događaja (Avlijaš R. i Avlijaš G., 2011.).

2.6. Praćenje i kontrola rizika

Praćenje i kontrola tj. monitoring rizika obuhvaća upravljanje rizicima u cilju reagiranja na moguće rizične događaje. Monitoring rizika je proces praćenja identificiranih rizika, praćenja preostalih rizika i identificiranje novih rizika, osiguravanja izvršenja planova rizika i procjene njihove učinkovitosti u smanjenju rizika. Praćenje rizika je kontinuirani proces koji se proteže kroz cijeli životni vijek projekta. Rizici se mijenjaju tijekom sazrijevanja projekta, razvijaju se novi rizici ili nestaju očekivani rizici (PMI 2004.)

Svrha praćenja rizika je utvrditi da su (PMI 2004.):

- odgovori na rizik provedeni kako je planirano
- odgovori na rizik učinkoviti kao što se i očekivalo
- pretpostavke projekta još uvijek važeće
- izloženost rizika promijenila od prethodnog stanja sa analizom trendova
- novi rizici nastali koji prethodno nisu identificirani

Metode i tehnike koje se koriste u praćenju i kontroli rizika obuhvaćaju naknadne procjene rizika, analize rezervi, sastanke i periodične procjene rizika. Kontrola rizika može uključivati odabir alternativnih strategija, provedbu plana za nepredviđene situacije, poduzimanje korektivnih mjera ili ponovno planiranje projekta. Osoba odgovorna za odgovore na rizik

treba povremeno izvještavati voditelja projekta i voditelja tima o rizicima o učinkovitosti plana, bilo kakvim neočekivanim učincima i bilo kakvim korekcijama koji su potrebni za ublažavanje rizika (PMI 2004.).

3. STRUKTURA MODELA UPRAVLJANJA RIZICIMA ZA ODABRANI PROJEKT

Za potrebe ovog diplomskog rada odabrana metoda koja će se koristiti je kvalitativna analiza rizika. Razlog tome je nedostatak podataka o projektu, stoga je kvantitativnu analizu nemoguće provesti. Potreban je stručan tim za provedbu kvantitativne analize, a prikupljena dokumentacija nije dovoljan pokazatelj za kvantitativnu analizu. Provođenjem intervjua sa nadzornim inženjerom i sa zapisima iz koordinacija, tehničkog opisa i dopisa sa gradilišta dobiveni su potrebni podaci za izradu modela za kvalitativnu analizu rizika. Sve poznato o projektu dobiveno je intervjuom sa nadzornim inženjerom i njegovim promatranjem svih rizika i problema koji su se pojavili na projektu. Informacije su dobivene iz prve ruke i najvažniji su podaci za izradu modela. Prilikom intervjua vodili su se privatni zapisi o svemu što je rečeno na intervjuu. Isto tako uz pomoć koordinacija i dopisa sa gradilišta prikupljene su informacije o stvarnim događanjima, a i samim time problemima na projektu. Kvalitativna analiza je jednostavan prikaz rizika koji su se pojavili na projektu i poslužiti će u daljnjoj analizi. Model je opisan u sljedećim koracima i primijenit će se na projektu.

Na temelju prijašnjih poglavlja o upravljanju projektnim rizicima, struktuirat će se model koji će poslužiti za upravljanje rizicima na odabranom projektu. Model će se konstruirati prema standardima PMI-a, a metoda analiza bit će kvalitativna metoda. Kvalitativna metoda će prikazati popis rizika koji su uočeni tijekom izvedbe projekta i prema uputama iz PMI-a svaki rizik će dobiti svoju konačnu ocjenu i razinu štetnosti. Modelom će se prikazati uzroci i posljedice pojave rizika i njihov štetni utjecaj na projekt. Na temelju podataka dobivenih ovim modelom, s osnovnim podacima i uzrocima pojave rizika, provest će se analiza rizika na osnovu čega će se predložiti mjere odgovora na njih. Model može poslužiti i za buduće građevinske projekte.

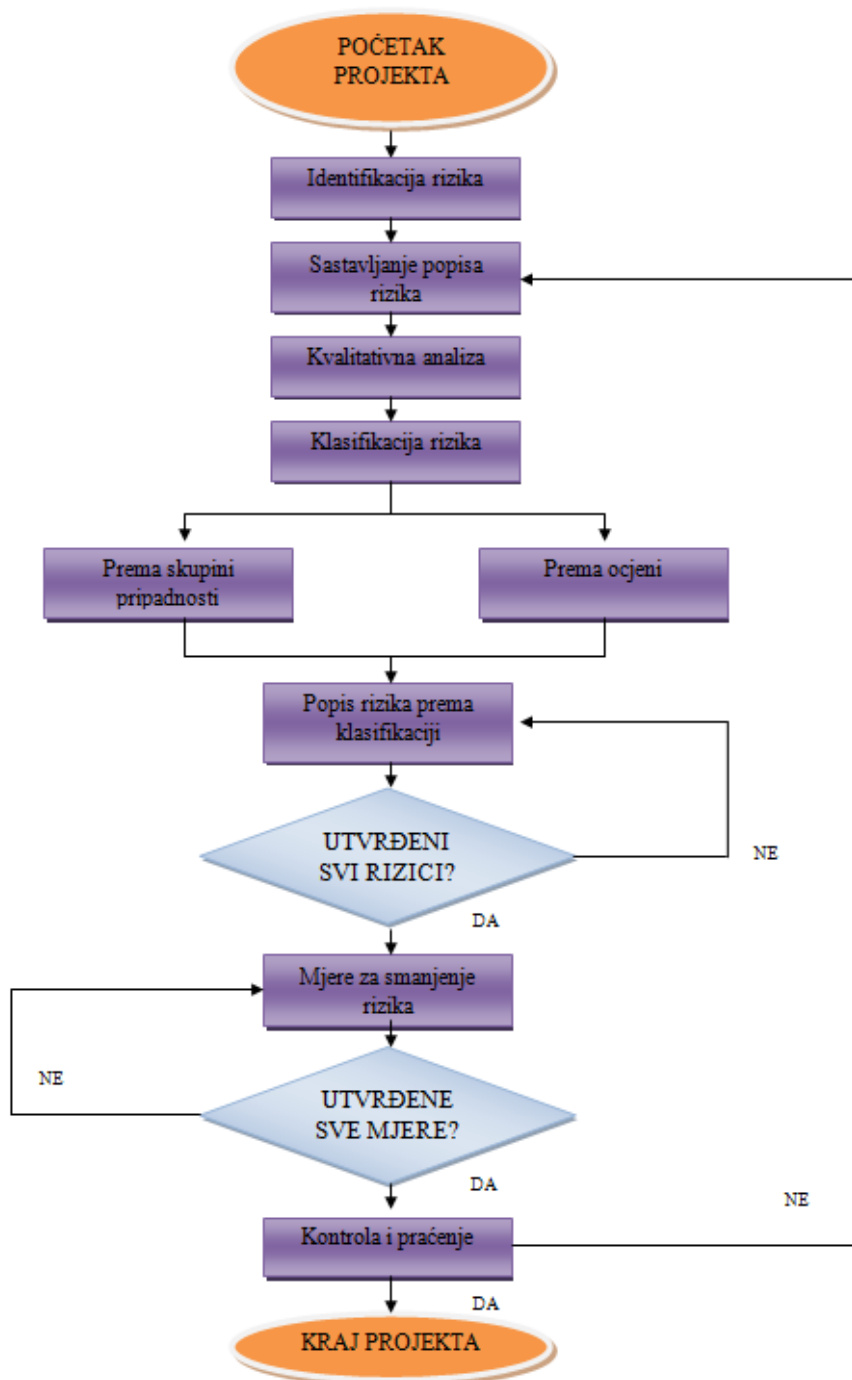
Iz prijašnjih poglavlja zna se da su četiri faze upravljanja rizicima:

- identifikacija
- analiza
- planiranje
- praćenje i kontrola rizika

Na taj način će biti strukturiran i proces upravljanja rizicima na odabranom projektu. Upravljanje rizicima počinje identifikacijom svih rizika, gdje se sastavlja njihov popis, te se provodi kvalitativna analiza. Kvalitativnom analizom rizici će se klasificirati u odgovarajuće skupine prema njihovom utjecaju i štetnosti na projekt . Treba obratiti pažnju da su svi rizici utvrđeni, a ako se zaključi da nisu, potrebno je vratiti se na korak sastavljanja i identifikacije rizika te ga dopuniti. Nakon utvrđivanja svih rizika potrebno je planirati mjere odgovora rizicima. Isto tako ako nisu utvrđene sve mjere, potrebno je vratiti se na korak utvrđivanja mjera. Kada su mjere odgovora rizicima dovršene, pristupa se monitoringu i kontroli rizika. U ovoj fazi se prate postojeći rizici i ponovno se analiziraju, isto tako se identificiraju i analiziraju novi rizici. Predlažu se mjere za smanjenje rizika, za prihvaćanje rizika i za izbjegavanje rizika. Nakon svih poduzetih mjera ostaje rizik koji se naziva rezidualni rizik. To je rizik koji podrazumijeva sve prijetnje i ranjivosti za koje se smatra da ne zahtijevaju dodatni tretman u pogledu njegovog smanjenja.

3.1. Dijagram toka i strukturiranje modela za analizu rizika

Radi lakšeg praćenja upravljanja rizicima napravljen je dijagram toka upravljanja rizicima (slika 8.). U njemu su navedene sve faze upravljanja rizicima koji će se primijeniti na projektu.



Slika 7. Dijagram toka upravljanja rizicima (izvor: izradio autor)

Dijagram toka prikazuje logički slijed i korake za postizanje određenog cilja, odnos između elemenata sistema i odnosa između mogućih akcija i njihovih rezultata. Izrađuju se uz pomoću trokuta, pravokutnika i strelica u kojima se formira logički tok. na prethodnoj slici prikazan je jedan takav dijagram toka za odabrani projekt koji određuje je li za određeni rizik potrebno razviti plan odgovora.

Početna faza procjene i upravljanja rizika je identifikacija rizika te će ona, prikazano dijagramom, biti početna faza ovog modela. Provodi se s ciljem kreiranja popisa rizika na temelju kojih se potom provodi kvalitativna analiza. Podaci koji se prikupljaju su uz pomoć ekspertnih skupina i stručnjaka usko vezanih za projekt te je cilj ove faze doći do liste događaja koji bi u negativnom smislu mogli utjecati na ostvarivanje projektnih ciljeva. Važno je identificirati sve rizike, jer oni koji se ne prepoznaju u početnoj fazi, biti će isključeni u daljnjem postupku upravljanju rizicima. Identificirani rizici svrstavaju se u popis i potom se provodi njihova analiza.

Nakon identifikacije i sastavljanja popisa rizika kreće se u kvalitativnu analizu rizika, što čini drugu fazu upravljanja rizicima. Za svaku skupinu rizika će se odrediti njihova štetnost na projekt. Kvalitativna analiza provest će se prema standardima PMI-a, koristeći matricu vjerojatnosti pojave i štetnosti utjecaja rizika na projekt (tablica 6.).

Tablica 6. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika prema PMI-u (izvor: izradio autor prema PMBOK-u, PMI, 2004.)

MATRICA ZA PROCJENU RIZIKA					
VJEROJATNOST	VRSTA RIZIKA = $V \times U$				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
	ŠTETNI UTJECAJ NA PROJEKT (vrijeme, trošak)				

U tablici 6. svakom od rizika dodjeljuju se ocjene za vjerojatnosti pojave od 0.10 do 0.90 te ocjene od 0.05 do 0.80 za utjecaj rizika na projekt. To su ustvari postoci za vjerojatnost i utjecaj rizika koji imaju posljedice na parametre projekta, najčešće vrijeme i trošak. Ocjene se dodjeljuju na temelju mišljenja osoba sa iskustvom koji su usko vezani za projekt. Međutim s obzirom da je projekt već dovršen, ocjene su dodijeljene osobno uz konzultacije sa nadzornim inženjerom. U analizi rizika potrebno je prepoznati i druge attribute rizika, jer neki događaj može imati više posljedica i može utjecati na više ciljeva.

