Rizici zaštite kvalitete, rada i sigurnosti u zonama posebnih uvjeta rada

Božić, Marija

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2021

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:157:490053

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-25**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository

zir.nsk.hr

UNIRI DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI

Marija Božić

Rizici zaštite kvalitete, rada i sigurnosti u zonama posebnih uvjeta rada

Diplomski rad

Rijeka, 2021.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI

Specijalistički diplomski stručni studij:
Graditeljstvo u priobalju i komunalni sustavi
Upravljanje projektima

Marija Božić
JMBAG: 0114030266

Rizici zaštite kvalitete, rada i sigurnosti u zonama posebnih uvjeta rada

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2021.

SVEUČILIŠTE U RIJECI GF GRAĐEVINSKI FAKULTET

51000 Rijeka, Radmile Matejčić 3, Tel.: 051/265-900, Fax: 265-998, žiro račun br. 2360000-1101407882, MB 3395855, OIB 92037849504

Naziv studija: **Specijalistički diplomski stručni studij**
Znanstveno područje: Tehničke znanosti
Znanstveno polje: Građevinarstvo
Znanstvena grana: Organizacija i tehnologija građenja

Tema diplomskog rada

RIZICI ZAŠTITE KVALITETE, RADA I SIGURNOSTI U ZONAMA POSEBNIH UVJETA RADA

RISKS OF QUALITY, WORK AND SAFETY PROTECTION IN ZONES OF SPECIAL WORKING CONDITIONS

Kandidatkinja: **MARIJA BOŽIĆ**

Kolegij: **UPRAVLJANJE PROJEKTIMA**

Diplomski rad broj: **SPEC-2021-05**

Zadatak:

Rad treba sadržavati :

1. Definiciju predmeta i ciljeva rada
2. Analizu procesa upravljanja rizicima u građevinskim projektima
3. Prikaz odabranog projekta s prikazom rizika u zonama posebnih uvjeta rada
4. Analizu rizika u projektu
5. Mjere odgovora rizicima
6. Zaključak
7. Literaturu

Tema rada je uručena: 24. veljače 2021.

Komentor

doc. dr. sc. Ivan Marović
dipl.ing.građ.

Mentorica

prof. dr. sc. Diana Car-Pušić,
dipl. ing. građ.

IZJAVA

Diplomski rad sam izradila 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.

Marija Božić

U Rijeci, 17. rujna 2021.

SAŽETAK:

Rizici zaštite kvalitete, kontrole i rada u zonama posebnih uvjeta rada temelje se na metodama analize rizika kako bi se razmotrila težina rizika na sam projekt. Temeljem spomenutoga i utvrđenim mjerama odgovora provode se neophodne tehnike kako bi rizik ostao u granicama prihvatljivog. Rizik se može promatrati kao prihvatljiv, podnošljiv i neprihvatljiv na krajnji željeni rezultat projekta te on može biti podnošljiv uz uvjet ublažavanja istoga. To znači da se rizici rangiraju skalom prioriteta. Prihvatljivi rizici znatno ne utječu na rezultat projekta dok neprihvatljivi rizici značajno utječu na projekt. Kao takvi, neprihvatljivi rizici negativno djeluju na projekt te se nastoje izbjeći. Podnošljivi rizici su oni koji imaju utjecaja na krajnje rezultate, ali se nastoje pravovremeno smanjiti ili ukloniti. Sama kvaliteta rada podrazumijeva kvalitetu krajnjeg proizvoda. Zahtjevom kvalitete rastu i troškovi projekta koji su u ovisnosti o gubitcima ili postignućima. Zahtjevom kvalitete ispunjavaju se zahtjevi projekta. Troškovi kvalitete projekta nastaju osiguravanjem tražene kvalitete, dok gubici nastaju kada se kvaliteta ne ostvaruje. Zone posebnih uvjeta rada zahtijevaju iznimno visoku razinu zaštite čiji rizici ugrožavaju sam proces, kvalitetu i sigurnost rada. U radu će se prikazati osnovi elementi upravljanja rizicima kao i primjena na zadanom projektu.

KLJUČNE RIJEČI:

Rizik, procjena rizika, kontrola kvalitete, posebni uvjeti rada, analiza rizika

ABSTRACT:

The risks of quality protection, control and work in the zones of special working conditions are based on risk analysis methods in order to consider the severity of the risk to the project itself. Based on the above and the established response measures, the necessary techniques are implemented to keep the risk within acceptable limits. The risk can be viewed as acceptable, tolerable and unacceptable to the final desired result of the project, and it can be tolerated provided that it is mitigated. This means that risks are ranked on a priority scale. Acceptable risks do not significantly affect the outcome of the project while unacceptable risks significantly affect the project. As such, unacceptable risks negatively affect the project and are avoided. Tolerable risks are those that have an impact on the end results but are sought to be reduced or eliminated in a timely manner. The quality of work itself implies the quality of the final product. With the demand for quality, the costs of the project also grow, which depend on losses or achievements. The quality requirement meets the requirements of the project. Project quality costs are incurred by ensuring the required quality while losses are incurred when quality is not achieved. Zones of special working conditions require an extremely high level of protection, the risks of which endanger the process, quality and safety of work. The paper will present the basic elements of risk management as well as the application to a given project.

KEY WORDS:

Risk, risk assessment, quality control, special working conditions, risk analysis

POPIS TABLICA :

Tablica 1: Struktura dekompozicije rizika za građevinske projekte (autor prilagodio prema [3] Buć S., Divjak B., Sustav upravljanja rizicima u projektima javne stanogradnje, Građevinar 61, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb, 2009.) 15
Tablica 2: Matrica rizika (autor prilagodio prema PMBOK-u [7] A guide to the project management body of knowledge, PMBOK guide, Sixth edition, Project Management Institute, USA, 2017.) 19
Tablica 3: Vjerojatnost matrice (autor prilagodio prema PMBOK-u [7] A guide to the project management body of knowledge, PMBOK guide, Sixth edition, Project Management Institute, USA, 2017.) 19
Tablica 4: Razine rizika (autor prilagodio prema PMBOK-u [7] A guide to the project management body of knowledge, PMBOK guide, Sixth edition, Project Management Institute, USA, 2017.) 20
Tablica 5: Utjecaj rizičnog događaja na projekt (autor prilagodio prema PMBOK-u [7] A guide to the project management body of knowledge, PMBOK guide, Sixth edition, Project Management Institute, USA, 2017.) 21
Tablica 6: Identifikacija vanjskih rizika (autor) 52
Tablica 7: Identifikacija unutarnjih rizika (autor) 53
Tablica 8: Matrica rizika projekta (autor) 55
Tablica 9: Analiza vanjskih rizika (autor) 56
Tablica 10: Tablica unutarnjih rizika (autor) 57
Tablica 11: Odgovor vanjskim rizicima (autor) 60
Tablica 12: Odgovor unutarnjim rizicima (autor) 61

POPIS SLIKA:

Slika 1: Dijagram tijeka analize, praćenja i odgovora riziku (autor) 5
Slika 2: Shema upravljanja rizicima (autor) 12
Slika 3: Tijek identifikacije rizika (autor) 13
Slika 4: Oblik objekta (preuzeto sa internet preglednika [9]) 44
Slika 5: Izvori rizika (autor) 48
Slika 6: Kontrolni popis rizika (autor) 50
Slika 7: RBS identifikacija rizika (autor) 51

SADRŽAJ

1. UVOD 9

1.1. Projektni zadatak 2

1.2. Ciljevi rada 3

1.3. Struktura rada 4

2. PROCES UPRAVLJANJA RIZICIMA U GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA 6

2.1. Upravljanje rizicima u građevinskim projektima 7

2.1.1. Elementi upravljanja rizicima 9

2.2. Identifikacija i klasifikacija rizika 12

2.3. Analiza rizika 17

2.4. Planiranje mjera odgovora rizicima 22

2.5. Praćenje i kontrola rizika 24

3. PREUZETA DOKUMENTACIJA 25

4. RAZRADA PROJEKTNOG ZADATKA 43

4.1. Analiza pojave rizika u zaštiti kvalitete, rada i sigurnosti 44

4.2. Identifikacija i klasifikacija rizika 48

4.3. Analiza rizika 54

4.4. Planiranje mjera odgovora rizicima 59

4.5. Praćenje i kontrola rizika 63

5. ZAKLJUČAK 64

LITERATURA 66

1. UVOD

1.1. Projektni zadatak

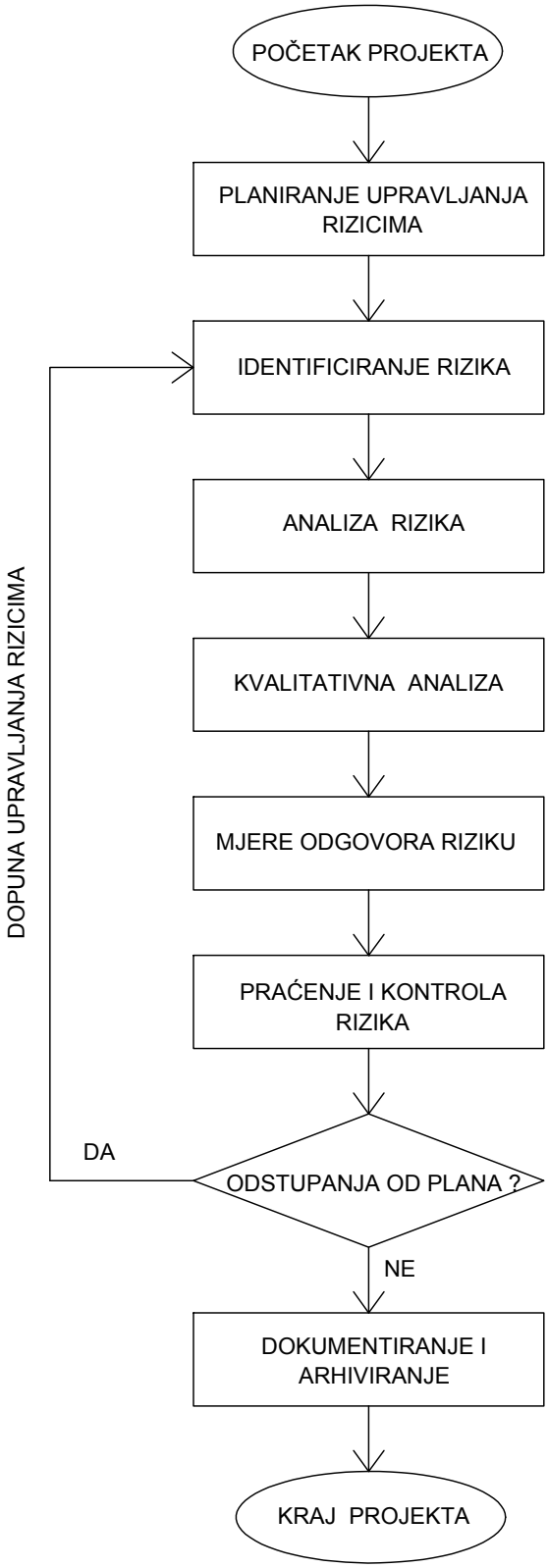
Zadatak je ovoga rada analiza rizika zaštite kvalitete, rada i sigurnosti u zonama posebnih uvjeta rada te prijedlog mjera zaštite. Temeljem Zakona o zaštiti na radu pod zonama posebnih uvjeta rada podrazumijevaju se poslovi kod kojih, uz sve primijenjene mjere zaštite na radu, postoji povećan rizik od ozljeda na radu, ozljeđivanja drugih osoba, oštećenja materijalnih dobara i pojave profesionalnih bolesti zbog izloženosti štetnostima i naporima [1]. Analiza rizika bit će izvršena na primjeru projekta trafostanice, a temeljena na elementima procesa upravljanja rizicima definiranih Institutom za upravljanje projektima (eng. Project Management Institute – PMI) [8]. Rezultati analize rizika u ovom će se radu naposljetku koristiti u svrhu izrade prijedloga mjera odgovora identificiranom riziku. Sumiravši dobivene rezultate donijet će se zaključak o pojavi sličnih situacija rizika te o poboljšanju tijeka projekta u slučaju pojave istog ili sličnog slučaja. Na taj način povećava se vjerojatnost provedbe uspješnog projekta. Kroz analizu rizika usredotočuje se na kritična područja za projekt. Naglasak se stavlja na prekoračenje budžeta, rokova i kvalitete.

1.2. Ciljevi rada

Upravljanje rizicima osigurava prepoznavanje rizika i pravovremeno reagiranje odgovorom na identificirani rizik. Poduzeća su današnjice usmjerena na izvođenje radova u što kraćem roku sa željom za što većom dobiti, a tako postavljeni prioriteti velika su vjerojatnosti za pojavu rizika. Osim želje za postignućem velikih rezultata u kratkom vremenskom periodu, rizike mogu izazvati i drugi čimbenici kao što su kašnjenja isporuka, loša mehanizacija, dotrajalost, nespremnost i slično. Kasnim se odgovorima na rizik povećavaju neželjeni utjecaji na projekt čime se dovodi u pitanje sama kvaliteta projekta. Kvalitetno upravljanje projektom podrazumijeva proces identifikacije rizika, odnosno analize rizika, toga je od krucijalne važnosti pravilno i učinkovito ispunjavati zahtjeve svih osnovnih traženih uvjeta i standarda. U ovom smislu, nastoji se pravovremeno ispunjavati uvjete projekta kako bi se izbjegla pojava rizika. Rizici su, kao što je vidljivo iz prethodno navedenih razjašnjena, jedan od stupova nositelja uspjelosti ili neuspjelosti projekta te je stoga cilj ovoga rada objasniti način provođenja upravljanja rizicima, njihovo kontroliranje te mjere odgovora riziku. Negativni rizici neželjeno utječu na projekt te samim time predstavljaju neuspjelost projekta. Uspješnost projekta osigurava se pravovremenim predviđanjem mogućih ishoda rizika ili pozitivnim rizicima. Osnovni zadatak postignuća uspješnosti projekta je upravo izbjegavanje rizika ili ishod pozitivnih rizika.

1.3. Struktura rada

Rad je sastavljen od tri dijela te je njegova struktura temeljena na uvodnom dijelu, razradi tematike i zaključku. U uvodnom će se dijelu razmotriti osnovni pojmovi te moguće metode upravljanja rizikom. U ovom će slučaju biti korištena kvalitativna analiza definirana Institutom za upravljanje projektima (eng. Project Management Institute – PMI) [8]. U daljnjem će se tekstu za oznaku istoga koristiti engleski akronim PMI. Identifikacija i analiza rizika temelje se na informacijama od strane sudionika u gradnji na temelju kojih će se pojasniti nekolicina rizika te kako su isti utjecali na projekt. Identifikacijom i analizom rizika definira se registar rizika na temelju kojega se donose mjere odgovora riziku. Riječ je o registru koji sadrži podatke o projektu i rizicima kojima je projekt bio izložen u fazi izvođenja radova. U registar rizika unesli su se svi podaci vanjskih i unutarnjih rizika predviđenih za cijeli projekt. Na temelju identificiranih rizika izvest će se analiza predviđenih rizika. Analiza rizika provodit će se putem matrice rizika, odnosno skalom vjerojatnosti i utjecaja rizika na projekt. Skala je definirana brojčano i numerički te se njome definira vrijednost rizika. Dobivenom vrijednošću donosi se odgovor na pojedini rizik. Rezultat odgovora prikazuje prioritet i važnost svakog rizika. Odgovor na rizik prikazat će se opisno, putem tablica. Grafičkim prikazom dijagrama tijeka na slici 1 prikazan je proces upravljanja rizicima koji će se pomnije razraditi u poglavlju o upravljanju rizicima. U okviru poglavlja temeljenom na projektnom zadatku prethodno će se definirani elementi upravljanja rizikom definirati na konkretnom primjeru.



Slika 1: Dijagram tijeka analize, praćenja i odgovora riziku (autor)

2. PROCES UPRAVLJANJA RIZICIMA U GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

2.1. Upravljanje rizicima u građevinskim projektima

Upravljanje projektima obuhvaća planiranje, organiziranje, praćenje i kontrolu svih aspekata u projektu. Kao takvo obuhvaća promišljanje o segmentima kao što su ciljevi, svojstva rada, struktura rada, raspolaganja, zahtjevi, rokovi, sudionici, rizici te svi slični čimbenici.

Upravljanje projektom definirano je kao skup znanja, vještina i tehnika koji usmjerava projektne aktivnosti prema ostvarenju projektnih ciljeva [4].

Na rizike projekta prvenstveno utječe okolina, misleći pritom na područje kojega je projekt obuhvatio. Svaki projekt ima svoju strategiju rada odnosno način na koji će se razvijati. Upravljanje rizikom označava donošenje odluke koje rizike prihvatiti i kako se nositi s njima te koje je rizike potrebno izbjeći i ukloniti. Strategija upravljanja rizicima sastoji se od početnih aktivnosti kao što su prepoznavanje rizika, procjena vjerojatnosti pojave i djelovanja na projekt, uvođenje mjera odgovora te kontroliranja primijenjenog odgovora.

Da bismo znali koji se rizici pojavljuju u zaštiti kvalitete, rada i sigurnosti potrebno je poznavati i same pojmove rizika, elemente upravljanja rizika i kontrolu rizika.

Kontrola jest proces osiguranja jasno postavljenih ciljeva uz minimalna odstupanja od planova. U praćenju i kontroli izvršenja provodi se uspoređivanje planiranih i izvršenih ciljeva.

Rizik projekta prema Project Management Institute [8], nesiguran je događaj ili stanje koje, ukoliko se pojavi, ima pozitivan ili negativan utjecaj na barem jedan od ciljeva projekta – na rokove, troškove, kvalitetu ili predmet projekta. Prema tome, rizik može imati jednu ili skup povezanih posljedica. Upravljanjem rizika takve se posljedice nastoje smanjiti.

Rizik i neizvjesnost potencijalna su opasnost za uspjeh projekta. Rizik može utjecati na produktivnost, vrijeme, kvalitetu i troškove u projektu. Nažalost, on se ne može eliminirati, ali se zasigurno može smanjiti, prebaciti, preuzeti ili odbaciti [2].

Postoje i određeni problemi u praksi upravljanja rizika [2]:

- Utjecaj i vjerojatnost rizika najčešće biva procijenjena od strane voditelja projekta i njegovog tima (ne mora biti točna) – varijabilnost
- Određeni rizici ostaju nepredviđeni i iz tog se razloga ne uzimaju u obzir – neizvjesnost
- Rizici mogu biti krivo alocirani – dionik koji nosi rizik nema mogućnosti reagirati na taj rizik
- Često neshvaćanje u praksi što je izvor, što je pokretač, a što je rizik

Djelovanjem rizika mijenja se i planirani vremenski tijek projekta koji je povezan financijskim, vremenskim i kvalitativnim rezultatom. Svaki se projekt treba pratiti i kontrolirati kako bi se smanjio negativan utjecaj na njegov tijek. Traženjem rješenja i prikupljanjem nužnih informacija produžuje se vrijeme izvedbe radova čime se povećava rizik.

Rizici kao pozitivni i negativni učinci dio su svakog projekta te proizlaze iz osnovnih faktora odnosno neizvjesnosti, neznanja, neiskustva i sličnih čimbenika. Osnovni segmenti predodžbe rizika jesu ishod, vjerojatnost i utjecaj. Ključna stavka pojave rizika je pravovremeno predviđanje ishoda rizika i njegove vjerojatnosti utjecaja na projekt koji mogu uzrokovati neželjene promjene. Učinak rizika na projekt može biti presudan za neuspjeh projekta. Vjerojatnost i utjecaj, kao temeljni elementi procjene rizika, definiraju veličinu rizika i posljedicu koju uzrokuju. Navedenim načinom, prikazuje se veličina složenosti projekta. Cilj provođenja upravljanja rizicima je uočiti i utvrditi mogućnost pojave neželjenih rizika te pronaći rješenje kako bi se isti pravovremeno spriječili ili smanjili njihovi utjecaji na projekt.

2.1.1. Elementi upravljanja rizicima

Prema PMBOK-u [7], elementi upravljanja rizicima razvrstavaju se u skupine. Upravljanje projektnim rizikom uključuje procese planiranja upravljanja rizicima, identifikacije rizika, analize rizika, planiranja odgovora, provedbe odgovora i praćenja rizika na projektu. Sporedni je cilj upravljanja povećati vjerojatnost pozitivnih rizika, dok je glavni cilj smanjiti vjerojatnost negativnih rizika.

Svrha je upravljanja rizicima u građevinskom projektu smanjiti vjerojatnost pojave rizičnih događaja i kontrolirati njihove posljedice kako bi se ostvarili ciljevi tog projekta. Kao cilj upravljanja projektom definira se izgradnja građevine prema odgovarajućim zahtjevima odnosno standardima, u planiranom vremenu i planiranom trošku. Na taj način osigurava se i kontrola rizicima te se postiže zadovoljstvo korisnika i/ili investitora.

Zadatak je upravljanja uspjeh projekta i ostvarenje planiranih koristi. Kao bitni kriteriji uspjeha samog upravljanja navode se: završetak na vrijeme, troškovi unutar proračuna, efikasan utrošak dodijeljenih resursa, udovoljavanje zadanim tehničkim uvjetima, zadovoljstvo naručitelja/korisnika i drugo [5].

Građevinski su projekti specifični po visokoj razini nesigurnosti i podložnosti utjecaju raznih unutarnjih faktora koji proizlaze iz same prirode građevinskog projekta i utjecaju vanjskih faktora karakterističnih za pojedinu zemlju i tržište. Značajni su geografski i prirodni utjecaji na svaki pojedini građevinski projekt, ali i utjecaj građevine na okoliš. S obzirom na tako velik broj rizika u građevinskim projektima, da bi postupak upravljanja rizicima bio svrsishodan polazi se od manjeg broja glavnih izvora rizika [3].

Planiranje upravljanja rizicima

Prvi element sustava upravljanja rizika jest planiranje, odnosno izvedba plana rizika. Planira se način upravljanja rizikom te provedba svih potrebnih aktivnosti kako bi se rizik izbjegao kroz cijeli proces projekta. Ovaj element strukturiran je od definiranja rizika, odlučivanja načina izvedbe određenih grana aktivnosti, razmatranja i planiranja procesa djelovanja.

Identifikacija rizika

U procesu identifikacije definiraju se pojedinačni rizici i izvor ukupnog rizika projekta. Na taj način izrađuje se lista rizika odnosno registar rizika. U ovom procesu definiraju se ključni rizici za projekt te se kao takvi analiziraju i dokumentiraju. Tijekom projekta moguća je pojava i novih nepredviđenih rizika te se ta opcija ne izostavlja iz mogućnosti analize učinka na projekt. U ovom procesu sudjeluju svi sudionici u projektu.

Analiza rizika

U analizi rizika definira se vjerojatnost, utjecaj i korijen nastanka rizika te se predviđa utjecaj na projekt. Prema Institutu za projektni menadžment, PMI [9], analiza rizika se sastoji od kvalitativne i kvantitativne analize. U kvalitativnoj analizi provodi se tehnika prioritetne liste odnosno prikaz prioritetnih rizika te koja je njihova vjerojatnost, utjecaj, rezultat i odraz na sam projektu u smislu kvalitete, troškova i vremena. U kvantitativnoj analizi rizika se rješavaju oni rizici koji su u prethodnoj kvalitativnoj analizi opisni kao najistaknutiji iliti najrizičniji u cilju ostvarivanja dobrih rezultata projekta. U ovoj analizi koriste se numerički modeli utjecaja rizika na projekt i krajnji cilj za razliku od kvalitativne analize gdje se vjerojatnost pojave i utjecaja provodi kroz proces prioriteta pojedinih rizika.

Odgovor na rizik

U planiranju odgovora na rizik određuju se aktivnosti za rješavanje otvorenih problema koji ukazuju na negativni učinak projekta. Rizik se može izbjeći na način promjene plana, može se ublažiti da se smanji vjerojatnost pojave ili utjecaj već nastalog događaja, a pravovremenim poduzimanjem mjera, te se može prenijeti na treću osobu koja postaje odgovorna za taj rizik. Prema PMI [9], planiranje odgovora rizika sastoji se od planiranja

i provedbe odgovora rizika. Planiranje je proces u kojemu se razvijaju opcije odgovora te se odabiru ključni prijedlozi na temelju kojih se izrađuje strategija za rješavanje identificiranih rizika. Nakon planiranja prelazi se u provedbu utvrđenih odgovora riziku.

Praćenje i kontrola rizika

Praćenje i kontrola jest proces promatranja predviđenih i/ili nepredviđenih identificiranih rizika, identificiranja mogućih novih rizika, osiguranje provedbe donesenog odgovora riziku te procjena efikasnosti rješenja. Postupak se provodi tokom projekta kontinuirano te se analiziraju sva odstupanja od planiranoga.

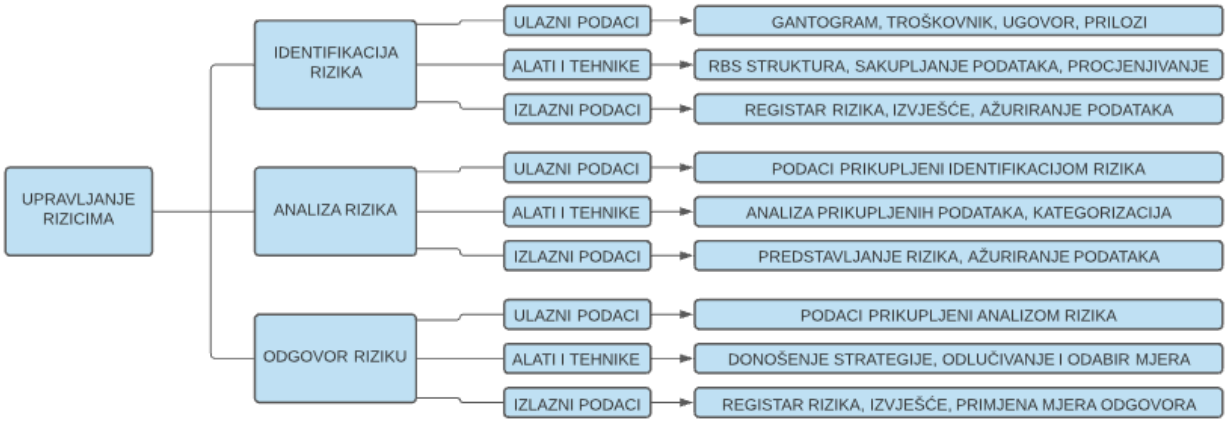
Vrlo bitan pojam je i dokumentiranje zapaženoga te arhiviranje istoga. Razlog tomu jest smanjenje pojave rizika na svim budućim projektima, a primjenom prethodno riješenih projekata te njihovim zapaženim rizicima. Na taj način postići će se željeni cilj u smislu smanjenja pojave i utjecaja rizika. Primjenom dokumentiranih opažanja odnosno odgovora riziku u fazi planiranja rizika znat će se pravilno postupiti prema mogućim rizicima te će mjere odgovora biti prilagođene već poznatim provedenim rješenjima.

Prema PMBOK-u [8], metodi rizik se može promatrati u dvije razine unutar svakog projekta. Svaki projekt sadrži pojedinačne rizike koji mogu utjecati na postizanje projektnih ciljeva. Rizičnost cjelokupnog projekta proizlazi iz kombinacije pojedinačnih projektnih rizika i drugih izvora nesigurnosti. Dakle, procesi upravljanja projektnim rizikom su definirani kao pojedinačni rizik i ukupni rizik. Pojedinačni rizik je neizvjestan događaj ili stanje koji ima pozitivan ili negativan utjecaj na jedan ili više ciljeva dok je ukupni projektni rizik utjecaj na cijeli projekt.

2.2. Identifikacija i klasifikacija rizika

Svaki projekt ima određene rizike, a upravljanjem rizicima povećava se uspješnost upravljanja projektom. Upravo zato upravljanje rizicima u projektu i ulaganja u njegovo provođenje može znatno smanjiti trošak nastajanja nepredviđenih rizika.

Identifikacija rizika na temelju PMI (eng. Project Management Institute) [8],sastoji se od određenih ulaznih podataka kao što su dodjela uloga i njihovih odgovornosti, kategoriziranje rizika, financijski planovi, terminski planovi, planovi kvalitete, resursa, dokumentacija te sudionici u projektu. Izlazni podaci odnose se na listu identificiranih i prioritetnih rizika. Na isti se način izvode analiza rizika i odgovor riziku što je prikazano na slici 2.



Slika 2: Shema upravljanja rizicima (autor)

Prema PMBOK-u [7], identificiranje rizika je postupak identificiranja pojedinačnih projektnih rizika kao i izvora ukupnog projektnog rizika te dokumentiranje njihovih karakteristika. Ključna korist ovoga postupka je dokumentiranje postojećih pojedinačnih projektnih rizika i izvora cjelokupnog projektnog rizika. Također, postupak okuplja informacije kako bi projektni tim mogao na odgovarajući način odgovoriti na identificirane rizike. Taj se postupak izvodi tijekom cijelog projekta. Identificiranje rizika je iterativni postupak jer se mogu pojaviti novi pojedinačni rizici projekta kako projekt bude napredovao kroz svoj životni ciklus, a razina ukupnog projektnog rizika također se mijenja.

Identifikacija rizika temelji se na određivanju glavnih izvora rizika uz opis njihovih vjerojatnosti, utjecaja i posljedica. U početnoj fazi identifikacije bitna je provjera liste rizika sličnih projekata te odabir metode identifikacije. U identifikaciji rizika važno je uočiti i analizirati izvor rizika. Glavni izvori su u ovisnosti o vanjskim ili unutarnjim utjecajima odnosno u ovisnosti o lokaciji, financijama, politici, ekonomici, vremenu, ciljevima i ograničenjima te sličnim elementima izvora rizika.

Cilj procesa identifikacije je pronaći uzroke rizika, njegove utjecaje na projekt te posljedice kojim pojedini rizik utječe na projekt. Posljedice djelovanja rizika mogu rezultirati kao pozitivni ili negativni utjecaji na projekt. Identifikacijom rizika nastoji se odgovoriti na ključna pitanja što se može dogoditi, zašto je pojedini događaj nastao, kada se rizik može pojaviti, koji su utjecaji na projekt i koji je mogući odgovor nastalom riziku. Na slici 3 prikazan je tijek identifikacije rizika te se na isti način provodi analiza odabranog projekta.

Slika 3: Tijek identifikacije rizika (autor)

PMBOK [7] navodi metode za identificiranje rizika kao što su prikupljanje informacija putem intervjua, tehnike kao što su kontrolni popis, Delphi metoda i slično. Cilj tehnika identifikacije je dobiti sveobuhvatan popis projektnih rizika. Tada se rizici raščlanjuju u kategorije prema vrsti rizika.

U tablici 1 prikazana je Struktura dekompozicija rizika (eng. Risk Breakdown Structure - RBS). U daljnjem će se tekstu koristiti engleski akronim RBS. Jasno se može prepoznati podjela izvora rizika na vanjske i unutarnje rizike kao i njihov uzrok nastanka.

RBS se može definirati kao grupiranje rizika projekta prema izvorima sa svrhom određivanja ukupne izloženosti rizicima tog određenoga projekta. Neke od prednosti korištenja RBS-a su: pomoć u identifikaciji rizika, pomoć za kvalitetnu procjenu rizika, mogućnost komparacije projekata ili ponuda u odnosu na izloženost rizicima, izvješćivanje o rizicima te učenje na prethodnim projektima [3].

Izvoditelji, naručitelji, investitori te svi ostali sudionici u gradnji važni su za početni utjecaj predviđanja mogućih ishoda rizika. Cilj svih spomenutih sudionika u gradnji je da se projekt izvede kvalitetno. Kao takav, projekt mora biti pomno osmišljen, kako bi se izveo bez rizičnih ishoda.