Klasifikacija rizika tj. konačna ocjena rizika dobiva se umnoškom vjerojatnosti pojave i štetnosti utjecaja. Iz dobivenih podataka rizici su raspoređeni u rasponu od 0.01 za najmanje štetne rizike, do 0.72 za rizike najvećeg intenziteta. Ocjene su dodijeljene prema dobivenim podacima iz knjige PMBOK-a. Potrebno ih je klasificirati po značaju, tj. utjecaju na projekt i definirati prihvatljivost rizika i predložiti mjere za njihovo smanjenje. Kategorizacija rizika objašnjena je u tablici 7. Rizici su podijeljeni u tri kategorije i određeni su odgovarajućom bojom i rasponom štetnosti na projekt. Kategorizacija rizika provedena je na sljedeći način: niski rizik (zelena boja, ocjena 0.01 – 0.05), srednji rizik (žuta boja, ocjena 0.06 – 0.14) i visoki rizik (crvena boja, ocjena 0.18 – 0.72). Ocjene su dodijeljene prema dobivenim podacima iz knjige PMBOK-a i rizike

Tablica 7. Kategorizacija rizika i mjere poduzimanja (izvor: izradio autor prema PMBOK-u, 2004.)

<i>Vrsta rizika</i>	<i>Ocjena štetnosti</i>	<i>Mjere za smanjenje utjecaja</i>
Niski	0.01 - 0.05	Dodatne mjere nisu potrebne, održavati postojeću situaciju ili je poboljšati
Srednji	0.06 - 0.14	Poduzimati mjere za poboljšanje okolnosti izvođenja i smanjenje rizika
Visoki	0.18 - 0.72	Odmah zaustaviti odgovarajući proces rada, dati prioritet za smanjenje štetnog utjecaja na projekt

Na temelju tablice 6. i tablice 7. rizike je stoga lako klasificirati i odrediti kojoj kategoriji pripadaju. Za odabrani projekt prikazat će se rizici u fazi izvođenja i fazi zatvaranja projekta.

Nakon sastavljanja popisa svih rizika, uz pomoć matrice će se dati konačna ocjena svakom pojedinom riziku te će se svrstati u tablice radi lakše preglednosti. Uzorak klasifikacije rizika na projektu prikazana je na slici 9.

RIZICI		ANALIZA RIZIKA			
		VJEROJATNOST POJAVE	ŠTETNOST UTJECAJA	$R = V \times U$	RAZINA RIZIKA
IZVOĐENJE	POPIS RIZIKA	PREMA MATRICI	PREMA MATRICI	DODIJELJENA OCJENA PREMA MATRICI	KATEGORIZACIJA RIZIKA (NISKI, SREDNJI, VISOKI)
ZAVRŠETAK	POPIS RIZIKA	PREMA MATRICI	PREMA MATRICI	DODIJELJENA OCJENA PREMA MATRICI	KATEGORIZACIJA RIZIKA (NISKI, SREDNJI, VISOKI)

Slika 8. Klasifikacija rizika na projektu (izvor: izradio autor prema ISO 31010)

Nakon klasifikacije rizika slijedi faza upravljanja rizicima. Cilj ove faze je osmisliti plan upravljanja rizicima ovisno o prioritetu riziku. Rizici označeni crvenom i žutom bojom (visoki i srednji) su prioritetni rizici te im je potrebno posvetiti potpunu pozornost za njihovo saniranje i ublažavanje pošto imaju najveći negativni utjecaj na ciljeve projekta. Potrebno je uložiti dovoljno vremena i sredstva za njihovo saniranje te uključiti voditelja projekta i skupinu eksperta i sve interesne strane kako bi se utvrdile što kvalitetnije mjere za njihovu sanaciju. Rizici označeni zelenom bojom (niski rizici) su rizici niskog prioriteta i nije potrebno ulagati toliko truda u njihovom saniranju. Vjerojatnost njihove pojave je minimalna i okarakterizirani su kao neopasni za projekt međutim potrebno ih je nadzirati i kontrolirati i pravovremeno reagirati na njihovu pojavu jer mogu u rijetkim slučajevima u kasnijim fazama projekta biti štetni. Za svaki rizik je potrebno navesti mjere odgovora na njih. Postoje tri strategije za odgovor na pojavu negativnog rizika: izbjeći rizik (engl. avoid), prenijeti rizik (engl. transfer) i ublažiti rizik (engl. mitigate). Mjere za ublažavanje rizika trebaju se voditi ovim strategijama za svaki rizik.

Posljednja faza nakon utvrđivanja mjera je kontrola i praćenje rizika. Provodi se za sve rizike koji su identificirani otprije nakon utvrđivanja mjera odgovora rizicima. Cilj ove faze jest ustanoviti jesu li predviđene mjere bile uspješne te je li se utjecaj rizika smanjio na prihvatljivu razinu. Postupak kontrole se provodi kontinuiranim analiziranjem raspoloživih rezervi i održavanjem redovitih sastanaka na kojima se kontrolira stanje projekta (Divjak B. i Buć S., 2009.).

Model je osmišljen da bude jednostavan i funkcionalan na način da prikaže upravljanje rizicima u građevinskim projektima. Model je moguće primijeniti na sve faze projekta. Postupci analiziranja rizika i identifikacije rizika će se u sljedećem poglavlju primijeniti na projektu višestambene građevine u Benkovcu te se kao rezultat toga može vidjeti kako utječe na poboljšanje rezultata koji se ovom analizom želi postići.

4. PROJEKT VIŠESTAMBENE GRAĐEVINE U BENKOVCU

U ovom poglavlju fokus će biti na identifikaciji rizika na odabranom projektu u fazi izvođenja projekta. Kao primjer projekta odabran je projekt višestambene građevine u Benkovcu. Projekt je dovršen i razlog odabira projekta je taj što su informacije dobivene iz prve ruke od nadzornog inženjera koji je bio prisutan na samom projektu. Sve dobivene informacije su vrijedan detalj za analizu rizika koji su se pojavili na projektu. Analiza rizika opisan će se riječima i modelom opisanim u prethodnom poglavlju. Dokumenti koji će se koristiti za analizu rizika su dopisi i koordinacije sa gradilišta i podaci s intervjuja sa nadzornim inženjerom. Izvor podataka isključivo služi kao podloga za pisanje diplomskog rada. Iz podataka će se vidjeti prava slika dešavanja i nastalih rizika u fazi izvođenja projekta i sa odabranom metodom za analizu rizika, model može poslužiti za buduće projekte za izbjegavanje sličnih problema.

4.1. Osnovni podaci o projektu

Objekt višestambene građevine nalazi se u Benkovcu na k.č. br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uložka), k.o. Buković (slika .). Na parceli ukupne površine 2013,4 m² izgrađena je višestambena građevina sa 21 stanom.



Slika 9. Položaj k.č. 2999/24 označeno crvenom bojom (izvor: Geoportal DGU)

Oblik i veličina predmetne građevinske čestice k.č.br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uložka), k.o. Buković je nepravilnog četverokutnog oblika, te je svojom dužom stranicom položena u smjeru sjeveroistok - jugozapad. Uz jugoistočnu među parcele prolazi pristupna Glagoljaška ulica karaktera gradske sabirne ulice širine kolnika cca 6,0m koja u svom profilu sadrži pješački nogostup sa obje strane ceste. Planirana višestambena građevina smjestit će se u središnjem dijelu parcele tako da je svojom dužom stranicom orijentirana u smjeru sjeveroistok - jugozapad.

Obzirom da je prilazna Glagoljaška ulica smještena duž jugoistočne međe te je sa te strane osiguran glavni kolni ulaz i izlaz sa parcele. Interni putevi širine 5,60 i 3,00 m povezuju glavni prometni prilaz sa postojećom servisnom ulicom, čiji se jedan dio nalazi na području predmetne parcele, otvarajući tako još jedan kolni pristup na parcelu i ostvarujući kvalitetniji pristup i protočnost prometnog rješenja

Temelj objekta izvest će se kao armirano-betonski trakasti širine 30 do 160 cm , čvrstoće betona C25/30 na koje se izvodi betonska ploča debljine cca 15 cm. Objekt je organiziran uglavnom sistemom vanjskih i unutarnjih nosivih armiranobetonskih i opečnih zidova: vanjskih debljine 25 cm i unutarnjih 20 cm. Svi armirano betonski konstruktivni elementi kao: horizontalni i vertikalni, te kosi protupotresni serklaži, nadvoji, grede, stube, konzolne ploče i ploče izvest će se od armiranog betona, marke betona i armature prema statičkom proračunu. Na vanjskim zidovima će se izvoditi višeslojna toplinska fasada. Međukatne konstrukcije i izvode kao AB ploče debljine 22 cm sa svijetlim rasponima do cca 8,00 m. Krakovi stubišta izvode se kao AB ploče debljine 15cm. Krovna konstrukcija objekta sastoji iz neprohodnog ravnog krova i drvenog kosog krovništva (jednostrešnog i dvostrešnog s uvalom) s završnim pokrovom iz glinenog crijepa (tip kao Tondach Mediteran).

4.2. Pojava rizika na projektu

U ovom poglavlju fokus će biti na identifikaciji rizika koji su se pojavili na odabranom projektu. Identifikacija je provedena uz pomoć nadzornog inženjera koji je sudjelovao u projektu. Isto tako prikupljali su se podaci o projektu sa dopisa i koordinacija s gradilišta koje je priložio nadzorni inženjer. Konzultiranjem i postavljanjem pitanja nadzornom inženjeru vodile su se bilješke svega što se događalo na projektu u fazi izvođenja i zatvaranja projekta. Svi identificirani rizici bitno su utjecali na dinamiku izvođenja radova.

4.2.1. Podzemna voda

Prvi problemi koji su se pojavili u fazi izvođenja su problemi sa podzemnom vodom. Tijekom zemljanih radova točnije širokog strojnog iskopa naišlo se na problem sa podzemnom odnosno procjednom vodom na širem području na kojem se gradi predmetna građevina, a ista se ne obrađuje u geotehničkom elaboratu. Isto tako izvođenje pripremnih i zemljanih radova je bilo otežano zbog procjednih voda u građevinskoj jami, međutim s navedenom problematikom izvoditelj je bio upoznat prilikom uvođenja u radove i tada mu je skrenuta pozornost da se treba dobro organizirati i pripremiti kako bi te probleme sveo na najmanju moguću mjeru što izvoditelj nije ozbiljno shvatio. Prema zapisima sa koordinacije problem sa procjednom vodom navodi se sve do treće koordinacije što se može smatrati kao izrazito štetnom posljedicom za izgradnju objekta.

4.2.2. Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka

Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka (struja i voda) može utjecati na više vrsta radova ukoliko se ne preda zahtjev prilikom uvođenja u radove. Razloge koje u svom dopisu navodi Izvoditelj a vezano za poteškoće oko dobivanja privremenog gradilišnog elektro-priključka ne mogu se smatrati opravdanim razlozima zbog činjenice da je Izvoditelj u radove uveden 04.04.2016. godine a tek polovinom lipnja pokrenuo postupak oko predaje zahtjeva za privremeni gradilišni elektro-priključak. Stoga se smatra da navedenih problema sigurno ne bi došlo da je Izvoditelj odmah po uvođenju u radove predao zahtjev za privremene gradilišne priključke.

4.2.3. Geotehnički elaborat nije izrađen

Pošto su projektant i investitor upoznati sa problematikom područja na kojem se gradi predmetna građevina, koje je poznato kao močvarno područje, potrebno je bilo napraviti geotehnički elaborat. Međutim nadzorni inženjer navodi kako su dobili samo Izjavu od geotehničara kako je tlo zadovoljavajuće, što se ispostavilo krivim jer su se prilikom izvedbe pojavili mnogobrojni problemi sa tlom.

4.2.4. Nedostatak radnika

Na zapisima sa koordinacija navodi se kako je broj radnika na gradilištu nedovoljan što je jedan od bitnijih elemenata koji utječu na dinamiku radova. Navodi se kako je broj radnika nedovoljan kroz čitav tijek izvođenja radova. na što je izvoditelj upozoravan na svim sastancima, koordinacijama i pisanim dopisima.

4.2.5. Loša organizacija radnog mjesta (suvišno kretanje)

Prema gantogramu za period od rujna do listopada 2016. godine započeli su radovi betoniranja, zidanja i žbukanja zidova u kojima je vidljivo da se paralelno odrađuju radovi žbukanja i zidanja zidova 1.og i 2.og kata za koji su predviđeni isti radnici. Prema tome je vidljivo da je lošom organizacijom radova već prije početka radova vidljivo da će projekt kasniti.

4.2.6. Financiranje projekta

Projekt je financiran sredstvima Europske Unije što znači da su osigurana novčana sredstva za izgradnju objekta.

4.2.7. Greške i izmjene u projektu termotehničkih instalacija

Prema zapisima sa koordinacija došlo je do greške u projektu strojarstva na dijelu plinskih instalacija koje nisu pravovremeno uočene te je zbog toga došlo do obustavljanja velikih dijela radova do izmjene projekta strojarstva.

4.2.8. Prekoračenje financijskih sredstava

Prema praćenju financijskih aspekata ovog projekta vidljivo je prekoračenje na okončanoj situaciji. Planirana vrijednost izgradnje objekta je 8.272.964,07 kn, a ostvarena kumulativna vrijednost svih radova je 8.345.587,13 kn. Prema tim podacima prekoračenje projekta iznosi 72.623,06 kn.

4.2.9. Prekoračenje vremenskih rokova

Ugovorni rok od 365 dana nije ispoštovan zbog loše organizacije samog projekta od strane izvođača, što je rezultiralo kašnjenjem od 6 mjeseci, iako je izvođaču produžen ugovorni rok za 2 mjeseca zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta u prvom tromjesečju.

4.2.10. Ishodovanje uporabne dozvole

Ishodovanje uporabne dozvole nije predstavljalo problem. Sva tehnička dokumentacija potrebna za ishodovanje dozvole zahtijevana od strane nadzorne službe bila je na vrijeme pripremljena.

4.2.11. Vremenske neprilike

Tijekom projekta vremenske neprilike su izazivale kašnjenje na samom početku izvođenja radova. Nепrestane kiše i nevremena su utjecale na dinamiku izvođenja te je gradilište bilo zatvoreno više puta. Kiše su prouzročile poplavlivanje jame u kojoj je izvršen široki strojni iskop. Najviše problema sa kišama javljaju se prilikom izvođenja zemljanih radova. Uz kiše problem se javljao i kod procjednih voda, koje su na dnevnoj bazi punile jame što je rezultiralo produženju radova za više od mjesec dana. To su rizici na koje ne možemo utjecati i treba ih uzeti u obzir prilikom ulaska u svaki projekt.

4.3. Kvalitativna analiza rizika

Nakon identifikacije rizika kreće se u analizu rizika. Model i analiza upravljanja rizicima koji će se koristiti je opisan u poglavlju 4. i kao takav će se primijeniti na odabrani projekt. Pošto je ovaj projekt već dovršen, analiza će se provesti za rizike koji su se pojavili na projektu. Svi rizici su tekstualno opisani u poglavlju 4.2. i izvučeni su iz dopisa sa gradilišta, koordinacija nadzornog inženjera i komunikacijom sa nadzornim inženjerom osobno. Za analizu rizika korištena je kvalitativna metoda upravljanja rizicima. Jednostavnim prikazom pomoću matrica i tablica dobiveni su podaci procjene pojave rizika.

Upravljanje rizicima, kao što je već poznato, počinje identifikacijom rizika. Prilikom intervjua sa nadzornim inženjerom i izvlačenjem podataka iz preuzete dokumentacije, sastavljen je popis rizika koji su se pojavili na projektu. Rizici su podijeljeni prema fazama projekta u kojima su se pojavili. Popis rizika naveden je u tablici 8.

Tablica 8. Popis rizika na navedenom projektu (*izradio autor*)

IZVOĐENJE	ZATVARANJE
Podzemna voda	Prekoračenje finansijskih sredstava
Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka	Prekoračenje vremenskih rokova
Geotehnički elaborat nije izrađen	Ishodovanje uporabne dozvole
Nedostatak radnika	
Loša organizacija radnog mjesta (suvišno kretanje)	
Financiranje projekta	
Greške i izmjene u projektu strojarstva	
Vremenske neprilike	

Prema popisu provodi se kvalitativna analiza rizika. Provođenjem kvalitativne analize rizika dobivaju se konačne ocjene utjecaja svakog rizika na životni ciklus projekta. Svi rizici imaju utjecaj na vrijeme izvedbe i na troškove projekta. Analiza se provodi koristeći se matricom vjerojatnosti pojave i utjecaja na projekt (tablica 9.). Matrica je napravljena na način da su u prvom stupcu dane ocjene vjerojatnosti pojave dok drugi stupac prikazuje štetnost utjecaja rizika na projekt.

Tablica 9. Matrica vjerojatnosti i utjecaja rizika prema PMI-u (izvor: izradio autor prema PMBOK-u, PMI, 2004.)

MATRICA ZA PROCJENU RIZIKA					
VJEROJATNOST	VRSTA RIZIKA = $V \times U$				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
	ŠTETNI UTJECAJ NA PROJEKT (vrijeme, trošak)				

Ocjene vjerojatnosti pojave ima raspon od 0.10 – 0.90 (ili u postocima 10 - 90%) dok se ocjena štetnosti kreće od 0.05 – 0.80. Rasponi su preuzeti od PMI-a i pomoću njih će se odrediti vrsta rizika na odabranom projektu. Rizik prema PMI-u nema 100% vjerojatnost jer se koristi stručna prosudba, te se ne može sa stopostotnom vjerojatnošću odrediti pojava nekog rizika bez prethodnih podataka. Umnoškom dvaju brojeva dobiva se konačna ocjena rizika i svrstava ih se u kategoriju visoki, srednji, niski rizik koji su, radi lakšeg snalaženja, označeni bojom (crveni – visoki, srednji - žuti, niski – zeleni). Treba uzeti u obzir da se izračun proveo na temelju dostupnih podataka i zbog manjka informacija podaci nisu vjerodostojni. Razlog tome je što analizu provode stručne osobe na temelju njihovih iskustava na projektima iste vrste. Savjetovanjem među sebe donose pretpostavke vjerojatnosti pojave pojedinih rizika i njihov štetni utjecaj na projekt. Iako podaci nisu vjerodostojni analiza se može provesti zbog toga što je projekt već dovršen te se zna utjecaj svakog identificiranog rizika. Stoga npr. rizik nedostatak radnika je bio izrazito velik u projektu te mu se dodjeljuje ocjena 0.70 a njegov štetni utjecaj prema pretpostavkama za ovaj projekt je bio 0.80. Umnoškom dvaju brojeva dobije se rezultat 0.56 i prema tablici 9. okarakteriziran je kao visoki rizik. Na isti način su određene ocjene za ostale rizike a kompletna analiza provedena je od strane jedne osobe (nadzornog inženjera) i prikazana je u tablici 10.

Tablica 10. Kvalitativna analiza rizika na odabranom projektu (izradio autor)

POPIS RIZIKA		ANALIZA RIZIKA			
		VJEROJATNOST POJAVE	ŠTETNOST UTJECAJA	R = V x U	RAZINA RIZIKA
IZVOĐENJE	Podzemna voda	0,90	0,40	0,36	Visoki
	Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka	0,70	0,40	0,28	Visoki
	Geotehnički elaborat nije izrađen	0,30	0,40	0,12	Srednji
	Nedostatak radnika	0,70	0,80	0,56	Visoki
	Loša organizacija radnog mjesta	0,70	0,80	0,56	Visoki
	Financiranje projekta	0,10	0,05	0,01	Niski
	Greške i izmjene u projektu strojarstva	0,50	0,80	0,40	Visoki
Vremenske neprilike	0,70	0,20	0,14	Srednji	
ZATVARANJE	Ishodovanje uporabne dozvole	0,30	0,10	0,03	Niski
	Prekoračenje vremenskih rokova	0,50	0,80	0,40	Visoki
	Prekoračenje finansijskih sredstava	0,50	0,80	0,40	Visoki

Nakon provedene analize rizika potrebno je provjeriti jesu li svi rizici identificirani. Ukoliko nisu, potrebno je vratiti se na korak identifikacije kako bi se popis rizika upotpunio. Ako su svi rizici identificirani i analiza je provedena ide se na sljedeći korak koji obuhvaća planiranje mjera odgovora za rizike.

4.4. Mjere odgovora na rizike

Nakon identifikacije svih rizika i kvalitativne analize rizici su kategorizirani prema ocjeni štetnosti i svrstani u kategoriju visokog, srednjeg i niskog prikazano u tablici 7. Za svaki od rizika provest će se mjere odgovora za smanjenje štetnosti utjecaja na projekt. Prvo se provode mjere odgovora za rizike visokog štetnog utjecaja pošto imaju najveći utjecaj na projekt. To su rizici visokog prioriteta i potrebno je odmah obustaviti proces rada i sanirati rizik ili ga pokušati smanjiti. Na ovom projektu je bilo najviše rizika visokog prioriteta kao što je vidljivo i u tablici 10. Projekt je od samog početka naišao na velike probleme koji su se znatno osjetili kod izvedbe. Neki od tih rizika su uvjetovali pojavu novih rizika u kasnijim fazama projekta. Za rizike srednjeg štetnog utjecaja provode se mjere za poboljšanje i smanjenje rizika, dok za niske rizike ili prilike ne poduzimaju nikakve mjere jer nemaju prevelikog utjecaja na životni ciklus projekta. Sve predložene mjere za smanjenje rizika prikazani su u tablici 11. Mjere su određene u dogovoru sa nadzornim inženjerom i njegovom preporukom, isto tako i vlastitim razmatranjem.

Tablica 11. Mjere odgovora za identificirane rizike na projektu (izradio autor)

VISOKI RIZICI	MJERE ODGOVORA
Podzemna voda	Napraviti geomehnička ispitivanja tla na području zahvata kako bi se ustanovila razina i pojava podzemne vode kako ne bi došlo do problema prilikom izvođenja
Kasno uvođenje privremenih građevinskih priključaka	Svakako pravovremeno podnijeti zahtjev za uvođenje privremenih građevinskih priključaka kako bi izvođenje radova moglo započeti na vrijeme
Nedostatak radnika	Izvođač je dužan osigurati adekvatan broj radnika i odgovarajuće radne uvjete, ukoliko to ne ispoštuje, upozoriti ga na moguć raskid ugovora uz aktivaciju garancije
Loša organizacija radnog mjesta	Angažiranje voditelja gradilišta sa višegodišnjim iskustvom rada, te napraviti promišljen dinamički plan kako ne bi došlo do nepotrebnih kašnjenja zbog loše organizacije gradilišta
Greške i izmjene u projektu strojarstva	Detaljno pregledati projektnu dokumentaciju i utvrditi jesu li detalji projekta strojarstva konačni prije izvođenja radova kako bi se izbjegle daljnje izmjene
Prekoračenje financijskih sredstava	Provoditi kontinuirani nadzor na kvaliteti izvođenja, nabave materijala i upravljanju gradilišta, pripaziti na vantroškovničke radove pravovremenim planiranjem
Prekoračenje vremenskog roka	Pratiti gantogram da radovi na kritičnom putu ne kasne jer to automatski utječe na prekoračenje vremenskog roka.
SREDNJI RIZICI	MJERE ODGOVORA
Geotehnički elaborat	Na području zahvata, koje je poznato kao močvarno područje, izraditi geotehnički elaborat zbog smanjivanja mogućeg nastanka problema prilikom strojnog iskopa i slijeganja zgrade u budućnosti
Vremenske neprilike	Promatrati godišnja vremenska kretanja na području tokom godine i pokušati predvidjeti dovoljan broj neradnih dana, Za radove na koje utječe vremenske neprilike planirati za vrijeme sušnih
NISKI RIZICI	MJERE ODGOVORA
Financiranje projekta	Ne poduzimaju se dodatne mjere zbog njegove niske ocjene ali svakako pripaziti na isplaćivanje privremenih mjesečnih situacija
Ishodovanje uporabne dozvole	Pripremati svu potrebnu dokumentaciju i ateste tijekom izgradnje, pravovremeno podnošenje zahtjeva za izdavanje uporabne dozvole

Ako su utvrđene sve mjere odgovora za smanjenje rizika kreće se u sljedeću fazu upravljanja rizicima – kontrola i praćenje.

Kontrola i praćenje (monitoring) obuhvaća upravljanje rizicima u cilju reagiranja na moguće nove rizične događaje. To je proces praćenja već identificiranih rizika i identificiranje mogućih novih rizika. Kontrola se vrši na mjesečnoj bazi i ispituju se svi rizici koji su identificirani i promatra se njihov trenutni učinak na projekt u odnosu na početku identifikacije. Kada dođe period gdje su neki rizici istaknutiji i bitno utječu na dinamiku izvođenja radova, potrebno ih je što prije sanirati i ukloniti. Tako npr. vremenske neprilike će imati bitan utjecaj na projekt za vrijeme širokog strojnog iskopa, ali neće imati utjecaj za vrijeme izvođenja radova unutar građevine. Stoga je bitno pratiti utjecaj svakog rizika u

pojedininim fazama projekta, povremeno izvještavati voditelja projekta o rizicima o bilo kakvim neočekivanim učincima rizicima i pravovremeno reagirati kako ne bi nastali novi problemi u dinamici izvođenja radova.