U tablici 1 prikazana je detaljna klasifikacija rizika na makro, srednjoj i mikro razini na vanjske i unutarnje izvore rizika.

Tablica 1: Struktura dekompozicije rizika za građevinske projekte (autor prilagodio prema [3])

GRUPA IZVORA	IZVOR RIZIKA	UZROK RIZIČNOG DOGAĐAJA
MAKRO RAZINA - VANJSKI IZVORI	POLITIČKI	nestabilno političko okuženje sporost državnih i lokalnih struktura jaka politička opozicija / neprijateljstva
	MAKRO-EKONOMSKI	nerazvijeno financijsko tržište nestabilna stopa inflacije nestabilni valutni tečajevi i kamate
	PRAVNI	loši zakoni i/ili učestale izmjene zakona promjene poreznih i carinskih propisa usaglašavanje norma s EU noramama i standardima
	SOCIOLOŠKI	negativni stav lokalne zajednice prema projektu štajk fluktuacija ljudi
	PRIRODNI	prirodne katastrofe geotehnički uvjeti nepovoljni klimatski uvjeti pojačani uvjeti zaštite okoliša
SREDNJA RAZINA - UNUTARNJI IZVORI	IZBOR LOKACIJE	nerješeni zemljišno-vlasnički donosi neusklađenost katastra i gruntovnice konzervatorski zahtjevi komunalna opremljenost i dostupnost zemljišta
	FINANCIJE	kašnjenje financijskih sredstava troškovi financiranja
	PROJEKTIRANJE	nejasni projektni zadatak kašnjenja kod odobravanja projekta promjene projektnog zadatka nedostaci u projektnoj dokumentaciji vrlo zahtjevna tehnička rješenja
	IZVOĐENJE RADOVA	poskupljenja roba i usluga dobavljača kašnjenje u dobavi materijala i opreme nedostupnost potrebnih materijalnih resursa nedostatak kvalitetnih stručnih radnika niska produktivnost izmjene projektnih rješenja tijekom izvođenja naknadni i VT radovi insolventnost / neplaćanje dobavljačima
MIKRO RAZINA - UNUTARNJI IZVORI VEZANI UZ MEĐUSOBNE ODNOSE I KOMUNIKACIJU	MEĐUSOBNI ODNOSI SUDIONIKA U PROJEKTU	loša koordinacija svih učesnika nedodovljno iskustvo pojedinih sudionika u projektu nejasna podjela odgovornosti / nadležnosti nedostatak podrške projektu od višeg menadžmenta zahtjevi krajnjeg korisnika
	TEHNOLOGIJA	nedovoljna automatizacija aktivnosti nizak nivo komunikacije integracije
	UPRAVLJANJE PROJEKTOM	nerealni i nejasni ciljevi (rok, cijena) nekompetentan voditelj projekta nekompetentan tim za upavljanje projektom loše planiranje vremena i utroška resursa neefikasan nadzor u izvođenju loš sustav osiguranja i kontrole kvalitete neefikasan (ili nepostojeći) sustav upravljanja rizicima nejasne procedure i kriteriji za donošenje odluka

Registar rizika jedan je od ključnih dokumenata upravljanja rizicima sa osnovnim odgovorima na pitanja tko je uzrokovao rizik, kada se isti pojavio, njegov opis, kategorije i slično.

Na temelju navedenoga možemo reći da svaki rizik, ovisno o grupi izvora, različito utječe na projekt. Prema PMBOK-u [7], upravljanje rizicima se sastoji od planiranja upravljanja rizicima, identifikacije rizika, analize rizika, planiranja odgovora i praćenja rizika na projektu. Provođenjem spomenutih koraka, ovisno o vrsti analize, donose se mjere odgovora riziku.

2.3. Analiza rizika

Analiza rizika sastoji se od procjenjivanja i definiranja utjecaja i vjerojatnosti. Jednako tako, prema težini rizika donosi se odluka o važnosti i samim time prioritetu rizika te se na temelju toga poduzimaju mjere odgovora.

Prema PMBOK-u [7], treba poznavati i razliku među rizicima koji utječu na dio projekta i rizike koji utječu na čitavi projekt. Pojedinačni projektni rizik neizvjestan je događaj ili stanje koje, ako se dogodi, ima pozitivan ili negativan učinak na jedan ili više ciljeva projekta. Opći rizik projekta je učinak neizvjesnosti na projekt u cjelini, koji proizlazi iz svih izvora neizvjesnosti, uključujući pojedinačne rizike. Mogući neželjeni događaj u analizi rizika može biti krivo procjenjivanje i predviđanje rizika. Takozvana varijabilnost govori nam o točnosti utvrđivanja rizika odnosno o pogrešnom ili ispravnom planiranom vremenu, trošku i sličnim elementima. Znanje, iskustvo, praksa od velikog su značenja u procjeni i analizi.

Analiza rizika je procjena pojedinog rizika od sveukupne sume rizika. To znači da se svaki pojedini identificirani rizik analizira putem matrice rizika te daje vrijednosti utjecaja i vjerojatnosti na projekt. Svaki pojedini rizik dat će rezultat visine prioriteta utjecaja na projekt. U tom procesu proučava se vjerojatnost pojave rizika, njegove posljedice na projekt te se rizici rangiraju prema važnosti na utjecaj projekta. Kao što je prethodno spomenuto, analiza rizika se sastoji od kvalitativne i kvantitativne analize.

Izradom liste rizika nastoji se procijeniti prioritetne rizike kao i njihove učinke. Kvalitativnom analizom određuju se prioritetni rizici za predviđeni projekt te veličina utjecaja na projekt. Na temelju se navedenoga zahtijeva odgovor na rizik koji ishodi metodama preveniranja i ublažavanja učinka pojave. Svi prikupljeni rizici klasificiraju se ovisno o grani rizika, prema ishodu, okruženju, učinku i slično.

Za razliku od kvantitativnog pristupa, kvalitativni pristup procjeni rizika ne koristi apsolutne vrijednosti parametara, nego kvalitativno evaluira njihov utjecaj na rizik. Kod kvalitativnog pristupa veliku važnost ima iskustvo, stručnost i sposobnost osoba koje

provode procjenu rizika. Procjena se provodi kvalitativno, no zbog lakše interpretacije rezultata, kod kvalitativne procjene rizika parametri se, isto kao i procijenjeni rizik, kvantificiraju. Za razliku od kvantitativnog pristupa, u ovom slučaju tako dobivene numeričke vrijednosti nisu apsolutne, već relativne. Kvalitativna procjena rizika temelj je za upravljanje rizikom u sustavima za upravljanje informacijskom sigurnošću [6].

Kvantitativni pristup procjeni rizika temelji se na korištenju egzaktnih numeričkih vrijednosti. U tom slučaju, parametrima za izračun rizika nastoje se odrediti točne vrijednosti. Vrijednost resursa prikazuje se u novčanim jedinicama. Ranjivosti, prijetnje i posljedice u slučaju realizacije se u ovom slučaju promatraju kao tzv. faktor izloženosti koji se izražava u postotku gubitka vrijednosti resursa u slučaju ostvarenja pojedine prijetnje. Vjerojatnost, koja također ovisi o ranjivostima i prijetnjama, se obično promatra u zadanom vremenskom periodu pa se u skladu s tim i provodi i kvantifikacija rizika za taj vremenski period [5].

Negativna strana kvantitativnog pristupa je prikaz konačne vrijednosti resursa i točno određivanje faktora izloženosti, a obzirom na to da je vjerojatnost ostvarenja gotovo nemoguće procijeniti.

U tablici 2 prikazana je Matrica rizika u ovisnosti o utjecaju i vjerojatnosti pojave rizika. U odnosu na spomenuto rizici rezultiraju prioritetima. Za svaki pojedinačni rizik procjenjuje se vjerojatnost kao i mogući učinak. Na taj način matrica je jedna od metoda koje prethode mjerama odgovora. Matrica je definirana utjecajem i vjerojatnošću pojave rizika skalom od 1-5, čijim se međusobnim umnoškom stvara matrica. Odnos numeričke vrijednosti prikazan je četirima bojama: zelenom (1-4), žutom (5-8), narančastom (9-12) i crvenom (15-25).

Tablica 2: Matrica rizika (autor prilagodio prema PMBOK-u [7])

		VJEROJATNOST				
		1	2	3	4	5
UTJECAJ	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

U tablici 3 predstavljene su, numerički i opisno, razine vjerojatnosti pojave rizičnog događaja. Jedna od negativnih strana vjerojatnosti rizika je procjena. Iz tog razloga nužno je da osoba koja upravlja projektom rizika ima dovoljno iskustva u vođenju projektom.

Tablica 3: Vjerojatnost matrice (autor prilagodio prema PMBOK-u [7])

VJEROJATNOST POJAVE RIZIČNOG DOGAĐAJA	
1	zanemarivo
2	događa se u iznimnim okolnostima
3	vjerojatno da će se dogoditi
4	vrlo vjerojatno da će se dogoditi
5	sigurno da će se dogoditi

Razina rizika prikazana tablicom 4 postiže se umnoškom dane vrijednosti vjerojatnosti i učinka na zadani projekt. Na taj način odgovorna osoba koja upravlja rizicima znat će koji od konkretnih rizika predstavljaju prioritet za projekt. Ključnu ulogu imaju neprihvatljivi rizici koji se u moraju ukloniti. Svaki rizik ima određenu vjerojatnost pojave i određeni utjecaj na projekt ili dio projekta. Rizik (R) se može opisati kao R=VxU, odnosno veličina rizika je umnožak vjerojatnosti (V) pojave rizika i utjecaja (U) rizika na projekt. Dobivenom se numeričkom vrijednošću iskazuje prioritet rizika i mjere odgovora riziku.

Tablica 4: Razine rizika (autor prilagodio prema PMBOK-u [7])

RIZIK	R = V x U	ODGOVOR RIZKU
neprihvatljiv	15 - 25	vrlo visok
nepožaljan	9 - 12	visok
podnošljiv	5 - 8	ublažavanje
zanemariv	1 - 4	ne razmatra se

Utjecaj rizičnog događaja na projekt odnosi se na najvažnije elemente projekta, a to su troškovi, rokovi, kvaliteta te sam obujam projekta, odnosno svi predmeti projekta. U sljedećoj tablici 5 prikazan je utjecaj na svaki od navedenih elemenata projekta.

Tablica 5: Utjecaj rizičnog događaja na projekt (autor prilagodio prema PMBOK-u [7])

UTJECAJ		TROŠKOVI	ROKOVI	KVALITETA	OBUJAM PROJEKTA
1	zanemariv	beznačajan porast troškova, bez prekoračenja planiranih troškova	neznatan porast vremena	pad kvalitete jedva primjetan, neznatan utjecaj	propisani zahtjevi i procedure nisu ugrožene, jedva primjetno
2	mali	<10% porast troškova, malo prekoračenje troškova pojedinih aktivnosti, bitno ne utječe na ukupne troškove	<5% povećanje vremena, ne utječe na krajnji rok	tolerirana odstupanja, smanjenje kvalitete je u dopuštenim granicama	osjetna pojava nezadovoljavanja područja djelovanja
3	srednji	10-20% porast troškova, osjetno povećanje troškova pojedinih aktivnosti koje može dovesti do povećanja ukupne cijene	5-10% povećanje vremena, utječe na pomicanje rokova	vidljivo smanjenje kvalitete, zahtjeva poduzimanje mjera	područje djelovanja djelomično suprostavljeno propisima, standardima ili procedurama, potrebna procjena
4	velik	20-40% porast troškova, bitno povećanje trokova	10-20% povećanje vremena, značajan utjecaj na produljenje rokova, potrebno je revidiranje terminskog plana	kvaliteta je bitno smanjena, nužno poduzimanje mjera	područje djelovanja suprostavljeno propisima, standardima ili procedurama, potrebno djelovanje, neprihvatljivi rezultati
5	presudan	>40% povećanja troškova, znatno povećanje troškova, presudno za odluko o sklapanju/raskidanju ugovora	>20% povećanje vremena, rokove je teško postići	kvaliteta je znatno smanjena, neprihvatljiv krajnji rezultat	područje djelovanja/aktivnosti je neprihvatljivo, nepoštivanje propisa, standarda ili procedura, penalizacija

2.4. Planiranje mjera odgovora rizicima

Planiranje odgovora riziku je postupak odabira strategija i razvoja aktivnosti za rješavanje rizika. Ključna je korist ovoga postupka u tome što identificira odgovarajuće načine za rješavanje ukupnog projektnog rizika i pojedinačnih projektnih rizika.

Kako PMBOK [7] navodi, učinkoviti odgovori na rizik može minimizirati pojedinačne prijetnje, povećati pojedinačne mogućnosti i smanjiti ukupnu izloženost riziku projekta. Neprikladni odgovori na rizik mogu imati suprotan učinak. Nakon što se rizici identificiraju, analiziraju i odrede prioriteti, izrađuju se planovi za rješavanje svakog pojedinačnog projektnog rizika za koji je analiza rizika prethodno pokazala prioritet važnosti. Voditelj projekta također treba razmotriti kako na odgovarajući način odgovoriti na trenutnu razinu ukupnog rizika projekta.

Osnovne vrste odgovora neželjenom riziku, prema PMBOK-u su [7]:

- Eskalirati rizik - prikladno je kada se projektni tim ili investitor projekta slažu da prijetnja izlazi iz okvira projekta ili da predloženi odgovor premašuje ovlasti voditelja projekta. Eskaliranim rizicima upravlja se na razini programa, na razini portfelja ili na drugom relevantnom dijelu organizacije, a ne na razini projekta. Voditelj projekta određuje koga treba obavijestiti o prijetnji i priopćava pojedinosti toj osobi ili dijelu organizacije. Prijetnje se obično eskaliraju na razinu koja odgovara ciljevima na koje bi utjecalo da se prijetnja dogodila.

- Izbjeći rizik – uklanjanje prijetnje utjecaja rizika na projekt. Prikladno je za rizike s velikom vjerojatnošću nastanka i velikim negativnim utjecajem na projekt. U slučaju da je cilj projekta ugrožen djelovanjem rizika, izbjegavanje rizika može uključivati promjenu plana upravljanja projektnom, a kako bi se smanjila vjerojatnost pojave prijetećeg rizika. Izbjegavanje može uključivati promjenu nekog aspekta plana upravljanja projektom ili promjenu cilja koji je u opasnosti kako bi se prijetnja u potpunosti uklonila i smanjujući vjerojatnost njenog pojavljivanja na nulu.

- Prenijeti rizik – metoda prenošenje rizika preusmjerava rizik na treću osobu te ista za to dobiva određenu premiju, odnosno preuzima svu odgovornost po pitanju rizika. U tom slučaju rizik nije isključen iz projekta. Za prijenos vlasništva i odgovornosti za određene rizike mogu se koristiti ugovori.

- Ublažiti rizik – metoda ublažavanja rizika nastoji smanjiti vjerojatnost pojave i utjecaja rizika na minimalnu razinu. Pravovremenim ublažavanjem rizika smanjuju se štete nastajanja rizika. Rane mjere ublažavanja često su učinkovitije od saniranja štete nakon što se prijetnja dogodila.

- Prihvatiti rizik – prihvaćanje rizika potvrđuje postojanje prijetnje, ali se ne poduzimaju učinkovite mjere za rješavanje identificiranog rizika. Ova metoda prikladna je za prijetnje niskog prioriteta, a može se usvojiti tamo gdje prijetnje nije moguće ili nije isplativo riješiti.

Odgovor na rizik može se dati putem više metoda. Potrebno je prepoznati prioritete odgovora na rizik u identificiranim rizicima. Kriteriji za odabir rizika mogu biti razni kao što su vremenska ograničenja, razina utjecaja i vjerojatnosti, dostupnost resursa itd.

U postupku provedbe odgovora na rizik nastoji se pridržavati dogovorenih strategija i planova odgovora na rizik. Na taj način osigurava se izvršenje željenih planova te smanjenje izloženosti riziku.

Prema PMBOK-u [7], uobičajeni problem upravljanja projektnim rizicima su projektni timovi koji troše napore u identificiranju i analiziranju rizika te razvijanju odgovora na rizik. Dogovoreni odgovori na rizik se dokumentiraju u registru rizika i izvješću o riziku, ali se ne poduzimaju mjere za upravljanje rizikom. Navodi se da će se rizicima aktivno upravljati samo ako se ulože potrebne razine napora za provedbu dogovorenih odgovora, cjelokupnom izloženošću riziku projekta i pojedinačnim prijetnjama i prilikama.

2.5. Praćenje i kontrola rizika

Praćenje i kontrola, pojmovi su koji se često poistovjećuju, no nisu istoga značenja. Praćenje je proces koji prethodi kontroli. Praćenjem se prikupljaju svi podaci na temelju kojih će se kontrolirati projekt. Uspješnom kontrolom kvalitete nastoje se izbjeći prekomjerni troškovi, prekoračenje rokova, te gubitak kvalitete, a upravo su to tri glavna pojma uspješnosti projekta. Planiranje kvalitete izvodi se paralelno s ostalim procesima planiranja.

Kontrola rizika, prema PMBOK-u [7], je postupak praćenja provedbe dogovorenih planova odgovora na rizike, praćenja identificiranih rizika, identificiranja i analize novih rizika te procjene učinkovitosti procesa rizika tijekom cijelog projekta. Ključna je korist ovog postupka što omogućuje da se projektne odluke temelje na trenutnim informacijama o ukupnoj izloženosti projektnom riziku i pojedinačnim projektnim rizicima. Taj se postupak izvodi tijekom cijelog projekta.

Projekt je potrebno kontinuirano nadzirati zbog mogućih novih pojava rizika ili promjene postojećih identificiranih rizika. Kontinuiranim praćenjem utvrđuje se učinkovitost provedenih odgovora rizika i status identificiranih pojedinačnih projektnih rizika. U provedbi odgovora na rizik, moguće je utvrditi nove pojedinačne projektne rizike koji se nazivaju sekundarni rizici.

Učinkovitost odgovora na rizik, u rješavanju ukupnog projektnog rizika i utvrđenih pojedinačnih projektnih rizika, potrebno je dokumentirati i arhivirati.

3. PREUZETA DOKUMENTACIJA

2.2 Oblik i veličina građevne čestice

Na katastarskoj čestici k.č. k.o. , površine 4255 m² je planirana je izgradnja nove zgrade za upravljanje procesom s trafostanicom .

Sa sjeveroistočne strane predmetna parcela graniči sa k.č.br. na kojoj se nalazi interna prometnica, sa jugoistočne i jugozapadne strane graniči sa k.č. na kojoj se nalaze postojeći industrijski cjevovodi, a za sjeverozapadne strane graniči sa k.č. br. a kojoj se nalazi 1 spremnik vode.

Čestica je nepravilnog pravokutnog oblika i svojom duljom osi je orijentirana u smjeru sjeveroistok- jugozapad. Teren parcele je u izraženom padu u smjeru od sjevera prema jugu. Apsolutna visinska kota sjevernog ruba čestice iznosi cca +54,40 m.n.v., a južnog ruba čestice cca +44,90 m.n.v.

Na predmetnoj parceli ne postoji izgrađenih građevina visokogradnje. Predmetnu parcelu presijecaju dijelovi postojećih internih podzemnih vodova infrastrukture: vodovoda, odvodnje i hidrantske mreže.

2.3 Opis smještaja građevine na građevinskoj čestici

Zgrada za upravljanje procesom s planira se izvesti kao samostojeća građevina maksimalne katnosti suteren, prizemlje i jedan kat (S+P+1). Građevina je svojom duljom osi orijentirana u smjeru sjeverozapad-jugoistok tj. paralelno s pristupnom prometnicom.

Sama mikrolokacija zgrade na čestici definirana je ograničenjima koja su proizašla iz postojećih infrastrukturnih razvoda na parceli i prirodne konfiguracije samog terena. Građevina je pozicionirana bliže sjevernom dijelu parcele, te je od sjeveroistočne međe udaljena cca 2,50m, od jugozapadne međe cca 3,58m, a od sjeverozapadne međe cca 22,70m. Udaljenost građevine od morske obalne crte iznosi minimalno cca 270 m i nalazi se u pojasu zaštićenog obalnog područja mora tj. u „prostoru ograničenja".

Maksimalni tlocrtni gabariti građevine su cca 66,75 x 19,20 m, a maksimalna visina građevine mjereno od kote uređenog terena do vrha atike ravnog krova iznosi cca 14,55 m. Relativna kota ±0,00 suterena zgrade odgovara apsolutnoj koti +47,90 m.n.v. (što odgovara koti 115,90 prema internom rafinerijskom sustavu za ovaj projekt)

Glavni pješački i kolni pristup samoj građevini omogućen je preko interne kolne prometnice položene sa sjeveroistočne granice parcele. Kolni prisup u zgradu je ostvaren između osi 10 i 11, a pješački preko stubišta smještenog u zgradi između osi 11 i 12.

Servisni pristup pojedinim transformatorskim prostorijama i dizel agregatu omogućen je preko kaskadnih manipulativnih površina smještenih između zgrade i prometnice.

2.4 Opis namjene i funkcije zgrade

Nova zgrada za upravljanje procesom s formirana je kao industrijsko-poslovna zgrada i sastoji se od:

a) Industrijskog dijela:
   - SUTEREN: kabelski prostor za ulaz kabela
   - PRIZEMLJE: 10 prostorija za smještaj transformatora, prostorija sa dizel agregatom, prostorija sa elektroormarima, prostorija za baterije
   - 1. KAT: prostorija za smještaj instrumentacijsko-komunikacijskih ormara (eng. *Field auxilliary room – FAR room*), prostorija za smještaj NOVEC boca protupožarnog sustava

b) Poslovnog dijela:
   - 1. KAT: 8 uredskih prostorija, kontrolna soba (eng. *Field operator room – FOR room*), soba za sastanke, garderobe zasebno za muškacre i za žene, sanitarne prostorije zasebno za muškarce iza žene, spremište, prostorija za uzimanje obroka, prostor za printer, prostorija za smještaj razvodnog ormara kućnih instalacija, hodnik

Unutar industrijskog dijela građevine tlocrtna dispozicija je razrađena u skladu sa tehničko-tehnološkim zahtijevima. U suterenu se ostvaruje niz ulaza energetskih kabela izvana u zgradu dok ulaz instrumentacijskih kabela se ostvaruje u razini 1. kata. Energetski kabeli iz suterena se dalje distribuiraju u etažu prizemlja u kojoj se nalazi prostorija sa elektroormarima i dalje prema transformatorskim prostorijama.

Povezivanje svih etaža unutar zgrade omogućeno je preko vertikalne komunikacije tj. preko glavnog dvokrakog stubišta.

Horizontalna komunikacija u prostoru suterena i prizemlja je omogućena kroz samu prostoriju koja zauzima prostor na cijeloj etaži. U prostoru 1. kata horizontalna komunikacija se ostvaruje hodnikom na koji se obostrano nadovezuju sve pomoćne i radne prostorije za stalne djelatnike zgrade.

Iz predmetne zgrade predviđeno je napajanje električnom energijom i upravljanje novim postrojenjem Koking kompleksa (jedinica 384), postrojenja za obradu kiselih voda (jedinica 388) i postrojenja za regeneraciju amina (jedinica 387). Navedena postrojenja obrađuju se u FAZI I. i nisu predmet ovog projekta.

2.5 Uvjeti za oblikovanje građevine

Oblikovanje sam zgrade proizašlo je iz ograničenja parcele, konfiguracije terena i sadržaja koji je smješten u samoj zgradi.

Sama zgrada se može raščlaniti na dva dominantna volumena. Niži volumen (sa transformatorskim jedinicama) je organiziran u jednoj etaži (prizemlje) i kaskadno prati pad terena. Gabariti pojedinih transformatorskih prostorija proizašli su iz minimalno zahtijevanih uvjeta opreme koja se u njih ugrađuje. Viši volumen organiziran je kroz 3 etaže i sadrži sve ostale prostorije.

Oba volumena završno su obrađena različitim završnim fasadnim obradama uz uvjet zadovoljenja zahtijevane klase negorivosti materijala.

2.8 Način priključenja građevine na prometnu površinu

Predmetna građevina povezana je s postojećim internim prometnicama s ostatkom Interna prometnica je širine minimalno 6,50m i položena je duž sjeveroistočne granice parcele.

2.9 Način priključenja građevine na komunalnu i drugu infrastrukturu

Unutar kruga izgrađena je i funkcionira komunalna infrastruktura. Novoprojektirana građevina će biti priključena na internu komunalnu infrastrukturu: podzemnim priključcima vodovodne, kanalizacijske, električne, telefonske mreže.

2.10 Mjere zaštite prema posebnim pravilnicima i propisima

2.10.1 Mjere zaštite od požara

U projektu primjenjene su sve mjere zaštite od požara u skladu sa zakonom o zaštiti od požara i „Elaboratom zaštite od požara", a koji je poslužio kao podloga za izradu ovog projekta.

Na predmetnom području, u slučaju akcidenta sa požarnim ishodom, intervenira vatrogasna postrojba u gospodarstvu odnosno Vatrogasna postrojba Rafinerije nafte Rijeka, Urinj, a koja se nalazi u blizini ove zgrade sa njene jugoistočne strane.

U projektu poštivale su se odbredbe vezane za:

- vatrogasni pristup i manipulativna površina za rad vatrogasnih vozila je osiguran sa jedne (duže) strane građevine - kojim je omogućen pristup putem postojeće interne prometnica do ugroženih građevina i otvora na vanjskim zidovima radi spašavanja osoba i gašenja požara
- prema zahtijevanosti požara, zgrada se svrstava u posdkupinu ZPS 4 - zgrade koje sadrže do **četiri nadzemne etaže s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi do 11,00 metara mjereno od kote vanjskog** terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, i koje sadrže jedan **stan odnosno jednu poslovnu jedinicu bez og**raničenja tlocrtne (bruto) površine ili više stanova odnosno više poslovnih jedinica pojedinačne tlocrtne (bruto) površine do 400,00 m² i ukupno do 300 korisnika
- udaljenost građevine od okolnih objekata je veća od propisane „Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara" (NN 29/13, 87/15), te nije potrebna izvedba vatrootpornih vanjskih zidova.
- u građevini je izvšena podjela dijelova građevine na požarne sektore, te je poštivana horizontalna (≥200cm) i vertikalna prekidna udaljenost (≥120cm)
- ugrađeni su građevni proizvodi koji zadovoljavaju zahtjeve u pogledu reakcije na požar (na pročeljima, unutarnjim zidnim obologama, završnim slojevima, podovima i stropovima, krovovima), a na evakuacijskim putovima negorivim materijalima
- građevinska nosiva ili pregradna konstrukcija ima određene karakteristike vatrootpornosti (REI / EI 90), a ostali građevinski elementi (vrata, zaštita prolaza instalacija, te protupožarno brtvljenje i zaklopke) vatrootpornost EI 30, EI 60 ili EI 90.
- projektirana je zaštita vatrogasnim aparatima za početno gašenje požara ovisno o razredu požara i prostoru u kojem se postavljaju
- projektirani su stabilni sustavi za gašenje požara (plinom NOVEC u FAR sobi na 1. katu)
- projektirani su stabilni sustavi za automatsku dojavu požara
- projektirana je vanjska hidrantska mreža
- poštivane su odredbe mogućnosti evakuacije osoba: evakuacijska stubišta, duljine i širine evakuacijskih puteva, svijetle širine vrata, mehanizmi za otvaranje vrata (panik kvake), označavanje izlaza, rasvjeta u nuždi
- izlazni putove u zgradi obilježit će se panik rasvjetom s autonomijom rada najmanje 60 min
- odimljavanje stubišta je riješeno krovnom kupolom koja ima mogućnost automatskog i ručnog otvaranja u slučaju požara, efektivne površine A≥1,0m²

2.10.2 Mjere zaštite okoliša

Predmetna građevina ne predstavlja dodatni izvor onečišćenja okoliša u pogledu onečišćenja zraka, vode. Unutar građevine predviđa se ugradnja bučne opreme (oprema unutar elektroprostorije u prizemlju, kompresorska oprema na dijelu krova iznad transformatora)

Za vrijeme izvođenja radova mjere zaštite okoliša definirat će se u sklopu Plana izvođenja radova.

Komunalni otpad koji nastaje u građevini odvozit će se putem ovlaštene komunalne tvrtke s dozvolom za rad unutar prostora Rafinerije.

Odvodnja fekalnih, oborinskih i dreniranih voda iz nove građevine izvedena je zajedničkim sistemom odvodnje te se dalje odvode na interni sustav za pročišćavanje na razini Rafinerije.

[redacted] rovode u sklopu rafinerije definirani su u „Rješenju" o objedinjenim uvjetima [redacted] istarstvo zaštite okoliša i prirode pod:

U Zagrebu, 31. listopada 2014.

2.10.2.1 Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Mjere zaštite zraka

Prskati prometnice i gradilišta čistom vodom u slučaju pojave prašenja.

Materijal iz iskopa potrebno je transportirati odgovarajućom mehanizacijom, te ga je potrebno vlažiti, prekrivati i poduzeti ostale radnje da se spriječi onečišćenje zraka zaprašivanjem. Radove iskopa, utovara i prijevoza iskopanog materijala tijekom jačih zračnih strujanja, provoditi isključivo uz mjere zaštite.

Mjere zaštite od buke

Izraditi prikladno prometno rješenje za kretanje građevinskih vozila.

Obavljati radove najduže u jednoj produženoj smjeni do 18 h kako razina buke na rafinerijskoj ogradi u noćnim satima, ili nakon tog vremena, ne bi prelazila vrijednosti od 70 dB(A).

Mjere zaštite voda, tla i podzemlja

Spriječiti da otpadne vode nastale tijekom izgradnje (od pranja, tlačnih proba i sl.) dospiju u podzemlje.

U slučaju izlijevanja ulja i maziva iz radnih strojeva i vozila koristiti sredstva za prikupljanje i odmašćivanje, a zauljeno tlo zbrinuti putem ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje opasnog otpada.

Osigurati manipulaciju gorivom, mazivima, bojama i otapalima koja se koriste u građenju, na način da iste ne dospiju u okoliš.

Sustav odvodnje projektirati i izvoditi na način da se osigura vodonepropusnost za cijelo vrijeme eksploatacije projektiranog zahvata, odnosno da se spriječi istjecanje medija u podzemlje.

Mjere zaštite flore, faune i prirodnih vrijednosti

Koristiti u najvećoj mogućoj mjeri postojeće ceste za pristup gradilištu skladišta, transportnih te otpremnih instalacija kako bi građevinska mehanizacija što manje devastirala postojeće prirodne zajednice i na što manjem prostoru promijenila kompaktnost podloge / tla.

Postaviti zaštitnu ogradu oko područja zahvata tijekom izvođenja radova u svrhu zaštite od pristupa.

Spriječiti zatrpavanje i onečišćenje staništa izvan lokacije izvođenja radova.

Mjere zaštite za sprječavanje velikih nesreća

Prije izgradnje zahvata osigurati nadzor svake gradnje u svezi s postrojenjem.

Mjera zaštite krajobraza

Prilikom iskopa zemljani materijal privremeno odlagati u zoni zahvata.

Iskopano i privremeno odložene zemljane iskope koristiti na lokaciji zahvata kao građevinski materijal te prilikom krajobraznog uređenja degradiranih površina.

Višak materijala iz zemljanih iskopa zbrinuti kao građevinski otpad.

2.10.3 Mjere zaštite na radu

2.10.3.1 Radni prostori

Građevina je projektirana tako da su u eksploataciji trajno osigurani:

1. Stabilnost građevine na statička i dinamička opterećenja

   Predmetna građevina je isprojektirana u skladu s važećim propisima, čime je zadovoljena stabilnost građevina na statička i dinamička opterećenja, a isto je detaljno razrađeno u statičkom proračunu.