Analizom rizika utvrđeni su svi rizici koji su se pojavili na projektu. Svi ti rizici su utjecali na projekt izgradnje objekta što je dovelo do prekoračenja vremenskih rokova i financijskih sredstava. Prema PMI standardima se određuje njihova ocjena te se kategoriziraju prema važnosti štetnog utjecaja na cijeli projekt. Zatim se predlažu mjere za smanjenje njihovog utjecaja da bi se štetnost smanjila na prihvatljivu razinu. Ukoliko se primijeti da su neki od rizika uzrokovali nastanak novih rizika, model se može ponovno primijeniti za svaku fazu projekta te dodatno utvrditi prioritete novonastalih rizika.

5. ZAKLJUČAK

Tema diplomskog rada je analiza pojave i mogućnost smanjenja rizika na projektu višestambene građevine u Benkovcu. Tema je odabrana iz razloga što rizici postaju sastavni dio svih projekata, pa tako i građevinskih, te imaju sve veći utjecaj na cijeli tijek projekta dok im se istovremeno ne posvećuje dovoljno pozornosti što rezultira najčešće u prekoračenju vremenskih rokova izgradnje projekata i prekoračenju financijskih sredstava. Rad obuhvaća problematiku rizika i njihovu pojavu u projektima, dan je općeniti opis o rizicima, upravljanje rizicima u projektima (faze upravljanja) i rješavanje njihove problematike. Posebna pažnja je bila posvećena rizicima koji su se pojavili na odabranom projektu u fazi izvođenja i fazi završetka projekta. Osim negativnih utjecaja rizika na projekt, prikazane su i tzv. prilike koje imaju i pozitivan utjecaj na tijek izgradnje.

Opći dio diplomskog bazirao se na opisu upravljanja rizicima mu praksi na građevinskim projektima koji se kasnije primijenio na odabranom projektu. Prema standardima PMI-a strukturirao se model analize rizika koji će se koristiti u radu. Analiza koja se koristila je kvalitativna iz razloga što je bilo nedovoljno preuzete dokumentacije da bi se išlo u detaljniju analizu (kvantitativnu). Usprkos tome kvalitativna analiza daje vrlo točnu procjenu pojave rizika dok istovremeno ne zahtijeva veliku količinu podataka. Isto tako kvalitativna analiza na relativno brz i jednostavan način prikazuje sve moguće rizike od najštetnijih do onih manje štetnih. Prema PMI standardima se određuje njihova ocjena te se kategoriziraju prema važnosti štetnog utjecaja na cijeli projekt. Zatim se predlažu mjere za smanjenje njihovog utjecaja da bi se štetnost smanjila na prihvatljivu razinu. Odabrani projekt je dovršen te razlog njegovog odabira jest izravan kontakt sa nadzornim inženjerom sa projekta. Iz provedenog intervjua sa nadzornim inženjerom zapisivali su se podaci o nastalim rizicima za vrijeme izgradnje. Uz intervju, preuzete su i koordinacije i dopisi sa gradilišta koji su pomogli u identificiranju rizika na projekt.

Od početka projekta se govori o problemu podzemnih voda koji su uvelike utjecali na prekoračenje vremenskog roka izgradnje što se vidi i u prvim koordinacijama sa gradilišta. Veliki problem su predstavljali i ljudski resursi (manjak radne snage), loša mehanizacija, organizacija gradilišta, planiranje samog projekta i sl. Ovakvi problemi su vrlo česti, pogotovo u projektima sličnog tipa. Prema izrađenom modelu, svi rizici visokog štetnog utjecaja predstavljali su problem loše organizacije i planiranja od strane projektnog tima.

Neiskusni projektni tim i stručne osobe zadužene za realizaciju projekta, prije početka izgradnje mogu dovesti do pojave rizika koji će se kasnije osjetiti na cijeli tijek izvođenja. Model koji je osmišljen u ovom diplomskom radu može poslužiti i za buduće projekte sličnog tipa u identifikaciji rizika.

6. LITERATURA

1. Avlijaš R.; Avlijaš G., *Upravljanje projektom*, Beograd, 2011.
2. Aven T., *Foundation of Risk Analysis*, Norveška, 2003.
3. Bartulović D., *Metodologija procjene rizika u sustavu upravljanja sigurnošću zračnog prometa*, Zagreb, 2012.
4. Bevanda L.; Radujković M., *Procesna građevinska kalkulacija i procjena rizika*, GRAĐEVINAR 57 6, 403 – 411, Zagreb, 2005.
5. Bešker M., *Sustav upravljanja organizacijom*, Zagreb, 2011.
6. Cerić A.; Marić T., *Određivanje prvenstva pri upravljanju rizicima građevinskih projekata*, Zagreb, 2011.
7. Čičak I., *Metode procjene rizika*, Zagreb, 2017.
8. Denžić D., *Smetnje u graditeljstvu*, Varaždin, 2011.
9. Divjak B.; Buć S., *Sustav upravljanja rizicima u projektima javne stanogradnje*, GRAĐEVINAR 61 1, 1-13, Zagreb, 2009.
10. Drljača M.; Bešker M., *Održivi uspjeh i upravljanje rizicima poslovanja*, Beograd, Tivat, 2010.,
11. Glowczynska K. i dr., *Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima*, Njemačka, listopad 2010.
12. Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, *Praktična smjernica za procjenu rizika na radu*, Zagreb, Srpanj 2011.
13. Jerbić M., *Analiza pojave i mogućnost smanjenja rizika u građevinskim projektima*, Rijeka, srpanj 2016.
14. Latković M., *Upravljanje rizicima: identifikacija, mjerenje i kontrola*, Zagreb, 2001.
15. Mužinić F. i Škrlec D., *Modeliranje projektnih rizika u razvoju projekta vjetroelektrane*, Zagreb, 2007.
16. Pijuk A., *Upravljanje rizicima projekata i usporedba dvaju alata za upravljanje rizicima na primjeru projekta razvoja softvera*, Split, 2016.
17. Project Management Institute, *Project Management Body of Knowledge*, Pennsylvania SAD, 2004.
18. Radujković M. i dr., *Razvoj i implementacija registra rizika kod građevinskih projekata*, GRAĐEVINAR 65, 23-35, Zagreb, 2013.
19. Šegudović H., *Prednosti i nedostaci metoda za kvalitativnu analizu rizika*, Zagreb, 2006.

20. Udovičić A.; Kadlec Ž., *Analiza rizika upravljanja poduzećem*, Virovitica, 2013.
21. Vidaković D., *Mjere za održavanje prihvatljivog rizika kod realizacije građevinskih projekata*, Građevinski fakultet u Osijeku, 2014.

PRILOZI

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

NACRTI

GANTOGRAM

TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Prema lokacijskoj dozvoli kl.UP/I-350-05/10-01/26, URBROJ: 2198/1-11-1/3-10-17, od 4.10.2010. godine investitor će na k.č.br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška) , k.o. Buković, ukupne površine 2031,4 m² izgraditi novu višestambenu građevinu sa 21 stanom.

PLANIRANO STANJE

Parcela i smještaj građevine

Oblik i veličina predmetne građevinske čestice k.č.br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška), k.o. Buković vidljiv je iz Situacije na posebnoj geodetskoj podlozi i Kopije katastarskog plana. Postojeća parcela nastala je parcelacijom k.č. 2999/13 (P=9713m²) prema uvjetima iz Lokacijske dozvole. Parcela je nepravilnog četverokutnog oblika, te je svojom dužom stranicom položena u smjeru sjeveroistok - jugozapad. Uz jugoistočnu među parcele prolazi pristupna Glagoljaška ulica karaktera gradske sabirne ulice širine kolnika cca 6,0m koja u svom profilu sadrži pješački nogostup sa obje strane ceste.

Ukupna površina nove predmetne parcele (k.č. 2999/24, k.o. Buković, tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška) iznosi 2031 m², te slijedećih dimenzija međa: sjeverozapadna međa cca 47,84 m; sjeveroistočna međa cca 34,70+7,00 m; jugozapadna međa 49,06 m; jugoistočna međa (regulacijska linija) 36,68 + 5,68 m. Parcela blago raste prema sjeverozapadu te je cijelom svojom površinom, obrasla travom i niskim raslinjem. Prema podacima Urbanističkog plana uređenja Na predmetnoj parceli je zatečena i servisna prometnica nastavljena na Poljanu Zrinskih i Frankopana koja je uklopljena u novo prostorno rješenje parcele.

Planirana višestambena građevina smjestiti će se u središnjem dijelu parcele tako da je svojom dužom stranicom orijentirana u smjeru sjeveroistok - jugozapad.

Obzirom da je prilazna Glagoljaška ulica smještena duž jugoistočne međe te je sa te strane osiguran glavni kolni ulaz i izlaz sa parcele. Interni putevi širine 5,60 i 3,00 m povezuju glavni prometni prilaz sa postojećom servisnom ulicom, čiji se jedan dio nalazi na području predmetne parcele, otvarajući tako još jedan kolni pristup na parcelu i ostvarujući kvalitetniji pristup i protočnost prometnog rješenja.

Uz internu prometnicu na parceli biti će vezana potrebna parkirališta stanova te pristup za odvoz smeća i dostavu ukapljenog plina. Višestambena građevina ukupnih je tlocrtnih dimenzija (sa vanjskom oblogom) 32,40x10,75m + 16,95x11,44 m i biti će smještena od 11,27 do 13,17 m od regulacijske linije prema pristupnoj ulici (jugoistočna međa). Građevina će od jugozapadne međe biti udaljena min. 4,86 m, od sjeveroistočne međe min. 6,27 m i od sjeverozapadne međe min. 10,20 m. Kako se vidi na grafičkom prilogu situacija objekt je složenog tlocrta kako bi oblikom što bolje iskoristio prostor parcele i na njemu zadovoljio što više sadržaja, ali i tako da se što bolje uklopi u postojeći građevinski sklop susjednih objekata i okolnog ambijenta tj. da ga ne naruši smještajem, tlocrtnom dispozicijom i visinom

Na predmetnoj lokaciji vrijede pravila uređenja prostora propisana Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca (Sl. glasnik 1/2007) sa izmjenama i dopunama. Parcela k.č. 2999/24, k.o. Buković se nalazi u građevinskom području Grada Benkovca – mješovitoj pretežito stambenoj zoni M1- u kojoj je dopuštena izgradnja višestambenih građevina (četiri i više od četiri stambene jedinice) sa slijedećim smjernicama i uvjetima:

- min. površina građ. čestice višestambenih objekata – 1000 m²
- max. visina višestambenih objekata- 12,5 m
- max. izgrađenost građ. čestice – 40% (izgrađeni dijelovi)
- min. udaljenost h/2 od susjedne međe
- max. katnost višestambenog objekta- Po+ P (S) + 3 (Pk)
- potreban broj parkirališta –stanovi- 1,5 x broj stanova = 32 PM
- max. koeficijent iskoristivosti 1,0 (izgrađeni dijelovi)
- max. visina ograde 2m/puni dio može biti max. visok 1,0m

Planirana višestambena građevina suvremena oblikovanja svojim bitnim elementima nastoji poštivati zatečeni ambijent i okolinu, te osobine podneblja u kojem nastaje. Sama građevina zamišljena je kao cjelina podijeljena u dva

oblikovno i vizualno distinktivna elementa koji su uvezeni u cjelinu pomoću zajedničkih komunikacija i stubišta. Elementi se kroz tlocrte i volumene čitaju kao zasebne cjeline, usklađene zajedničkim ritmom obrade pročelja kao i elementima te materijalima obrade pročelja. Dinamičnost i ritmičnost pročelja je artikulirana rasterom lođa i otvora, uvlačenjem i primjenom različitih fasadnih obloga i elemenata (grilja). Glavni ulaz je naglašen uvlačenjem i orijentiran je tako da je lako uočljiv i pristupačan., dok se pomoćni nalazi sa stražnje strane radi bržeg i jednostavnijeg pristupa u objekt sa parkirališta.