2. Stabilnost na klimatske utjecaje

   Stabilnost građevina s obzirom na klimatske utjecaje osigurana je izborom odgovarajućih materijala i konstrukcija (krovište, vanjski zidovi, prozori, vrata....) koji su u funkciji zaštite zaposlenog osoblja od svih klimatskih utjecaja.

3. Zaštita od požara

   Zaštita od požara osigurana je u skladu s Elaboratom zaštie od požara i to odabirom konstrukcije u skladu s važećom zakonskom regulativom, podjelom građevina u požarne odjeljke čime se sprječava širenje vatre i dima unutar građevine, ugradnjom vatrootpornih elemanta na granicama požarnih odjeljaka, osiguranjem puteva evakuacije čime će se omogućava da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu te ugradnjom sustava za gašenje i dojavu požara.

4. Zaštita od buke

   Predmetna građevina je isprojektirana sukladno Projektu zaštite od buke na način da se u eksploataciji spriječi imisija prekomjerne buke iznad dopuštenih razina.

5. Toplinska zaštita

   Predmetna građevina je isprojektirana sukladno projektu Racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade na način da u eksploataciji zadovoljava važeće propise za uštedu energije

2.10.3.2 Dimenzije radnih prostorija

U najnepovoljnijem radnom prostoru u građevini, slobodna površina poda po radniku neće biti manja od 2 m², odnosno volumen prostora bez opreme po radniku neće biti manji od 10 m².

Svijetla visina radnih prostorija iznosi >300 cm, prostorija s elektroormarima 358 cm i 398 cm, a kabelski prostor 340 cm.

2.10.3.3 Podovi

Podovi radnih prostorija prizemlja projektirani su iznad okolnog terena. Podovi su projektirani da na mjestu rada nemaju opasne izbočine, rupe ili nagib, te su toplinski izolirani s obzirom na djelatnost i vrstu rada. Pod s obje strane vrata je ravan i jednako uzdignut. Svi podovi na mjestima rada su ravni, stabilni i protuklizni, jednostavni za čišćenje i održavanje.

U suterenu u kabelskom prostoru završna obrada poda je protuprašni mineralni (kvarcni) posip. U prizemlju u prostoriji sa elektroormarima završna obrada poda je od antistatik PVC rola (guma), u prostoriji s baterijama keramičkim pločicama. Na 1. katu u radnim prostorijama predviđa se topli (PVC) pod, dok u ostalim pomočnim

prostorijama i komunikacijama obloga poda keramičkim pločicama, protukliznosti R9. U FAR i FOR sobi pod se izvodi kao uzdignuti od modularnih ploča sa završnom oblogom od antistatičkih i protukliznih PVC ploča, dok u duplom podu istih predviđa se protuprašni premaz. U prostoru transformatorskih prostorija pod je izveden kao čelična hodna rešetka iznad sabirne jame.

2.10.3.4 Zidovi, stropovi i krovovi

Površine zidova i stropova radnih prostorija biti će obojene svjetlim bojama.

Na mjestima rada te u blizini mjesta rada i prometnih putova, prozirni zidovi ili zidovi koji propuštaju svjetlost, a posebno staklene pregrade, bit će jasno označene i napravljene od sigurnosnog materijala i osigurane da ne dođe do ozljeđivanja radnika i drugih osoba.

Zidovi, pregrade i stropovi svih prostorija se izvode na način da je na njima onemogućeno skupljanje ili zadržavanje prašine.

Pristup i obavljanje radova na krovu višeg dijela građevine omogućen je penjalicama postavljenim na podestu glavnog stubišta preko svjetlosne kupole.

2.10.3.5 Putovi i izlazi u nuždi

U slučaju nastanka neposredni i ozbiljnih rizika po život i zdravlje radnika i drugih osoba, omogućeno je brzo i sigurno napuštanje mjesta radnika. Putevi i izlazi u nudži moraju biti slobodni i vode prema vanjskom prostoru ili do sigurnog područja.

Maksimalna dužina evakuacijskog puta do sigurnog prostora u elektroenergetskom dijelu građevine je manja od 20m, a u uredskom dijelu građevine manja od 30m.

Građevina sadrži najmanje 3 stubišta postavljenim na suprotnim dijelovima građevine i koja direktno vode u vanjski prostor.

Svi putovi i izlazi u nuždi označavaju se trajnim sigurnosnim znakovima postavljenim na odgovarajućim mjestima, sve u skladu s Pravilnikom o sigurnosnim znakovima.

Putovi i izlazi u nuždi su osvijetljeni s nužnom rasvjetom odgovarajuće jačine za slučaj nestanka rasvjete, a vrata su minimalno širine 91 cm čime je zadovoljena minimalna zahtivjevana propusna moć vrata. Vrata se otvaraju prema van, tj. u smjeru evakuacije. Vrata na glavnom stubištu moraju biti fiksirana kao trajno otvorena. Vrata namijenjena evakuaciji s unutarnje strane imaju antipanik kvaku prema HRN EN 179.

2.10.3.6 Zaštita od požara

Predmetna građevina je projektirana sukladno smjernicama iz Elaborata zaštite od požara.

2.10.3.7 Prometni putovi

Prometni putovi i rampe su smješteni i tako dimenzionirani da osiguravaju jednostavan i siguran pristup za pješake ili vozila te ne ugrožavaju radnike i druge osobe.

2.10.3.8 Vrata i ograde

Položaj, broj i dimenzije vrata i ograda, te materijali od kojih su izrađeni, određeni su prirodom i namjenom prostorija i prostora te brojem korisnika koji se predviđa unutar građevine. Svijetla širina vrata iznosi 71cm u sanitarijama, 81cm u pomoćnim prostorijama, 91cm u uredskim prostorijama i evakuacijskim izlazima te 101cm na ulazima u građevinu.

2.10.3.9 Prozori i svjetlarnici

Radnicima i drugim osobama onemogućen je otvaranje, zatvaranje i podešavanje prozora, svjetlarnika, ventilacijskih i drugih otvora s poda zbog zadovoljavanja uvjeta nadtlaka u boravišnim prostorijama. Prozori s niskim parapetima, osigurani su fiksnim ostakljenjem ili ogradama.

Prozirna vrata bit će odgovarajuće označena na vidnoj razini.

3. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

3.1 Mehanička otpornost i stabilnost

Kontrola mehaničke otpornosti i stabilnog građevine detaljno je obrađena u mapi br. 3 glavnog projekta: građevinski projekt, oznaka projekta: 1705-MD11-CE-17099.

Projektiranje i proračun armiranobetonskih elemenata konstrukcije provedeno je prema hrvatskim normama nizova HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1993 i HRN EN 1998. Prilikom analize i dimenzioniranja konstrukcije u obzir su uzeta opterećenja – vlastita težina konstrukcije, uporabno opterećenje, snijeg i potres. U sklopu analize prostorne stabilnosti građevine napravljen je prostorni statički i seizmički model. Modelirana je cjelokupna čelična i armiranobetonska konstrukcija sa temeljima.

3.2 Sigurnost u slučaju požara

Zaštita i sigurnost u slučaju od požara se očituje na način da se:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena
- sprječi širenje vatre na susjedne građevine
- omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje
- omogući zaštita spašavatelja

Ovim projektom predviđene su projektantske mjere u pogledu mjera zaštite od požara, a koje su detaljno opisane u izvedbenom Arhitektonskom projektu - Prikaz svih primjenjenih mjera zaštite od požara, oznaka projekta 2000-DD11-AE-20220.

3.3 Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

U pogledu higijene, zdravlja i zaštite okoliša cilj je da se spriječi:

- oslobađanje opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenje zraka i sl.)
- onečišćenje voda i tla
- neodgovarajuće odvođenje otpadnih i oborinskih voda, dima, plinova te tekućeg otpada
- nepropisno postupanje s krutim otpadom
- sakupljanje vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine

U slučaju propisanog korištenja, predmetna građevina u smislu namjene i načina korištenja nije pod utjecajem značajnog faktora koji bi mogao ugroziti ovaj temeljni zahtjev. U potpunosti je opremljena vodovodnim i kanalizacijskim sustavom, te opremljena priključcima, opremom i materijalima koji omogućavaju sigurno i jednostavno korištenje građevine u smislu održavanja higijene i zdravlja korisnika, te očuvanja okoliša, a sve u svrhu za koju je projektirana.

Plohe završnih obrada podova – keramičke pločice i PVC podovi, te zidova - disperzivne ili perive boje i keramičke pločice omogućavaju jednostavno održavanje čistoće u prostoru. Opločenje vanjskih površina također omogućava jednostavno čišćenje i ispiranje kolnih i hodnih ploha, te nagibima odvodnju od objekta prema okolnom terenu.

Građevina je opremljena sanitarijama, te završnim oblogama jednostavnim za održavanje. Objekt je opskrbljen sanitarnom hladnom vodom i toplom vodom (priprema tople vode električnim bojlerima). Krovna oborinska odvodnja skuplja se krovnim odvodnim tipskim elementim, spušta vertikalama s vanjske (fasadne) strane građevine do temeljnog razvoda, a dalje na interni sustav odvodnje.

Ventiliranje uredskog dijela se vrši prirodno, dok u ostatku zgrade prisilno. Uređenje okolnog terena omogućava preglednost, jednostavno održavanje i korištenje i osvjetljenje prostorija.

Uz primjenu odgovarajućih slojeva konstrukcije opisanih u sklopu ovog projekta, te pravilno korištenje prostora neće doći do pojave sakupljanje vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine, što je i računski dokazano u sklopu „Projekta zgrade u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu toplinske energije" .

3.4 Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana tako da prilikom korištenja da ne bude pojave rizika od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja kao što su poskliznuća, pad, sudara, opekline, električni udar i eksplozije. Sigurnost u korištenju građevine postiže se korištenjem materijala i projektantskih rješenja kojim se tijekom uporabe trebaju izbjeći navedene ozljede.

U smislu korištenja vanjskog prostora to se odnosi na odvajanje kolnog od pješačkog prometa, korištenja i načina ugradnje opločenja pješačkih puteva (bez pragova, kvalitetnog osvjetljenja).

3.5 Zaštita od buke

U predmetnoj zgradi ne planira se instalirati strojarska oprema ili drugi značajan izvor buke.

Sa jugozapadne strane predmetne građevine na susjednim česticama se planira izvesti buduće koking postrojenje, koje nije predmetom ovog glavnog projekta već se obrađuje u glavnom projektu FAZE I. Tokom rada navedenog postrojenja se očekuje značajno djelovanje buke. Na temelju karte buke očekivana razina buke koja će dopirati do predmetne građevine će se kretati u intervalu između 70 i 80 dB.

S obzirom na gore navedeno sva vanjska stolarija jugoistočnog, jugozapadnog i sjeverozapadnog pročelja u zatvorenim boravišnim prostorijama predmetne građevine mora dodatno zadovoljiti i uvjet zaštite od buke ≥35 dB kako maksimalna dopuštena buka ne bude veća od 40 dB (70 dB – 30 dB = 40 dB), a koliko je minimalno dozvoljeno prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08).

3.6 Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Toplinska zaštita mora biti takva da u odnosu na mjesne klimatske prilike, potrošnju energije prilikom korištenja uređaja za grijanje, hlađenje i provjetravanje bude niža od propisane, a da za osobe koje borave u građevini budu osigurani zadovoljavajući toplinski uvjeti.

Tijekom uporabe građevine potrebno je vršiti sve radnje kontinuiranog praćenja i analize potrošnje energije i vode a koje obuhvaćaju utvrđivanje promjena u trendovima potrošnje energije i vode, s ciljem određivanja uštede energije i vode, uspoređivanja ostvarene potrošnje s predviđenom potrošnjom te prijedlogom za provedbu mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti na toj osnovi.

3.7 Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je projektirana, a mora biti izgrađena iako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno mora zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama

Uporaba prirodnih i obnovljivih izvora energije nije predviđena u sklopu ovog projekta

4. PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE

4.1 Opći podaci

4.1.1 Zaštita od buke okoliša, buka u vanjskom prostoru

izraženom padu u smjeru od sjevera prema jugu.

Nova zgrada za upravljanje procesom s formirana je kao industrijsko-poslovna zgrada.

Zgrada za upravljanje procesom s planira se izvesti kao samostojeća građevina maksimalne katnosti suteren, prizemlje i jedan kat (S+P+1). Građevina je svojom duljom osi orijentirana u smjeru sjeverozapad-jugoistok tj. paralelno s pristupnom prometnicom.

Mjera (također identična mjeri 2.3.5 (b) iz okolišne dozvole), propisana je s ciljem ublažavanja buke u okolišu:

- Emisija buke na granici zahvata noću ne smije prijeći razinu od 50 dB(A);

Pravilnik o maksimalno dopuštenim razinama buke u područjima u kojima ljudi rade i borave (NN 145/04), promatra zonu 5 ovisno o namjeni prostora i definira ograničenja buke za svaku zonu (članak 1. stavak 1., tablica 1.).

Člankom 5. stavkom 3. Pravilnika (NN 145/04) također je propisano da se zone iz tablice 1. određuju na temelju dokumenata prostornog uređenja.

Rafinerija se može definirati kao 5. zona, a prema Pravilniku (NN 145/04), na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom se graniči.

Prema studiji EIA (Ecoina, 2013.), rafineriji je najbliža 4. zona mješovite, uglavnom poslovne namjene sa stanovanjem. U skladu s tim, propisana je mjera ublažavanja buke u okolišu koja definira vrijednosti s obzirom na zonu 4 (maksimalno dopuštene emisije razine buke iznose za L_{day}= 65 dB (A), i L_{night} = 50 dB (A)).

Međutim, prema relevantnom Prostornom planu općine Kostrena (NN Primorsko-goranske županije br. 07/01, 22/01, 20/07, 23/07 i NN br. 3/17 Općine Kostrena), najbližoj rafinerija je 3. zona mješovite, uglavnom stambene namjene (maksimalno dopuštena emisija razine buke iznose za L_{day}= 55 dB (A), i L_{night} = 45 dB (A)).

4.1.2 Uvjeti na lokaciji s obzirom na onečišćenje bukom okoliša - vanjska buka

Članak 6. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

** Kao mjerodavna dopuštena razina buke u vanjskom prostoru smatra se zona 3. "Zona mješovite pretežito stambene namjene".*

** Budući da je rad uredskih prostora predviđen za doba dana i večeri, mjerodavan je kriterij za doba dana (L_{day}), odnosno prema članak 6. citiranog pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika, umanjene za 5 dB(A).*

Za promatranu lokaciju u kojoj je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema tablici 1. članak 5. ovog pravilnika, imisija buke koja bi nastala od novoizgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB (A)

NAPOMENA: U izvanrednim situacijama razine buke nisu zakonom ograničene.

Članak 18. Zakona o zaštiti od buke kaže da se odredbe zakona ne odnose na buku koja nastaje pri uklanjanju posljedica elementarnih nepogoda i pri drugim izvanrednim događajima ili okolnostima koje mogu izazvati veće materijalne štete, ugrožavati zdravlje i živote ljudi te narušavati čovjekovu okolinu u većim razmjerima.

4.1.3 Zaštita od buka unutrašnjeg štićenog prostora građevine

Prema tablici (dopuštene razine buke s obzirom na vrstu djelatnosti) iz Pravilnika o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08), najviše dopuštene ekvivalentne razine buke L_{Aeq} u poslovnim prostorima, s obzirom na vrstu djelatnosti, iznose:

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke L_{RAeq} koju na ***radnom mjestu*** stvaraju proizvodni i neproizvodni izvori buke s obzirom na ometanje rada:

- L_{Aeq} = 55 dB za zahtjevne uredske poslove (proizvodni izvori)
- L_{Aeq} = 45 dB za zahtjevne uredske poslove (promet, ventilacija, klimatizacija)

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke L_{RAeq} koju ***u prostoru*** stvaraju proizvodni i neproizvodni izvori buke s obzirom na govornu komunikaciju:

- L_{Aeq} = 60 dB za neposredno govorno ili telefonsko komuniciranje (proizvodni izvori)
- L_{Aeq} = 50 dB za neposredno govorno ili telefonsko komuniciranje (promet, ventilacija, klimatizacija)

4.1.4 Popis normi, pravilnika i zakona za zaštitu od buke

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevinskih elemenata i konstrukcija predmetnog objekta izvršena je prema zahtjevima iz:

- HRN U.J6.201 (1989) akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada,
- HRN U.J6.151 (1982) akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije,
- HRN U.J5.153 (1989) akustika u građevinarstvu. Metode izražavanja zvučne izolacije jednim brojem,
- HRN EN ISO 3744:2011 - Određivanje razina zvučne snage izvora buke uz korištenje zvučnoga tlaka - Inženjerska metoda u potpuno slobodnom polju na reflektirajućoj ravnini,
- HRN EN ISO 3746:2011 - Određivanje razina zvučne snage izvora buke uz korištenje zvučnoga tlaka - Pregledna metoda uz mjernu plohu na reflektirajućoj ravnini,
- HRN ISO 9613-2:2000 – Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom – Opća metoda proračuna,
- HRN EN ISO 16283-1:2014 (zvučna izolacija)
- Akustika u zgradarstvu - Procjena akustičkih svojstava zgrada iz svojstava elemenata - 6. dio: Zvučna apsorpcija u zatvorenim prostorima (EN 12354-6:2003)
- DIN 4109 (2018) zvučna zaštita u visokogradnji,
- VDI 2571 zračenje zvuka od industrijskih zgrada,
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/2004)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/2008)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 45/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14,118/14, 154/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

4.2 Zahtjevi izvedbe u akustičnom pogledu – opći uvjeti

Zaštita okoliša od buke iz građevine u skladu s propisima osigurava se odgovarajućom lokacijom građevine, odnosno smještajem kako otvorenih izvora buke, tako i konstrukcijama zatvorenih prostorija s izvorima buke koja se može širiti u okoliš, uz potrebne dodatne uređaje (npr. prigušivače buke) na samim izvorima.

Dispozicijom unutrašnjih prostora rješava se, da prostorije koje treba štititi od buke budu smještene u zasebnom dijelu građevine najmanje izloženom buci odnosno da odgovarajućim pregradama i međuprostorima budu odvojene od bučnih sadržaja.

Zidne i stropne konstrukcije pojedinih prostorija prema priležećim susjednim sadržajima moraju imati vrijednosti zvučne izolacije i dopuštenu veličinu udarnog zvuka određene normom HRN U.J6.201.

Pri izvođenju građevinskih i obrtničkih radova posebna pažnja će se posvetiti rješenjima i izvedbi detalja, odnosno dodatnih obrada, važnima za ograničenje razina buke i njezina širenja i prolaz kroz konstrukcije (zvučni mostovi). Isto tako važni su načini izvođenja instalacija i uz njih vezanih posebnih detalja, kako radi ograničenja razina buke, tako i za sprečavanje vibracija.

U dispoziciji prostora i detaljnim rješenjima zaštite od buke i vibracija je predviđeno:

- prostorno odvajanje "tiših" prostorija od "bučnih" tehničkih prostora,
- projektiranje razdjelnih i obodnih građevinskih elemenata s dovoljno velikom vrijednosti zvučne izolacije,

Predviđena je:

- zaštita od buke (prigušivači)
- ugradnja instalacija, uređaja i opreme tehničkih sustava zgrade s poznatim akustičkim karakteristikama niske zvučne snage, koliko je to uz zadovoljenje funkcionalnih uvjeta moguće.

Svi uređaji koji u svom radu stvaraju vibracije osloniti će se na odgovarajuće vibroizolatore od opruga ili gume, a kanali i cjevovodi odgovarajuće fleksibilno priključiti.

Buka u bučnim prostorijama, ako se ne širi u okoliš prema sadržajima koje treba štititi, ili prema najbližoj granici susjedstva na terenu, ostaje eventualno predmetom zaštite na radu.

Nakon puštanja u rad svih instalacija i prije tehničkog pregleda, potrebno je provesti mjerenja buke instalacija, opreme i strojarske opreme za normalni i maksimalni režim rada i u slučaju potrebe odmah poduzeti odgovarajuće dodatne mjere za njeno smanjenje.

Građevinski proizvodi koji se ugrađuju moraju posjedovati odgovarajući dokaz kvalitete tj. trebaju biti sukladni sa zahtjevima iz specifikacijskih normi za karakteristični proizvod te sa zahtjevima iz ovog projekta. Proračun akustičkih svojstava građevine rađen je na osnovu navedenih normativa, stoga ih se izvođač mora pridržavati pri izvedbi građevine. Izvođač je dužan pribaviti prije ugradnje na objekt sve potrebne dokaze o uporabljivosti projektiranih i ugrađenih građevnih proizvoda.

U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije, nova konstrukcija ne smije imati lošije karakteristike od karakteristika utvrđenih ovim projektom. Svaka izmjena mora biti provjerena i odobrena od strane projektanta i glavnog nadzornog inženjera.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

5.1 OPĆI DIO

5.1.1 Opći i posebni tehnički uvjeti za kalkulacije i izvođenje svih radova obuhvaćenih troškovnicima i unutar glavnog i/ili izvedbenog projekta

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je u skladu sa važećom zakonskom i tehničkom regulativom i čini osnovu za izradu i provedbu plana kontrole sudionika u izvođenju.
Provedbom kontrole u obliku dokaza kvalitete i izvještajima o izvršenim pregledima, potvrđuje se osiguranje kvalitete.
Kod svih građevinskih i zanatskih radova obvezna je upotreba samo kvalitetnog materijala predviđenog važećim normama i propisima, projektom, uz upotrebu stručne radne snage.

Postupak izgradnje mora biti u skladu sa ZAKONOM O GRADNJI i ostalim važećim zakonima, propisima i pravilnicima.

Svi sudionici u građenju (investitor, nadzor, izvođač i drugi) dužni su pridržavati se odredbi Zakona o gradnji. Primjenjeni propisi i norme sadržani su u prikazima za pojedine radove te u popisu primjenjenih zakona, pravilnika, propisa i normi.
Način izvođenja radova i svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu moraju biti u skladu sa važećim normama (HRN, HRN EN, ISO, DIN). Svi građevinski proizvodi i proizvedeni građevinski materijali mogu se upotrijebiti i ugraditi, ako je njihova kvaliteta dokazana u skladu za *„Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda"* kao i pripadnih normi pojedinih građevinskih proizvoda.
Zabranjena je ugradnja građevnih proizvoda koji nisu u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim zakonima i propisima te odgovarajućim normama, te ukoliko je istekao rok trajanja ili je proizvod oštećen.

Svi sudionici u gradnji u svom području nadležnosti moraju osigurati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu;

- mehanička otpornost i stabilnost
- sigurnost u slučaju požara
- higijena, zdravlje i okoliš
- sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- zaštita od buke
- gospodarenje energijom i očuvanje topline
- održiva uporaba prirodnih izvora

Nacrti, tehnički opis i troškovnik čine cjelinu projekta. Sve odredbe ovih uvjeta smatraju se sastavnim dijelom opisa svake pojedine stavke troškovnika.
Nepoznavanje grafičkog dijela projekta i tehničkog opisa neće se prihvatiti kao razlog za povišenje jediničnih cijena ili pogreške u izvedbi.

5.4 Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje građevine

5.4.1 Procijenjeni vijek uporabe

Projektirani vijek građevine je amortizacijski vijek. Projektirane mjere koje se odnose na bitne temeljne za građevinu, tj. mehaničku otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijenu, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline održiva uporaba prirodnih izvora, osiguravaju odgovarajući rok trajanja građevine u skladu sa njenom namjenom.

Planirani rok trajanja građevine osigurati će se kako mjerama kontrole i osigurnja kvalitete u toku građenja, tako i kontinuirano nakon početka korištenja građevine u skladu s projektiranom namjenom. Potrebno je obavljati redovite kontrolne preglede, osigurati korištenje svih instalacijskih i drugih podsistema u zgradi u skladu s pripadajućim tehničkim uputstvima.

Uz projektirano tehničko rješenje i predviđene mjere održavanja zajedničkih dijelova i uređaja građevine, predviđeni vijek trajanja za ovaj tip građevine je:

nosiva konstrukcija (ab)	>50 god	*Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)*
nosiva konstrukcija (zidane konstrukcije)	>50 god	
nosiva konstrukcija (čelik)	>50 god	
spregnuta nosiva konstrukcija od čelik i betona	>50 god	
nosive drvene konstrukcije	>50 god	
aluminijske konstrukcije	>50 god	
sustavi ventilacije i klimatizacije	>25 god	*Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)*
sustavi grijanja i hlađenja zgrada	>25 god	*Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrade (NN 110/08)*
sustavi uštede toplinske energije i toplinska zaštita	>50 god	*Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)*
niskonaponske električne instalacije	>25 god	*Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)*
sustavi zaštite djelovanja od munje na	>50 god	*Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)*
pokrov	30 god	*Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)*
vanjska pvc stolarija	40 god	
limarija	30 god	
podne obloge - kamen - parket - keramika	60 - 50 - 50	
zidne obloge (žbuka)	40 god	
instalacije vodovoda i kanalizacije	40 god	

Način održavanja objekta kao i njegova izgradnja definirana je normama, a potvrđena ispravama o sukladnosti: izvođača (potvrda o sukladnosti) i proizvođača materijala (izjava o sukladnosti). Konačna potvrda ispravnosti objekta u kompletu je uporabna dozvola.

Obvezujuće norme

- HRN ISO 15686-1:2002 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 1. dio: Opća načela
- HRN ISO 15686-2:2002 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe
- HRN ISO 15686-3:2004 Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava

5.4.2 Uvjeti za održavanje građevine

Glavnim i izvedbenim projektom su predviđene sve mjere koje osiguravaju ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu i drugih uvijeta u skladu sa *Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*, tehničkim propisima i posebnim propisima i pravilnicima proizašlim iz ovog zakona, a u skladu sa propisanim lokacijskim uvjetima.

Na temelju članka 150., 151. i 152. *Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* propisuje se obaveza održavanja građevine.

Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrade i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinui druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova posebnim zakonom.

Uvjeti za održavanje građevine

Održavanje podrazumijeva niz zakonom propisanih pregleda, popravaka i zamjena istrošenih dijelova (prema njihovom vijeku trajanja i uvjetima uporabe).

Održavanje građevine čine:

1. redovito održavanje i poboljšavanje građevine i uređaja građevine
2. hitni popravci građevine i uređaja građevine
3. nužni popravci građevine i uređaja građevine

1. Redovito održavanje građevine odnosi se na održavanje građevine u graditeljskom i funkcionalnom stanju i to:
   - radovi na održavanju bravarije
   - radovi na oblogama podova
   - popravci na pročelju zgrade
   - popravak pokrova krova
   - redoviti servisi na instalacijama vodovoda, kanalizacije, elektrike, ventilacije
   - održavanje rasvjete i drugih električnih uređaja kao i održavanje vanjske rasvjete građevine
   - redoviti servisi protupožarnih instalacija, uređaja i opreme u građevini

- redoviti servisi svih aparata, uređaja i opreme u zgradi
- redoviti servisi kanala za ventilaciju
- čišćenje odvodnih rešetaka
- dezinsekcija i deratizacija u cilju trajnog otklanjanja štetočina i gamadi
- Svaki dotrajali dio se mora pravovremeno zamijeniti. Svu opremu, aparate i uređaje treba servisirati prema uputama proizvođača, a najmanje jedan put godišnje.

2. Hitni popravci su izvanredno održavanje zgrade u slučaju kvarova na instalacijama, uređajima ili opremi koji se moraju poduzeti odmah ili u najkraćem roku.

3. Nužni popravci su uvjet za održavnje građevine, izvode se prema potrebi odnosno u slučaju dotrajalosti dijelova građevine, a izvršavaju se nakon stručne ekspertize i tehničkog rješenja:
   - nosivih zidova, stupova, međukatnih konstrukcija, temelja
   - sanacije krovne konstrukcije
   - zamjene instalacija i uređaja (vodovod, kanalizacija, električne instalacije, gromobranska instalacija, ventilacija, plin, centralno grijanje I sl.)
   - popravci pročelja zgrade
   - izolacije zidova, podova i temelja zgrade.

Prema "Uredbi o održavanju zgrade" (NN 64/97), održavanje uključuje:

- ličenje i bojanje zidova, stropova, vanjske i unutarnje stolarije i tapetarski radovi ličenje bravarije, radijatora, drugih grijaćih tijela i drugih sličnih elemenata u zgradi,
- premazivanje zidova i stropova vapnom,
- premazivanje dimnjaka,
- zamjenu pokrova,
- keramičarske i druge radove na završnim oblogama podova i zidova,
- zamjenu podnih obloga i premazivanje podova,
- popravak pročelja,
- zamjenu i popravak stolarije,
- popravak pokrova i ravnog krova,
- održavanje rasvjete i drugih električnih uređaja (zamjena žarulja, prekidača, utičnica, zvonca, svjetiljki, internog govornog uređaja i sl.) kao i održavanje vanjske rasvjete koja pripada zgradi,
- zamjena i popravak brava i drugih elemenata koji pripadaju zgradi,
- održavanje nasada, staza, opreme i drugih elemenata na zemljištu koji pripadaju zgradi (ograde, sprave za igru djece, okviri za čišćenje tepiha, klupe i sl.),
- redoviti servisi na uređajima za grijanje i pripremu tople vode,
- redoviti servisi na antenskim uređajima, uređajima za prijam televizijskog programa uključujući i uređaje za kabelsku i satelitsku TV,
- redoviti servisi na instalacijama vodovoda, kanalizacije, elektrike, plina i dr.,
- redoviti servisi ostalih aparata i uređaja u zgradi prema naputku proizvođača, čišćenje dimnjaka i dimovodnih kanala (dimnjačarske usluge),
- čišćenje odvodnih rešetaka, vodovodnih grla i oluka

6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Za fazu izvođenja radova potrebno je izraditi Plan izvođenja radova kojim će se u obzir uzeti sve posebnosti tehnologije izvođenja radova odabranog izvođača (kao što su shema organizacije gradilišta, broj radnika, privremeni objekti itd.) a sve u skladu s važećom regulativom iz područja gradnje, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite okoliša i gospodarenja otpadom. Niže prikazane mjere daju smjernice koje je potrebno detaljnije obraditi u navedenom Planu.

6.1 Mjere zaštite na radu

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu kako bi se svim sudionicima, za vrijeme građenja osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme uklanjanja predmetnih građevina potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora i deponija,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu,
- ispravnost sredstava za rad kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika, (zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično),
- sanaciju okoliša građevina i gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode:

- izvođač radova,
- nadzorni inženjer,
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

6.2 Mjera zaštite od požara

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) daje se prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

<u>Mjere zaštite od požara za vrijeme eksploatacije građevine</u>

Ovim projektom predviđene su projektantske mjere u pogledu mjera zaštite od požara, a koje su detaljno opisane u izvedbenom Arhitektonskom projektu - Prikaz svih primjenjenih mjera zaštite od požara, oznaka projekta 2000-DD11-AE-20220.

<u>Mjere zaštite od požara za vrijeme izvođenja radova</u>

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere osiguranja za lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Zapaljive tekućine (benzin, nafta, razna ulja itd.), treba čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara prema važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera nadležan je i odgovoran izvođač radova. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi izvođač radova, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izvođenja radova potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala.

6.3 Mjere zaštite okoliša

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je osigurati uvjete za nesmetano odvijanje cestovnog prometa. Također za vrijeme izvođenja radova treba spriječiti upuštanje otpadnih voda i ulja u teren kao i odlaganje otpada bilo koje vrste.