Uporabom materijala i elemenata karakterističnih za to podneblje (kamena obloga pročelja, pokrov kanalicom, grilje kao način zaštite od sunca) i njihovom reinterpetacijom u kontekstu suvremene arhitekture, pokušava se ostvariti dodatna poveznica s okolnim prirodnim i kulturnim ambijetnom.

Višestambena građevina

Objekt katnosti Po+Pr+3, je složenog tlocrta u osnovi sastavljenog iz 2 kubna volumena spojena u funkcionalnu, oblikovnu i konstruktivnu cjelinu preko prostora zajedničkih komunikacija i stubišta. Glavi ulaz građevinu nalazi se na uličnom pročelju, te preko uvučenog trijema zaštićen od vjetra i ostalih klimatskih utjecaja, vodi u hodnik sa stubištem. Građevina je projektirana sa ukupno 21 stanom i pripadajućim spremištima u podrumu. Stanovi su prema programu, sadržaju i površinama grupirani po vertikalama ali tako da su svi dostupni iz zajedničkog komunikacijskog hodnika ili galerije. Stubište je dobro osvijetljeno i prirodno ventilirano preko staklene stijene i prozorskih otvora na podestu.

Stanovi su jednostrano ili dvostrano orijentirani, te podijeljeni u 5 osnovnih tipova :

2 stana TIP35a/b (stanovi 34,2m² i 38,45m²),

9 stanova TIP55a/b (stanovi 53,7m² i 53,8m²),

3 stana TIP65 (62,11m²)

8 stanova TIP75a/b (73,1m² i 74,92m²)

1 stan TIP85 (86,1m²). Svi stanovi imaju projektirane lođe.

Uz trijem glavnog ulaza i ulazne stuba smještena je rampa za osobe smanjene pokretljivosti dok je 3 stana prizemlja moguće prilagoditi osobama smanjene pokretljivosti što je prikazano u grafičkom prilogu. Razina prvog nivoa prizemlja uzdignuta je cca 30 cm od okolnog terena što se svladava stepenicama blagog nagiba i rampom.

Tlocrti stanova su gotovu svuda identični po vertikali tako da im se uglavnom podudaraju instalacijske vertikale. Maksimalna visina vijenca iznosi cca. 12,25 m od konačno zaravnatog i uređenog terena.

- P parcele = **2.031,40 m²**

- Površina vertikalne projekcije građevine na građ. česticu= **522,58 m²**

- **Postotak izgrađenosti** = $522,58\text{m}^2/2.031,40\text{m}^2 = 25,73 \%$

- Razvijena građevinska bruto površina= **1.905,82m²**

Vertikalne komunikacije

Vertikalna komunikacija vrši se putem unutrašnjeg stubišta (armirano betonskog) smještenog u centralnom dijelu objekta, u blizini glavnog ulaza u građevinu. Stubište je dvokrako, širine 130 cm sa polupodestima širine od 155 cm i nagiba stube 16,11x30 cm. Ulazi u stanove su organizirani uz stubišni prostor i unutarnju galeriju kojoj se pristupa sa stubišnog prostora. Stanovi prilagodljivi osobama smanjene pokretljivosti predviđeni su u prizemlju objekta.

Za potrebe osoba sa posebnim potrebama na ulazu u objekt projektirana je **rampa** prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Rampa će biti nagiba 8,3 % (0,3 m/ 3,60 m) te će kao i ulazni trijem biti obložena protukliznim pločicama. Budući je visinska razlika rampe manja od 76 cm dopušteni je max. nagib do 8,3%.

Osiguranje pristupačnosti osobama smanjene pokretljivosti

Budući je u predmetnoj višestambenoj građevini predviđena izgradnja 21 stambenih jedinica potrebno je osigurati 3 jednostavno prilagodljiva stana tako da se prema potrebi mogu prilagoditi u pristupačni, a da pri tom ne utječu na bitne zahtjeve na uporabljivu građevinu (prikaz prilagodljivog stana na grafičkim priložima). Takvi stanovi nalaziti će se u prizemlju objekta te će se njima pristupati ukošenim javnim i internim pješačkim površinama i rampom sa postavljenim propisanim oznakama pristupačnosti.

Za potrebe osoba sa posebnim potrebama uz ulazni trijem projektirana je rampa prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Rampa će biti max. nagiba 8,3% (visinska razlika <od 76cm), te će kao i ulazni trijem biti obložena protukliznim keramičkim pločicama. Visinsku razliku javne (interne) kolne površine i nogostupa tj. pješačkih staza potrebno je riješiti skošenim dijelovima sa drugačijom obradom površine.

Ispred ulaznih vrata osiguran je prostor 150x150 cm uvećan za površinu potrebnu za otvaranje vratnih krila. Ulazna vrata i vrata vjetrobrana su jednokrila svijetle širine 111 cm sa smjerom okretanja prema van što mora biti označeno. Ako su vrata i pregradne stijene staklenih ploha površine veće od 1,5 m² bez prečki potrebno je postaviti uočljivu oznaku u rasponu visine od 90 do 160 cm.

Ulazni vjetrobran duljine je 250 cm i širine 270 cm. Pragovi vrata ne smiju biti viši od 2 cm. Ulazni prostori mora biti propisno osvijetljen.

Komunikacije moraju imati širinu hodnika min. 150 cm i sve hodne površine u istoj razini. Sva instalacijska i druga oprema mora biti ugrađena ili postavljena u niše, a prostori komunikacija dovoljno osvijetljeni i označeni propisanim oznakama pristupačnosti. Oglasni pano mora biti postavljen svojim donjim rubom na visinu od 120 do 160 cm. Završne obrade moraju biti izvedene prema pravilima struke tako da omogućuju sigurno korištenje svih hodnih i zidnih ploha gdje se moraju ugrađivati protuklizni i taktilno prepoznatljivi materijali.

Ulazna vrata u **prilagodljive stanove** moraju biti svijetle širine min. 110 cm, preostala vrata širine svijetlog otvora min. 80 cm. Hodnici u prilagodljivom stanu moraju imati širinu min. 120 cm, a pragovi moraju biti zaobljeni i ne viši od 2 cm.

Kupaonica mora imati prostor za tuširanje izveden bez pregrade, veličine najmanje 90 x90 cm; držač u prostor za tuširanje postavljen na visinu od 75 cm; u prostoru za tuširanje voodootporno preklopno sjedalo postavljeno u rasponu visine od 45 do 50 cm; svu opremu dostupnu iz invalidskih kolica koja ne smeta kretanju, učvršćenu na zid, izvedenu kontrastno u odnosu na pod i zidove; opremu propisanu za pristupačni wc- umivaonik, ogledalo, slavinu, vješalicu, alarmni uređaj, wc školjku i uređaj za ispuštanje vode u wc školjku; širinu vrata svijetlog otvora najmanje 80 cm; oznaku pristupačnosti za wc tj. kupaonice i tuš kabine.

Kuhinja mora imati slobodnu radnu plohu; radnu, grijaču plohu i sudoper konzolno izvedene s dubinom pristupa od najmanje 50 cm, gornjom plohom na visini od najviše 85 cm, a podgled na visini od najmanje 70 cm; viseće elemente postavljene donjim rubom na visinu od 120 cm od površine poda; donje elemente na izvlačenje; slobodni uporabni prostor za korištenje kuhinjskih elemenata i okretanje invalidskih kolica najmanje površine kruga promjera 150 cm; prostor za okretanje oko namještaja širine najmanje 120 cm.

Soba mora imati slobodni prostor za okretanje invalidskih kolica u prostoriji, najmanje površine kruga promjera od 150 cm; prostor za kretanje oko namještaja širine najmanje 120 cm; radni stol konzolno izveden tako da je gornja ploha na visini od najviše 85 cm, a podgled na visini od najmanje 70 cm s dubinom pristupa od najmanje 50 cm; ulazna vrata najmanje 80 cm.

Električne instalacije moraju imati parlafon postavljen na visinu od 120 cm sa svjetlosnom oznakom; prekidače za svjetlo i zvonice postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm; utičnicu u pristupačnoj kuhinji neposredno iznad radne

plohe; ostale utičnice postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm; izvodnu ploču za električnu instalaciju postavljenu gornjim rubom u rasponu visina od 90 do 120 cm; svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida.

Kvake na vratima i prozorima moraju biti primjereno oblikovane; postavljene na visinu od 90 cm za vrata; kvaka ili ručica mehanizma za otvaranje za prozor postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm; rukovanje kvakom za pokretanje mehanizma za otvaranje i zatvaranje vrata/prozora mora biti lagano.

Prilagodljivi stanovi projektirani su tako da imaju mogućnost smještanja spremišta odnosno izbe u sklopu stana što se može izvesti eventualno prema želji korisnika.

Konstrukcija i građevinski elementi

Prilikom projektiranja i izvedbe statičkog proračuna primijenjeni su u konstruktivnom smislu propisi iz 'Pravilnika o tehničkim normativima' za izgradnju objekta visokogradnje u seizmičkom području - SI list br. 31/81.

Izolacijski slojevi su određeni tako da se poštuju Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05, NN155/05, NN 74/06) i Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

Temelj objekta izvest će se kao armirano-betonski trakasti širine 30 do 160 cm, čvrstoće betona C25/30 na koje se izvodi betonska ploča debljine cca 15 cm postavljena na batudu šljunka i nadtemeljne zidove i grede. Na betonsku ploču izvodi se horizontalna hidroizolacija (2+3 hidroizolacijske trake) na koju se postavlja sloj toplinske izolacije prema projektu.

Objekt je organiziran uglavnom sistemom vanjskih i unutarnjih nosivih armiranobetonskih i opečnih zidova: vanjskih debljine 25 cm i unutarnjih 20 cm. Svi armirano betonski konstruktivni elementi kao: horizontalni i vertikalni, te kosi protupotresni serklaži, nadvoji, grede, stube, konzolne ploče i ploče izvesti će se od armiranog betona, marke betona i armature prema statičkom proračunu.

Na vanjskim zidovima će se izvoditi višeslojna toplinska fasada. Svi vanjski zidovi obloženi su sa vanjske strane toplinskom izolacijom: ekstrudiranim polistirenom debljine 8 cm (donja zona) i ekspaniranim polistirenom debljine 10-12 cm (gornja zona), a završna obrada je policementni mort, akrilna žbuka i umjetni dekor kamen u boji prema izboru projektanta. Kao završna obloga pročelja izvest će se obloga dekor kamenom i akrilatnom žbukom. Ožbukane plohe u kontaktnoj zoni s terenom obrađuju se teraplantom. Na pojedinim dijelovima kontakta građevine s terenom uzdužno se izvodi zaštitni i dekorativni sloj batude (uz SZ pročelje).

Međukatne konstrukcije i izvode kao AB ploče debljine 22 cm sa svijetlim rasponima do cca 8,00 m. Krakovi stubišta izvode se kao AB ploče debljine 15cm.

Krovnna konstrukcija objekta sastoji iz neprohodnog ravnog krova i drvenog kosog krovista (jednostrešnog i dvostrešnog s uvalom) s završnim pokrovom iz glinenog crijepa (tip kao Tondach Mediteran). Veći dio građevine natkriva ravni krov na AB stropnoj ploči, na kojoj se nalaze slojevi klasičnog ravnog neprohodnog krova. Na lagani beton za pad izveden u nagibu 1.5 - 3%, nalaze se slojevi toplinske (polistiren) i hidroizolacije na bazi PVCa, te završnog, zaštitnog sloja šljunka.

U dijelu neprohodne krovne terase će se izvesti uzak koridor zelenog krova koji s odgovarajućom protukorjenskom zaštitom, te drenažnim i humusnim slojem. Kao vegetacijski pokrov zasadit će se ce lavanda (*Lavandula angustifolia*).

Kosi krovovi na objektu su izvedeni na drvenoj krovnoj konstrukciji (jelova drvena građa) nagiba 15-20°. Na rogove se postavlja drvena, dašćna oplata i sekundarni pokrov vodonepropusne paropropusne folije, na koju dolazi drvene podkonstrukcija letvi i kontra letvi na koju se postavlja glineni crijep kao završni, pokrovni sloj.

Limarija je iz plastificiranog pocinčanog lima, a horizontalni i vertikalni dijelovi su kvadratnog presjeka RŠ 40 cm. Oluci (kosi krov) i vodolovna grla (ravni krov) sa pripadajućim vertikalama će se postavljati na svim potrebnim mjestima tako da omogućuju što bržu odvodnju krovnih oborinskih voda do podnožja objekta i okolnog terena.

Svi pregradni zidovi unutar građevine izvode se od porobetona u debljini 10 cm. Unutarnji zidovi objekta biti će grubo i fino ožbukani uz prethodno špricanje cementnim mlijekom.

Pregradne stijene spremišta izvoditi će se od pletene žice debljine 3,5 mm i veličine oka 4 x 4 cm. Takva pletena žica će se variti na rubni okvir od kvadratnih profila dim. 40/40 mm.

Sve podne konstrukcije riješiti će se sistemom plivajućih podova (okipor 2 cm i lagano armirana betonska podloga 5 cm), dok je u sanitarnim čvorovima i kuhinjama potrebno dodatno izvesti horizontalnu hidroizolaciju od bitumenske trake s uloškom od staklenog voala punoplošno varenu za podlogu od bitumenskog premaza-emulzije. Sanitarni uređaji, kao i instalacije biti će odabrani i postavljeni prema HRS-u.

Podovi se završno oblažu parketom debljine 1,2 cm i keramičkim pločicama (sanitarije, kuhinje, hodnici, stepenice, balkoni, lođe, terase) u boji po izboru projektanta.

Na svim zidovima gdje se postavljaju keramičke pločice potrebno je izvesti sokl visine min. 10 cm.

Zidovi se završno sobo slikarski obrađuju-bojanjem disperzivnim bojama uz prethodno gletanje. Na zidovima sanitarnih čvorova postavljaju se keramičke pločice u cijeloj visini prostorije, dok su kuhinje obložene pločicama u površini između gornjih i donjih kuhinjskih elemenata.

Vanjska stolarija je drvena, ostakljena izo-staklom 4x16x4 mm, sa kutijom za rolete. Rolete su sa plaštom od PVC letvica u boji prema izboru projektanta.

Unutarnja vrata su drvena ličena u boji prema izboru projektanta. Postavljaju se puna i ostakljena vrata, te vrata sa nadsvijetlom ili bez nadsvijetla. Ulazna vrata stanova su svijetle širine 91 cm te moraju zadovoljavati protupožarna svojstva od 30 min- F30, a vrata spremišta 60 min- F60.

Ulazna vrata, vrata vjetrobrana te vrata koja odvajaju galeriju predviđena su kao aluminijska. Protupožarna vrata i stijene moraju osigurati sve tražene zahtjeve protupožarne zaštite.

INSTALACIJE

Građevina će biti priključena na instalaciju elektrike, niskotlačnu plinsku mreže, telekomunikacije te javni sustav vodovoda i odvodnje.

Instalacije vodovoda i odvodnje

U objektu je potrebno osigurati uporabu higijenski ispravne vode.

Vodovodna instalacija biti će priključena na ulični javni vodovod, a izvodi se priključna instalacija preko nepropusnog vodomjernog okna u koje će biti ugrađen glavni vodomjer za sanitarnu vodu veličine prema proračunu. Vodomjeri stanova biti će raspoređeni u prizemlje građevine i smješteni u posebne podžbukne limene ormariće. Vodomjerno okno je smješteno u prednjem dijelu parcele uz kolni ulaz max. 3m od regulacijske linije prema prilaznoj cesti. Instalacija se izvodi od polietilenskih i čeličnih pocinčanih cijevi. Na sanitarni cjevovod, unutar vodomjernog okna, biti će ugrađen nepovratni ventil na izlazu, a na ulazu u vodomjerno okno je obavezna ugradnja filtera.

Odvodnja se izvodi od PVC cijevi koje se preko revizionih okna spajaju na postojeću gradsku kanalizacijsku mrežu u Glagoljaškoj ulici, te će se na taj način osigurati odvodnja svih otpadnih (sanitarno-fekalnih) voda objekta. Oborinske vode krova i okolnih asfaltnih i betonskih površine planiraju se upuštati u sustav oborinske kanalizacije.

Detaljan opis vodovodne instalacije i instalacije odvodnje, položaj komunalnih vodova na parceli, te planirani kapaciteti vodoopskrbe i odvodnje nalazi se u Projektu vodovoda i kanalizacije.

Električne instalacije

Podaci iz Lokacijske dozvole prema kojima je izdana prethodna elektoroenergetska suglasnost prema čl. 7 st. 1 Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN 14/06):

- *priključna snaga- 21x5,75+4,6 kW*
- *namjena potrošnje- društvena (kućanstvo), bijeli model, 3-fazno (podzemni priključak)*
- *rok priključenja: nakon realizacije EES*
- *trajni način korištenja*
- *predviđiva godišnja potrošnja do 500 kWh/god (prema potrebi)*

Za potrebe napajanja potrebno je izgraditi novu transformatorsku stanicu TS Benkovac-Barice 2, KTS 10(20)/0,4 kV.

Napajanje građevine izvodi se podzemnim kabelom tipa XP00-A 4x185 mm² koji se polaže od izvoda Zgrada A novoizgrađene TS Benkovac-Barice 2 do kućnog priključnog ormara (KPO) smještenog u ulaznoj niši na jugoistočnom pročelju građevine prema Glagoljaškoj ulici.

U KPO su ugrađeni glavni osigurači odvoda prema etažnim mjernim ormariima te odvodnici struje munje.

Iz KPO-a el. energija se vodi sa dva usponska voda tipa PP00-Y 4x50 mm² na etažne razvodne mjerne ormare. Jedan usponski vod se vodi preko ERMO 0 na ERMO 3, a drugi preko ERMO 1 na ERMO 2. Spojevi na usponske vodove unutar ormara izvode se stezaljkama usponskog voda SUV 10-50 mm².

Etažni razvodno mjerni ormari opremljeni su jednofaznim elektroničkim dvotarifnim brojilima s uklopnim satom, osiguračima EZ63/35A, te rednim stezaljkama za neutralni vodič i zaštitni vodič. Iz ERMO ormara izvodi se izvod za daljinsko očitavanje brojila do kutije PK 100 u ulaznom dijelu građevine.

Etažni razvodno mjerni ormari smješteni su unutar niše u hodniku pojedinih etaža. Od etažnih razvodno mjernih ormara polaže se kabeli PP00-Y 3X10 mm² do razvodnih ormara stanova i zajedničke potrošnje. U razvodne ormare stanova ugrađuju se zaštitni uređaji diferencijalne struje 40/0,03A, automatski instalacijski prekidači, ograničavalo strujnog opterećenja 25A s mogućnošću plombiranja te odvodnici prenapona.

El. razvod unutar stana vrši se od pripadajućeg razvodnog ormara do trošila kabelima tipa PP00-Y presjeka 3x2,5mm² i 3x1,5mm² položenim u instalacijske cijevi.

Stanovi se rasvjetljavaju svjetilkama za montažu na strop ili zid sa sijalicama na žarnu nit 60W, E27, 230V .

Hodnici se rasvjetljavaju plafonjerama Ukapčanje rasvjete vrši se isklopnim, izmjeničnim, serijskim i križnim podžbuknim prekidačima.

Prekidači za ukapčanje rasvjete montiraju se na 1,2 m od gotovog poda.

Rasvjeta stubišnog prostora i hodnika ukapča se tipkalima preko stubišnih automata. Rasjeta ulaznih prostora uključuje se pomoću IR senzora koji uključuju rasvjetu kod nailaska osobe na područje djelovanja senzora. U hodnicima i stubišnom prostoru postavljaju se svjetiljke za nužnu (panic) rasvjetu. Svjetiljke za nužnu rasvjetu imaju autonomiju 1h. Priključnice su dvopolne s zaštitnim kontaktom. Visina montaže priključnica naznačena je u nacrtu "Plan elektroinstalacije". Sve ostale priključnice montiraju se 0,4 m od gotovog poda.

Instalacije telefona

Telekomunikacijske instalacije treba izvesti prema prethodnim uvjetima građenja tako da svaki stan ima zaseban telefonski priključak.

Sam priključak telefonskog kabela na građevinu izvodi se prema uvjetima nadležnog TK poduzeća. Radi priključenja objekta na TK mrežu u objekt je potrebno ugraditi TK instalaciju i predvidjeti DTK od postojećih TK kapaciteta do objekta. Projektom je potrebno obuhvatiti zaštitu postojeće telekomunikacijske infrastrukture u zoni zahvata.

Za podzemni priključak postavlja se izvodni telefonski ormarić ITO u ulaznoj niši na pročelju građevine pored glavnog ulaza. Kapacitet ormarića je jedna redna stezaljka 3x(1x10) tj. 30 parica. Do pojedine telefonske priključnice stana polaže se UTP Cat 6 kabel, te jedna prazna instalacijska cijev paralelno sa kabelom (za potrebe svjetlovodnih kabela u budućnosti). Instalaciju treba izvesti što dalje od instalacije jake struje, min. 20 cm.

Objekt će biti opremljen instalacijom portafona koja se sastoji od ulaznog panela, tipkala za poziv, ugradnih kutija, mikrozvučnika, ispravljača i aparata unutar stanova.

Tv instalacija

Zajednički antenski sustav izvodi se tako da se u sve stanove (dnevni boravak) postavljaju antenske priključnice. Instalacija se izvodi od antenskog pojačala do svake priključnice. Trase se izvode podžbukno koaksijalnim kabelom položenim u instalacijske cijevi. Sve antene montirane su na jednodjelni stup dužine 3,5 m. Prilikom montaže potrebno je paziti na minimalni razmak antena. Antenski stup potrebno je dobro učvrstiti i usidriti. Pored antenskog stupa postavlja se hvataljka gromobranske instalacije koja se povezuje na instalaciju sustava zaštite od munje. Objekt je potrebno prirediti za budući priključak na kabelsku televiziju.

Na višestambenom objektu se izvodi gromobranska instalacija, s temeljnim uzemljivačem.

Grijanje

Iako je u idejnom projektu predviđena opskrba višestambene građevine putem dva spremnika ukapljenog naftnog plina, prolaskom distribucijske mreže zemnog plina uz pristupnu prometnicu (Glagoljašku ulicu), spremnici ukapljenog naftnog plina postat će nepotrebni te se neće izvesti, niti će se razrađivati u daljnjem projektu

Objekt će se priključiti na novu javnu mrežu zemnog plina koji će svaku stambenu jedinicu opskrbljivati zemnim plinom. Svaki stan ima dva dimnjaka: jedan se koristi za priključak kombi plinskog bojlera, a drugi kao rezervni za mogućnost grijanja na neko drugo konvencionalno gorivo.

U Glagoljaškoj ulici će biti izgrađen ST plinovod tlaka 3 - 5 bara. Plinske instalacije se sastoje od priključnog plinovoda NO25(PEfi32), tlaka 3 bara s plinskom slavinom za podzemnu ugradnju.; plinsko filtarsko-redukcijske stanice u fasadnom nadžbuknom ormariću; razvodnih plinovoda; regulacijsko-mjernih setova u hodnicima stanova sa ugrađenim stabilizatorom tlaka. Prilikom postavljanja plinomjera ne smiju se ugroziti evakuacijski i požarni putevi.

Ventilacija stambenih prostora

Sve prostorije provjetravaju se prirodnim putem preko otklopnih i otklopno zaokretnih prozora i vrata, osim kupaonica i nekih izbi koje će biti ventilirane preko sabirne odsisne ventilacije izvedene od pvc cijevi fi 110. Nadoknađivanje zraka biti će ostvareno kroz otvore na stolariji te otvaranjem iste. Za prostore kuhinja su predviđene zasebne ventilacijske cijevi kuhinjskih napa.

Natkriveni smetlarnik

Natkriveni smetlarnik planira se izvesti na parceli između glavnog kolnog ulaz na parcelu sa Glagoljaške ulice i parkirališta kako je prikazano na grafičkom prilogu situacija. Takav smještaj omogućiti će dostupnost svim stanarima, dovoljnu udaljenost od stambenih prostora ali i neometano redovito pražnjenje od nadležnog komunalnog poduzeća. Smetlarnik će biti ukupnih dimenzija cca 300 x 140 cm tako da se u njega mogu smjestiti jedan metalni pokretni kontejner dim. 138x146,5x105 cm (1 x 1100 litara) ili više manjih PVC posuda za kruti otpad.