Rasuti građevinski materijal potrebno je prevoziti u tehnički ispravnim vozilima koja su primjerena te ga vlažiti ili prekrivati, posebice za vjetrovitih dana. Potrebno je ograničiti brzinu vozila te po potrebi vlažiti privremen prometnice kako bi se zaprašivanje smanjilo na najmanju moguću mjeru.

Odvodnju otpadnih voda prilikom izvođenja radova potrebno je riješiti nepropusnim sustavom odvodnje. Sav građevinski materijal, gorivo, maziva, boje i druge kemikalije skladištiti i koristiti na propisan način. Opasne tvari koje se koriste za vrijeme izgradnje potrebno je skladištiti na vodonepropusnim površinama.

Prostor za ulijevanje goriva u strojeve i za servisiranje strojeva omeđiti kanalom koji je izgrađen od nepropusnog materijala, otpornog na kemikalije, te koji ima zadaću sabirati izliveno gorivo i proslijediti ga u sabirnik preko separatora ulja i masti. Taj prostor mora biti izveden na vodonepropusnoj površini koja se može čistiti samo suhim postupkom te mora biti natkriven.

Prostor za smještaj radnika opremiti sa pokretnim ekološkim WC-om i osigurati pražnjenje sadržaja putem ovlaštene pravne osobe.

Tijekom razgradnje ne smije se u obližnje vodotoke i na njihove obale odlagati građevinski materijal niti činiti druge radnje kojima bi se ugrozila njihova funkcionalnost i redovito održavanje. Tijekom razgradnje građevina potrebno je ograničiti prekomjerno zaprašivanje neposrednog okoliša. Po potrebi prskati vodom. Prilikom iskopa odstraniti humusno tlo i odlagati ga u zoni zahvata. Iskopanu i privremeno odloženu zemlju kasnije iskoristiti prilikom krajobraznog uređenja degradiranih površina

6.4 Gospodarenje otpadom

Tijekom izgradnje zahvata nastaje građevinski otpad, s manjim udjelom drugih vrsta otpada, za koji je potrebno osigurati odvojeno skladištenje na lokaciji, zasebno po vrstama i svojstvima otpada, na način koji ne dovodi do miješanja otpada i ne ugrožava okoliš.

Sve aktivnosti vezano za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama *Zakona o održivom gospodarenju otpadom* te provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada, adekvatnim skladištenjem i pravovremenim zbrinjavanjem, sprječava se negativan utjecaj na okoliš.

Mjesto privremenog sakupljanja otpada definira se Planom izvođenja radova, a organiziranje odvoza otpada ovisit će o dinamici izgradnje. Zbrinjavanje svih vrsta otpada bit će organizirano putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom, u skladu sa zakonom, uz prateću dokumentaciju i uspostavljeno vođenje propisanih očevidnika (ONTO). Potrebno je voditi brigu o pravovremenom odvozu i zbrinjavanju otpada.

Neopasni otpad (metalni otpad, papir, plastika, staklo, beton, zemlja iz iskopa koja neće biti ponovno upotrebljena ...) skladištit će se odvojeno po vrstama i predati ovlaštenoj tvrtki uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O))

Opasni otpad (metalni otpad onečišćen opasnim tvarima, zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari, asfalt, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima - zauljena, od boja i lakova i drugo...) treba skladištiti u nepropusnim spremnicima, a veće komade ili zemlju koja sadrži opasne tvari, odložiti na nepropusnoj podlozi, da se izbjegne rizik onečišćenja tla.

Opasni otpad predaje se ovlaštenoj tvrtki uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O), deklaracija ili izvješće o otpadu). Ako je količina opasnog otpada poznatog sastava manja od jedne tone, posjednik opasnog otpada dužan je uz prateći list ovlaštenoj osobi predati i deklaraciju o svojstvima otpada. Kada predaje opasni otpad za koji ne posjeduje deklaraciju o svojstvima otpada ili je količina otpada veća od jedne tone, dužan je, uz prateći list, predati i laboratorijsko izvješće o ispitivanju svojstava tog otpada.

4. RAZRADA PROJEKTNOG ZADATKA

4.1. Analiza pojave rizika u zaštiti kvalitete, rada i sigurnosti

Odabrani je projekt smješten unutar industrijskoga dijela proizvodnog postrojenja. Cilj projekta jest izgradnja objekta za upravljanje trafostanicom ukupne površine 4225 m^2. Objekt je omeđen prometnicom sa sjeveroistočne strane te cijevnim mostom sa jugoistočne i jugozapadne strane. Sjeverozapadna strana graniči sa spremnikom vode. Čestica je nepravilnog pravokutnog oblika zbog čega se objekt morao prilagoditi svojim uskim i duguljastim oblikom. Orijentacija čestice i samog objekta pruža se u smjeru sjeveroistok – jugozapad. Teren je u padu u smjeru sjever – jug u odnosu na apsolutnu visinsku kotu od +54,40 m.n.v. prema +44,0/ m.n.v.. Na slici 4 prikazana je lokacija objekta.

Slika 4: Oblik objekta (preuzeto sa internet preglednika [9])

Nova zgrada za upravljanje procesom formirana je kao industrijsko- poslovna zgrada i sastoji se od suterena, prizemlja i kata. Zgrada je podijeljena na industrijski dio i poslovni dio. Na spomenutom su se objektu izvodili pripremni, zemljani, građevinski, strojarski i elektroinstalaterski radovi. Osnovni podatci o objektu i lokaciji dani su u priloženoj dokumentaciji. Objekt je pozicioniran u zoni izloženoj raznim potencijalnim ishodima opasnosti.

Iako se na zadanom zemljištu ne nalazi ni jedan građevinski objekt, ograničenja za izvođenje radova koja uvjetuje samo zemljište su mnogobrojna. Čestica uz to što je nepravilnog oblika, duljina parcele (linija sjeverozapad - jugoistok) je značajno veća od njene širine (linija sjeveroistok – jugozapad). Uz to konfiguracija terena je složena i nepravilna. Teren je pod nagibom te je 70% površine A kategorija tla (stijenska masa), dok je ostatak zemljišta C kategorije tla (zemljani materijal). Nadalje, čestica se nalazi u pojasu zaštičenog obalnog područja što predstavlja posebnu brigu o okolišu u kojem se radi kako je definirano nacionalnim zakonima. Također, važno je spomenuti da na planiranom mjestu izvođenja radova postoje podzemne instalacije, čiji sadržaj spada pod opasne tvari (zauljena, tehnološka i oborinska odvodnja), a čija točna lokacija nije poznata. Ovo predstavlja izazov za izvedbu zemljanih radova u pogledu dinamike radova jer nije dozvoljen kompletni strojni iskop, već strojno-ručni. Sve ovo ukazuje na smanjenje manevarskog prostora, kako za smještaj svih potrebnih materijala i mehanizacije za izvođenje radova.

Kako je već spomenuto, izvođenje planiranog objekta nalazi se u blizini industrijskog postrojenja, odnosno u zoni posebnih uvjeta rada. Slijedom čega se mogu očekivati širenja opasnih plinova, zračni udari, požari, toplinske radijacije, izlijevanja opasnih tvari te slični ishodi opasnosti. Opasna okolina rada jedan je od segmenata zbog kojih je za ovaj projekt nužna analiza rizika.

Za navedeni projekt, od strane investitora, napravljen je Zahtjev održivog razvoja, zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša. Time se svim sudionicima jasno daje do znanja da sve radne aktivnosti su pod visokom kontrolom i mjerama opreza. Ugovaranjem radova prilažu se posebni dokumenti obveznih pravila ponašanja i načina rada. Potpisivanjem ugovara izvođači radova se obvezuju pridržavati tih pravila. Ona diktiraju metodologiju

rada, ponašanja i obavljanja svih aktivnosti na način siguran za zdravlje ljudi, očuvanja okoliša i imovine.

Na izvedbi projekta sudjeluje više izvoditelja, ovisno o vrsti radova. Kako sudionici imaju različit opseg posla, odgovornosti i ovlasti, postoji realna vjerojatnost pojave potencijalnog rizika nesklada rada, a time i suzbijanja rokova. Svi voditelji različitih poduzeća koji sudjeluju u izvedbi radova, teže završetku i pozitivnom zatvaranju svog posla. Njihova pravilna kooperacija ključna je za neometanu dinamiku izvođenja radova. No, kako bi se postigao takav cilj, potrebno je pravovremeno promišljati o taktovima rada. Negativni učinci neusklađenih radova mogu znatno utjecati na krajnju kvalitetu izvedbe, ali i na predviđeni rok izvođenja.

Količina sudionika predstavljala je bitan rizik za vrijeme izvođenja. Tijekom rada bilo je potrebno uzimati u obzir vremenski period dotoka informacija. Procedura razmjene informacija i komunikacije trajala je duže od očekivanoga. Iz spomenutog razloga komunikacija se navodi kao jedan od rizika.

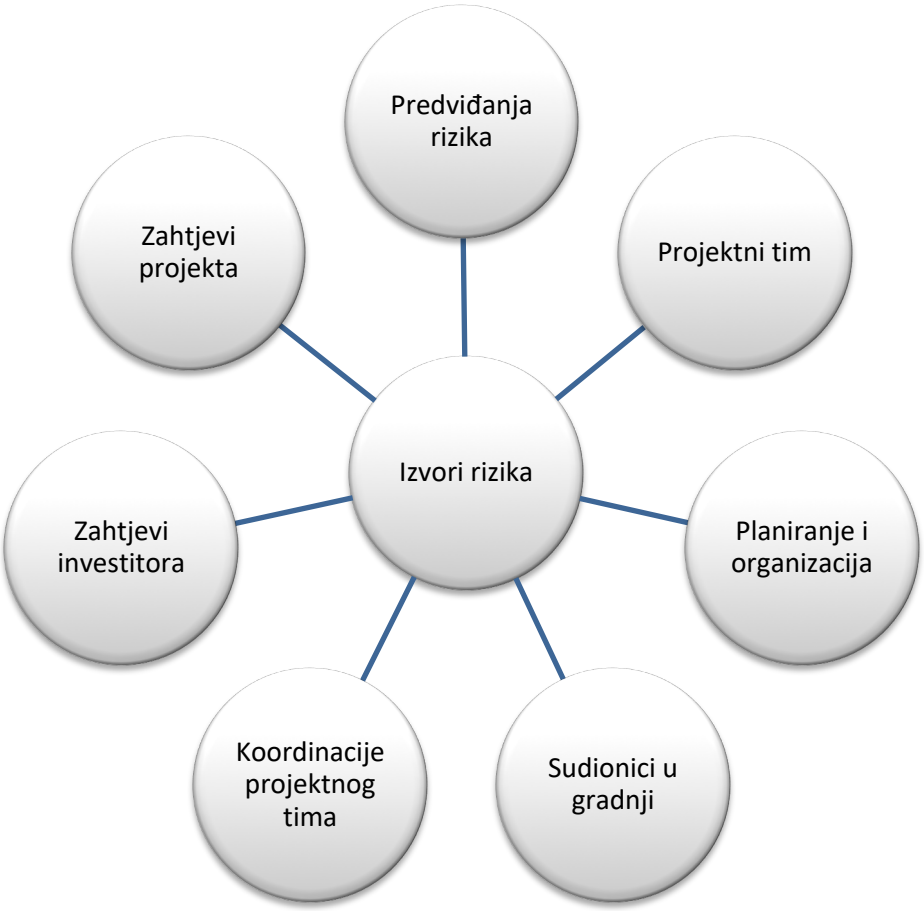
U ovom će se projektu koristiti metoda upravljanja rizicima definirana PMBOK-om [8]. Metoda se sastoji od identifikacije, klasifikacije, analize, mjera odgovora riziku te kontrole rizika koja se neprestano ponavlja kroz životni ciklus projekta. Nakon što se rizik identificira, isti se procjenjuje te se donose odgovori za upravljanje rizikom nakon čega se prati napredak projekta.

Analizom rizika nastoji se osigurati što veća učinkovitost projekta, odnosno ostvarenje ciljeva projekta. Ovim postupkom žele se smanjiti posljedice koje uglavnom utječu na predviđeno vrijeme izvedbe projekta ili na karakteristike, odnosno, pokazatelje rezultata projekta. Spomenuto vrijeme i pokazatelji rezultata, u međusobnoj su povezanosti sa financijama projekta. Posljedice prekoračenja zadanih rokova i loše kvalitete projekta zahtijevaju povećanje cijena. Kako bi se takve posljedice izbjegle, provodi se proces analize rizika. Analizom se prepoznaju faze pojave rizika, izvori rizika, nositelji izvora, mjesto utjecaja te svi ostali stvarni podaci nastanka rizika. Ovisno o fazi projekta, uzorci i posljedice se međusobno razlikuju. U početnoj fazi najčešće se rizici odnose na vanjske utjecaje kao što su pravni, politički, ekonomski i slični utjecaji. U fazi građenja, uglavnom su posljedice nastale od strane izvođača ili zahtjeva investitora.

U daljnjem tekstu identifikacija, analiza i odgovor riziku temeljit će se na podatcima utvrđenim razgovorom sa sudionicima u gradnji. Kao osnovni materijal za uspješnu provedbu projektnog zadatka koristit će se priložena dokumentacija te sve osnovne informacije o predmetnom projektu, a na osnovi informacija dobivenih od sudionika gradnje.

4.2. Identifikacija i klasifikacija rizika

Na predstavljenom projektu, primijenit će se model identifikacije i klasifikacije rizika. Izvori identifikacije rizika prikupiti će se skupljanjem podataka, procjenjivanjem, identificiranjem sudionika u gradnji. Rizici se mogu identificirati putem radionica o riziku, ali i na mnoge druge načine prikazani slikom 5.



Slika 5: Izvori rizika (autor)

Dakle, u ovisnosti o zahtjevima projekta, projektnom timu, sudionicima u gradnji, planiranju i organizaciji, korisnicima objekta, izmjenama informacija i koordiniranja identificiraju se izvori rizika. Izvori rizika ovise i o fazi projekta, odnosno pojedini rizici mogu se pojaviti i nakon identificiranih rizika, a u fazi izvođenja. Kako bi se pojava novih rizika pravovremeno prepoznala provodi se kontrola rizika.