Smetlarnik će biti izveden kao čelična konstrukcije (bravarska stavka br. 47) na podnoj AB ploči debljine 15cm. Visina smetlarnika od gotovo zaravnatog terena iznosi 170 cm

PROJEKT UREĐENJA OKOLIŠA

Nakon završetka radova potrebno je urediti okoliš, tako da zajedno sa objektom čini skladnu cjelinu.
Zahvat obuhvaća izvedbu:

1. pješačkog i kolnog prilaza uz objekt
2. potpornih zidova za uređenje okoliša i nivelaciju okolnog terena
3. parkirališnih mjesta
4. zaštićeni smetlarnik
5. hortikulturno uređenje terena sadnjom drveća, ukrasnog grmlja i trave

PJEŠAČKI I KOLNI PRILAZ OBJEKTU

Glavni kolni prilaz iz Glagoljaške ulice nalazi se u južnom kutu parcele te ga višestambeni objekt funkcionalno dijeli sa susjednim južnim objektom na način da se dvije rubne, jednosmjerne, prilazne prometnice širine 3m (oba objekta) spajaju u jednu zajedničku širine 6m, koja se zatim nastavlja na postojeću prometnu površinu koja je zatečena na parceli (produžetak Poljane Zrinskih i Frankopana) uklapajući je u prometno rješenje čestice. Na takav način je osigurana prometna protočnost parcele, pa pristup s Poljane postaje sporedni kolni ulaz. Uz novu internu prometnicu smještene su parkirališna mjesta, te se s nje pristupa na pristupni plato uz Glagoljašku ulicu nagiba 2° i popločenog betonskim kockama potrebne nosivosti (za teški promet). Osim kao glavni pješački pristup objektu i parkirališna površina, na platou kao i na internom kolniku moguće je organizirati vatrogasnu operativnu površinu 5,5x11,0 m u slučaju potrebe. Ostale vatrogasne operativne površine se organiziraju na površini interne prometnice, ali tako da ona nije udaljena više od 12,0 m od pročelja objekta. Uz jugozapadni niz parkirališta nalazi se opločena pješačka staza širine 1,7m, te se proteže prema pomoćnom ulazu u objekt i pristupom na zelenu terasastu površinu uz objekt. Glavne zone zelenila planiraju se oko samog objekta, uz njegovo jugozapadno i sjeveroistočno pročelje.

POTPORNİ ZIDOVİ

Zbog konfiguracije terena na predmetnoj čestici i značajne visinske razlike (razlika između najviše i najniže kote iznosi 2,10m) izvedba potpornih zidova jedan je od ključnih elemenata oblikovanja okoliša i uređenja čestice. Raspored i položaj potpornih zidova vidljivi u grafičkim priložima (Situacija, Tlocrt temelja i prizemlja). Potporni zidovi izvode iz ab s vidljivim licem u oblozi iz kamena. Kameni elementi se slažu tako da vidljiva ploha zida djeluje poput suhozida (fuge se ne ispunjavaju), nego se kameni elementi vežu na AB nosivi dio zida sa njegove stražnje i bočne strane. Debljine zidova su prema statičkom proračunu, sa predviđenim dilatacijama i barbakanima. Odabir kamena za oblogu potpornih zidova vrši projektant.

PARKIRALIŠNA MJESTA

Prema važećem Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca (Sl. glasnik 1/2007) sa izmjenama i dopunama propisan je potreban broj parkirališnih mjesta za predmetnu namjenu građevine- stanovanje te se izračunava prema broju stanova objekta (1,5 PM/ 1 stan).

Tako je za predviđenu stambenu građevinu osigurano ukupno 33 parkirališnih mjesta (1,5x21; P=31,5 PM) od kojih su 3 dimenzionirana potrebama osoba smanjene pokretljivosti. Dimenzije parkirališta iznose 2,5 (2,3) x 5,0m te 3 PM za invalide 2,2 +1,5 x 5,0 m.

Parkirališta će smjestiti se uz internu prometnicu po obodu građevine i na prilaznom platou uz Glagoljašku ulicu. Površina parkirališta će se obraditi završnim slojem asfalta te grafički označiti, osim u slučaju parkirališnih mjesta koja se nalaze na pristupnom platou gdje su podna podloga betonske kocke.

Detaljan opis projektnog rješenja prikazan je u mapi - Prometne površine.

PROSTOR ZA PRIVREMENO ODLAGANJE KRUTOG OTPADA

Odlaganje krutog otpada predviđeno je u kontejneru ili pvc posudama smještenim u zaštićenom prostoru za odlaganje smeća uz kolni ulaz na parcelu tako da je lako dostupni svim stanarima ali i redovitom komunalnom odvozu u Glagoljaškoj ulici (prikazano u grafičkom prilogu situacija). Spremište se planira izvesti kao zaštićen (čelična konstrukcija,bravarska stavka 47) i natkriven kapaciteta dovoljnog za potrebe planiranog broja stanova.

HORTIKULTURNO UREĐENJE TERENA

Hortikulturno uređenje terena obuhvaća humusiranje, sadnju trave i ukrasnog raslinja.

Svi radovi izvoditi će se po pravilima vrtlarske struke. Kao što je prikazano na grafičkim priložima površine između parkirališnih mjesta uz pristupni plato objekta i Glagoljaške ulice uz regulacijsku liniju na zemljanom pokosu planira se oplemeniti sadnjom ukrasnog grmlja između travnatih površina. Ostale zelene zone biti će obrađene sadnjom trave.




Radovima na uređenju okoliša parcele ne smije se narušiti režim odvodnje površinskih i procjednih voda na javnoj cesti.

Strogo je zabranjeno ispuštanje u kanalizaciju ili teren bilo kakvih otpadnih ulja ili drugih štetnih tvari sa parcele.

Nakon završetka radova okoliš je potrebno dovesti u prethodno stanje, a sav nepotrebnog građevni i drugi materijal, koji ostane nakon izgradnje, ukloniti sa parcele, te odvesti na gradski deponij određen za pojedinu vrstu otpada.

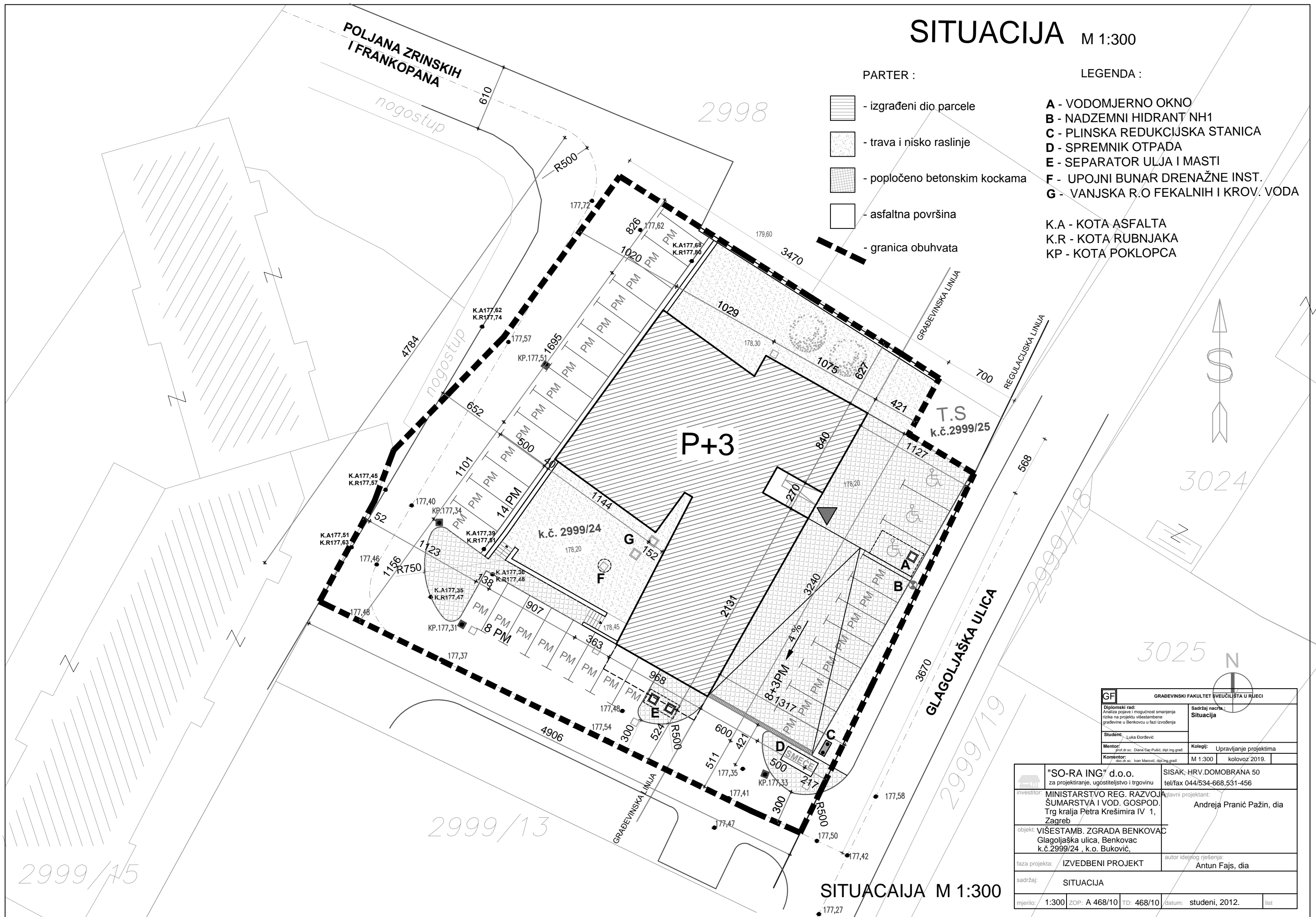
SITUACIJA M 1:300

PARTER :

-  - izgrađeni dio parcele
-  - trava i nisko raslinje
-  - popločeno betonskim kockama
-  - asfaltna površina
-  - granica obuhvata

LEGENDA :

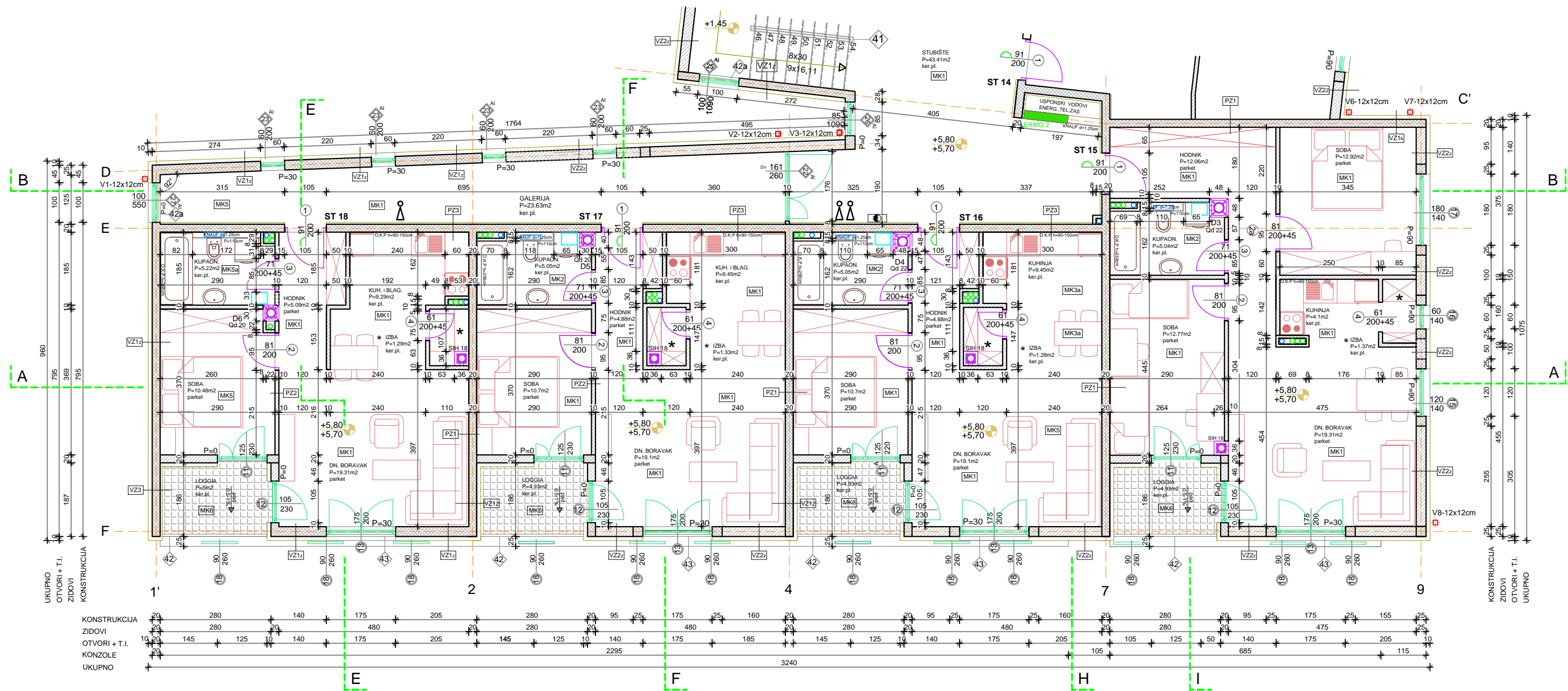
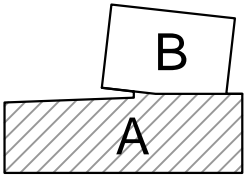
- A** - VODOMJERNO OKNO
 - B** - NADZEMNI HIDRANT NH1
 - C** - PLINSKA REDUKCIJSKA STANICA
 - D** - SPREMNIK OTPADA
 - E** - SEPARATOR ULJA I MASTI
 - F** - UPOJNI BUNAR DRENAŽNE INST.
 - G** - VANJSKA R.O FEKALNIH I KROV. VODA
- K.A - KOTA ASFALTA
K.R - KOTA RUBNJAKA
KP - KOTA POKLOPCA



GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RJEČI	
Diplomski rad: Analiza pojave i mogućnost smanjenja rizika na projektu višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja	Sadržaj nacrt: Situacija
Student: Luka Đorđević	Kolegij: Upravljanje projektima
Mentor: prof.dr.sc. Diana Čuč-Pulić, dipl.ing.grad.	M 1:300
Komentor: doc.dr.sc. Ivan Marović, dipl.ing.grad.	kolovoz 2019.

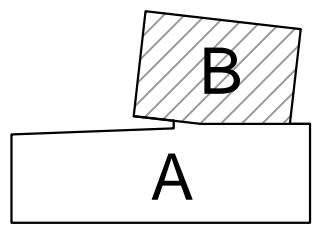
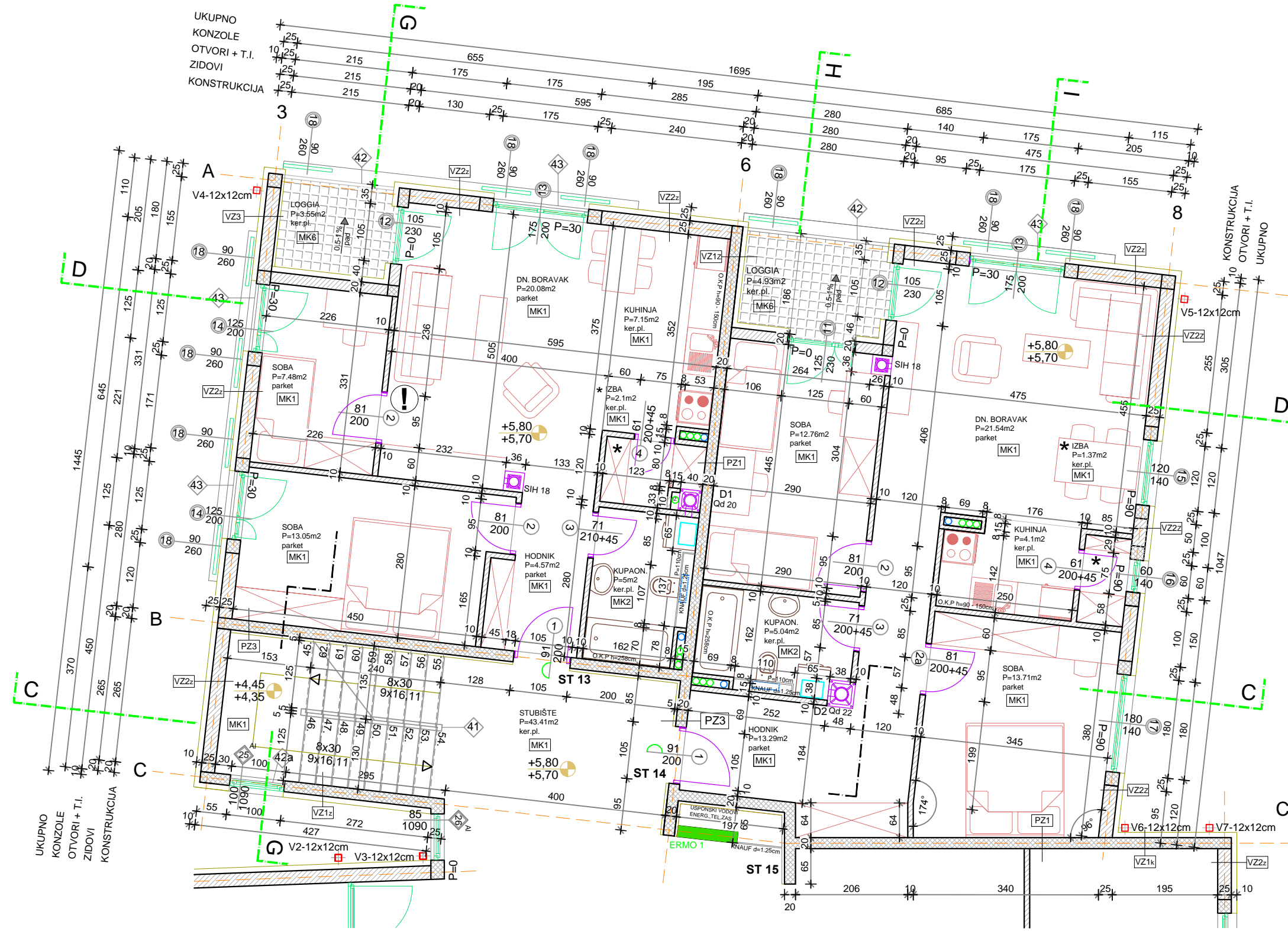
investitor:	"SO-RA ING" d.o.o. za projektiranje, ugostiteljstvo i trgovinu	SISAK, HRV.DOMOBRANA 50 tel/fax 044/534-668,531-456
objekt:	MINISTARSTVO REG. RAZVOJA ŠUMARSTVA I VOD. GOSPOD. Trg kralja Petra Krešimira IV 1, Zagreb	javni projektant: Andreja Pranić Pažin, dia
faza projekta:	VIŠESTAMB. ZGRADA BENKOVAC Glagoljaška ulica, Benkovac k.č.2999/24, k.o. Buković,	autor idejnog rješenja: Antun Fajš, dia
sadržaj:	SITUACIJA	
mjerilo:	1:300	ZOP: A 468/10 TD: 468/10 datum: studeni, 2012. list

SITUACIJA M 1:300



TLOCRT 2. KATA A M 1:50

ISO-RA ING d.o.o. Istarska ulica 10, 51000 Rijeka t: +385 (0)51 433 111 e: info@iso-ra.hr		SISAČ, HRV. DOMOBRANA 50 51000 Rijeka t: +385 (0)51 433 111 e: info@iso-ra.hr	
MINISTARSTVO REG. RAZVOJA SUMARSTVA I VOD. GOSPOD. Trg kralja Petra Krešimira II. 1, Zagreb		Andreja Pranic Patin, dia Zastupnik	
VSESTANIJE ZURADIA BENOVAČ Glavica ulica, Benkovač t: +385 (0)51 433 111 e: info@iso-ra.hr		Antun Fajsić, dia Zastupnik	
IZVEDBENI PROJEKT TLOCRT DRUGOG KATA M 1:50 1:50 / A 48/10 / 48/10 / studeni, 2012.			



UKUPNO
KONZOLE
OTVORI + T.I.
ZIDOWI
KONSTRUKCIJA

UKUPNO
KONZOLE
OTVORI + T.I.
ZIDOWI
KONSTRUKCIJA

KONSTRUKCIJA
OTVORI + T.I.
UKUPNO

! STOLARSKA STAVKA 2 (UNUTRAŠNJA STOLARIJA) - DOŠLO DO PROMJENE BROJA LIJEVIH I DESNIH VRATA U ODNOSNU NA TROŠKOVNIK I SCHEME STOLARIJE. NOVO STANJE 8D+14L=22 kom VRATA UZ SIMBOL PROMIENJENA IZ LIJEVIH U DESNA (STANOWI ST 01.07 I 13)

TLOCRT 2. KATA B M 1:50

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI	
Diplomski rad: Izrada projekta rekonstrukcije stanovanja u skladu sa projektom rekonstrukcije podzemne i nadzemne u tlo izvedbe	Sadržaj nacrt: TLOCRT 2. KATA B
Student: Luka Đorđević	Kolege: Upravljanje projektima
Komentari: M 1:50	kolovoz 2019.
Investitor: "SO-RA ING" d.o.o. za projektiranje, ugovorne usluge i inženjering MINISTARSTVO REG. RAZVOJA ŠUMARSTVA I VOĐ. GOSPOD. Trg kralja Petra Krešimira IV 1, Zagreb	SISAK, HRV. DOMOBRANA 50 tel/fax 044/534-668,044/533-788
Objekt: VIŠESTAMB. ZGRADA BENKOVAC Glagojaska ulica, Benkovac k.č. 2999/24, k.o. Bukovč	glavni projektant: Andreja Pranić Pažin, dia
Naza projekta: IZVEDBENI PROJEKT	Šef radnog tima: Antun Fajsić, dia
Nacrt: TLOCRT DRUGOG KATA	
Skala: 1:50	ZCP: A 468/10 TD: 468/10 datum: studeni, 2012. is:



SJEVEROZAPAD



SJEVEROISTOK

PROČELJA M 1:150

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJEČI	
Diplomski rad: Analiza postojećeg i mogućnost smanjenja rizika na projektu višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja	Sadržaj nacrti: SJEVEROZAPADNO I SJEVEROISTOČNO PROČELJE
Student: Luka Đurđević	Kolegi: Upravljanje projektima
Mentor: Ivan Čič, dipl.ing. arh.	M 1:150 kolovoz 2019.
Komentari: Ivan Marović, dipl.ing. arh.	

Investitor: "SO-RA ING" d.o.o. za projektiranje, ugostiteljstvo i trgovinu	SISAK, HRV. DOMOBрана 50 tel/fax 044/534-668,044/533-788
Objekt: VIŠESTAMB. ZGRADA BENKOVAC Glagoljaška ulica, Benkovac k.č.2999/24, k.o. Buković.	glavni projektant: Andreja Pranić Pažin, dia
faza projekta: GLAVNI PROJEKT	autor idejnog rješenja: Antun Fajš, dia
sadržaj: PROČELJE SJEVEROZAPAD I SJEVEROISTOK	
mjerilo: 1:150 ZOP: A 468/10 ID: 468/10 datum: studeni, 2011. ver:2.8.16	



JUGOISTOK



JUGOZAPAD

PROČELJA M 1:150

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI	
Diplomski rad: Analiza postojeće i mogućnosti smanjenja rizika na projektu višestambene građevine u Benkovcu u fazi izvođenja	Sadržaj nacrt: JUGOISTOČNO I JUGOZAPADNO PROČELJE
Student: Luka Bardić	Kolegiji: Upravljanje projektima
Mentor: Prof.dr.sc. Zlata Čui-Palić, dipl.ing.grad.	M 1:150 kolovoz 2019.
Komentari: dr.sc. Ivan Marović, dipl.ing.grad.	
Investitor: "SO-RA ING" d.o.o. za projektiranje, ugostiteljstvo i trgovinu	SISAK, HRV.DOMOBRANA 50 tel/fax 044/534-668,044/533-788
Objekt: VIŠESTAMB. ZGRADA BENKOVAC Glagoljaška ulica, Benkovac k.č.2999/24, k.o. Buković.	glavni projektant: Andreja Pranić Pažin, dia
faza projekta: GLAVNI PROJEKT	autor idejnog rješenja: Antun Fajš, dia
sadržaj: PROČELJE JUGOISTOK I JUGOZAPAD	
mjerilo: 1:150	ZOP: A 468/10
ID: 468/10	datum: studeni, 2011.
ver.2.8.15	

DINAMIČKI PLAN - VIŠESTAMBENA ZGRADA U BENKOVCI