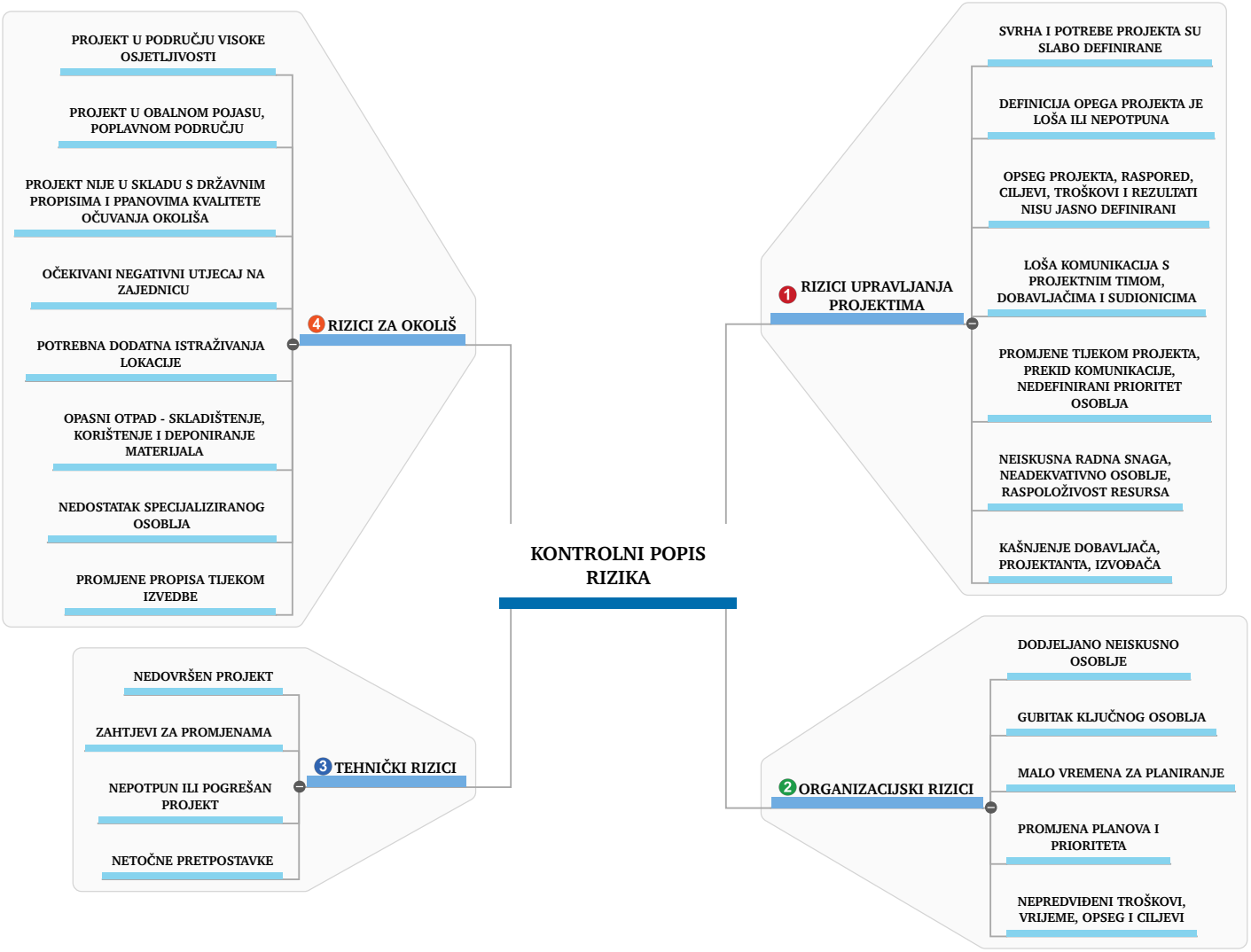
Metodom razgovora, odnosno intervjua sa sudionicima u gradnji prikupile su se informacije potrebne za kontrolni popis rizika. Spomenuta metoda koristila se kao glavno sredstvo za prikupljanja podataka.

Ispitane su osobe od strane izvođača, naručitelja i klijenta. Razlog intervjuiranja različitog sektora rada je potrebna kako bi se smanjila subjektivnost donesenih zaključaka, iako se to ne može iskorijeniti u potpunosti.

Od strane izvođača ispitane su dvije osobe koje predstavljaju voditelja radova te voditelja projekta. Njihova radna iskustva u rasponu su od 12 do 20 godina. Od strane naručitelja ispitane su četiri osobe, voditelj projekta, menadžer projekta, kontrolor kvalitete i inženjer zaštite na radu. Njihova radna iskustva sežu od 7 do 30 godina radnog iskustva. Od strane klijenta ispitan je nadzor projekta te inženjer zaštite rada, sigurnosti i okoliša. Njihova radna iskustva sežu od 15 do 35 godina. Intervju je proveden na samom gradilištu te su svi ispitanici istovremeno intervjuirani. Sudionici intervjuiranja iznijeli su svoja promišljanja i gledišta na projekt, a temeljena na vlastitom iskustvu. Rizici prikazani RBS strukturom, doneseni su međusobnom diskusijom. Navedeni su rizici čija pojava može utjecati na zadani projekt. Vanjski i unutarnji rizici, navedeni su u tablici 6 i 7. Sami zaključci ispitanika, odnosno njihova procjena navedenih rizika te dana ocjena skale vjerojatnosti i utjecaja prezentirani su u 4.3. poglavlju ovoga rada.

Kontrolni popis rizika izrađuje se na temelju informacija i znanja prikupljenih od sličnih projekata. Na taj se način prikupljaju poznate informacije iz ranijih projekata navodeći određene rizike koji su se ranije dogodili te koji mogu biti relevantni za postojeći projekt. Na temelju navedenih informacija u kontrolnom popisu rizika, nastoji se ispuniti registar rizika. U kontrolnom popisu rizika, na slici 6, navodi se šiti pojam mogućih rizika za navedeni projekt.

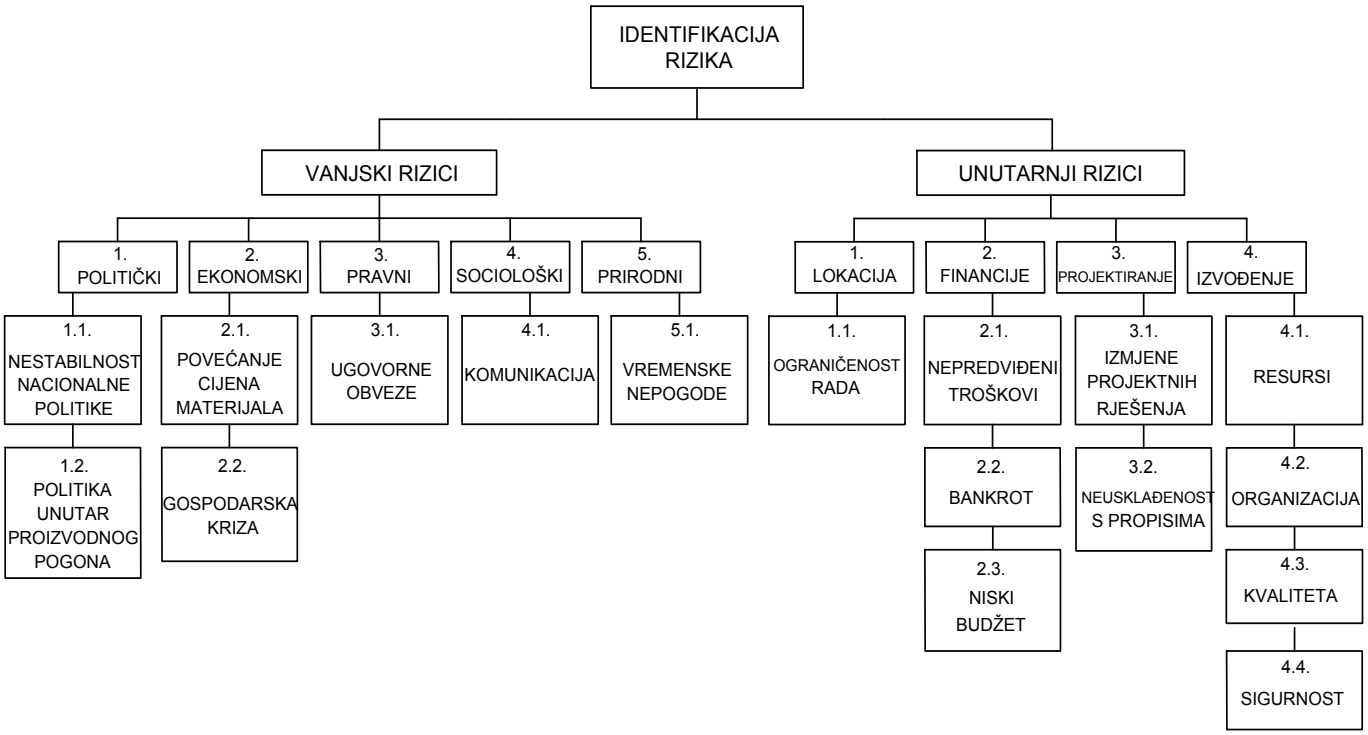
Prema PMBOK-u [8], kontrolni popisi rizika alat je za identificiranje rizika koji se može koristiti u najranijim fazama identifikacije rizika za učenje iz prošlih projekata.



Slika 6: Kontrolni popis rizika (autor)

Kontrolni popis rizika izrađen je na osnovi prethodno prikupljenih informacija o lokaciji i sadržaju projekta. Jednako tako, kontrolni se popis koristi i kao podsjetnik za provjeru rizika tijekom procesa kontrole.

RBS strukturom, prikazanom na slici 8, rizici se kategoriziraju kao vanjski i unutarnji rizici. Svaka potkategorija navodi rizike projekta odnosno najučestalije rizike. Analizom će se prikazati vjerojatnost pojave rizika kao i njihov utjecaj na projekt. Navedenim potkategorijama ulazi se u detaljnu analizu kojom će se prikazati prioritetni rizici za navedeni projekt.



Slika 7: RBS identifikacija rizika (autor)

Nakon klasifikacije rizika, na vanjske i unutarnje rizike, nastoje se opisati uzroci nastanka identificiranih rizika. Opis identificiranih rizika prikazan je u tablici 6.

Tablica 6: Identifikacija vanjskih rizika (autor)

IDENTIFIKACIJA VANJSKIH RIZIKA		
KATEGORIJA	**RIZIK**	**OPIS RIZIKA**
1. POLITIČKI	1.1. NESTABILNOST NACIONALNE POLITIKE	PAD NACIONALNOG, GOSPODARSKOG I DRUŠTVENOG PROSPERITETA
	1.2. POLITIKA UNUTAR PROIZVODNOG POGONA	UVOĐENJE UNUTARNJIH STRATEGIJA SIGURNOSTI I RADA, POTREBA ZA PRILAGOĐAVANJEM NAČINA RADA, POTREBA POŠTIVANJA DONESENIH PRAVILA
2. EKONOMSKI	2.1. POVEĆANJE CIJENA MATERIJALA	NEPREDVIĐENO POVEĆANJE CIJENA POJEDINIH MATERIJALA KOJE UZROKUJU GUBITAK
	2.2. GOSPODARSKA KRIZA	GLOBALNA KRIZA, POVEĆANJE CIJENA, PAD TRŽIŠTA
3. PRAVNI	3.1. UGOVORNE OBVEZE	NEPOŠTIVANJE UGOVORNIH OBVEZA
4. SOCIOLOŠKI	4.1. KOMUNIKACIJA	SLABA KOMUNIKACIJA IZMEĐU DIONIKA PROJEKTA , SLABA RAZMJENA INFORMACIJA IZMEĐU SUDIONIKA U GRADNJI
5. PRIRODNI	5.1. VREMENSKE NEPOGODE	POPLAVE, POTRESI, POŽAR, JAK VJETAR, VISOKE/NISKE TEMPERATURE

Tablica 7: Identifikacija unutarnjih rizika (autor)

IDENTIFIKACIJA UNUTARNJIH RIZIKA		
KATEGORIJA	**RIZIK**	**OPIS RIZIKA**
1. LOKACIJA	1.1. OGRANIČENOST RADA	POTEŠKOĆE U PRISTUPU I RADU ZBOG GEOGRAFSKOG POLOŽAJA
2. FINANCIJE	2.1. NEPREDVIĐENI TROŠKOVI	NEPREDVIĐENI TROŠKOVI MOGU ISHODITI PUTEM RESURSA I MATERIJELA, RAZNIH NEOČEKIVANIH ODSTUPANJA OD PROJEKTA, KASNIH ISPORUKA
	2.2. BANKROT	PAD POSLOVNIH AKTIVNOSTI KOJE REZULTIRAJU LOŠIM POSLOVNIM POKAZATELJIMA TE GUBITCIMA, A UZROKOVANI NESOLVENTNOŠĆU
	2.3. NISKI BUDŽET	NEPLANIRANI DOGAĐAJI REZULTIRAJU RASHODIMA ČIME SE SMANJUJE UKUPNI PLANIRANI PRORAČUN
3. PROJEKTIRANJE	3.1. IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA	IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA TOKOM IZVOĐENJA RADOVA USPORAVAJU PLANIRANI TIJEK IZVOĐENJA, MOŽE SE POJAVITI U TEHNIČKOJ ILI NACRTNOJ DOKUMENTACIJI
	3.2. NEUSKLAĐENOST S PROPISIMA	POJAVA NEUSKLAĐENOSTI PROPISA U PROIZVODNOM POGONU OBZIROM NA POLITIKU UNUTAR POGONA
4. IZVOĐENJE	4.1. RESURSI	NEDOSTATAK RESURSA U VRIJEME IZVOĐANJA
	4.2. ORGANIZACIJA	LOŠA ORGANIZACIJA ISHODI NEUSKLAĐENOSTI, GUBITKOM VREMENA, RASHODIMA
	4.3. KVALITETA	LOŠ MATERIJAL, NEKVALITETNA IZVEDBA, SLAB KRAJNJI PROIZVOD
	4.4. SIGURNOST	POVREDE TOKOM RADA

4.3. Analiza rizika

Nakon provedene identifikacije rizika opisuju se najvažniji rizici. U ovoj fazi preispituju se i ocjenjuju rizici prema vjerojatnosti i utjecaju rizika na projekt. Glavna misao je postoji li vjerojatnost da će se identificirani rizik dogoditi i, ako se dogodi, što bi to značilo za projekt. Odnosno, postavlja se pitanje kako bi pojedini rizik utjecao na tijek projekta.

Rizici se analiziraju prema utjecaju i vjerojatnosti pomoću ljestvice od 1 do 5. Kombinirana ocjena potaknut će odgovor na svaki rizik. U skali vjerojatnosti i utjecaja opisane su označene vrijednosti.

<u>Skala vjerojatnosti:</u>

A - rizik se vrlo vjerojatno neće dogoditi, zanemariv je ili su već poduzete mjere za smanjenje vjerojatnosti

B - rizik se vjerojatno neće dogoditi, ali nije zanemariv

C - rizik će se vjerojatno dogoditi

D - postoji velika vjerojatnost da će se rizik dogoditi, može biti događaj/pojava koja se učestalo pojavljuje na projektima

E – sigurno je da će se rizik dogoditi

<u>Skala utjecaja:</u>

1 - rizik će imati zanemariv utjecaj, možda postoje planovi ili postupci koji će smanjiti utjecaj ili postoji jednostavna jeftina alternativa

2 - rizik će imati određeni utjecaj, no njime se može lako upravljati ili ga smanjiti

3 - rizik će imati značajan utjecaj, potreba za uključivanjem važećeg rukovodstva

4 – rizik ima veliki utjecaj na projekt, pojava takvog rizika može znatno utjecati na uspješnost projekta

5 – rizik će sigurno utjecati na projekt, time projekt više neće biti održiv, troškovi su preveliki, kašnjenja očekivana

Primjenom skale vjerojatnosti i utjecaja, odnosno uporabom matrice rizika, postiže se rezultat razine prioriteta analiziranih rizika. Oni su prikazani brojčano prema prethodno navedenoj tablici 2, u poglavlju Analize rizika. Na temelju navedenog izvodi se matrica rizika.

U tablici 7, vjerojatnosti pojave rizika označene su slovima u rasponu od A do E. Svako slovo označava numeričku vrijednost od 1 do 5.

Tablica 8: Matrica rizika projekta (autor)

		VJEROJATNOST				
UTJECAJ		A	B	C	D	E
		ZANEMARIVA VJEROJATNOST	MALA VJEROJATNOST	SREDNJA VJEROJATNOST	VELIKA VJEROJATNOST	SIGURNA VJEROJATNOST
1	ZANEMARIV UTJECAJ	1A (1)	1B (2)	1C (3)	1D (4)	1E (5)
2	MALI UTJECAJ	2A (2)	2B (4)	2C (6)	2D (8)	2E (10)
3	SREDNJI UTJECAJ	3A (3)	3B (6)	3C (9)	3D (12)	3E (15)
4	VELIKI UTJECAJ	4A (4)	4B (8)	4C (12)	4D (16)	4E (20)
5	PRESUDAN UTJECAJ	5A (5)	5B (10)	5C (15)	5D (20)	5E (25)

Procjenom vjerojatnosti i utjecaja identificiranih rizika utvrđuje se važnost svakog rizika. Tablični prikaz primjene matrice rizika prikazan je tablicom 8.

Tablica 9: Analiza vanjskih rizika (autor)

ANALIZA VANJSKIH RIZIKA					
KATEGORIJA	**RIZIK**	**UTJECAJ**	**VJEROJATNOST**	**REZULTAT MATRICE**	**OPIS RIZIKA**
1. POLITIČKI	1.1. NESTABILNOST NACIONALNE POLITIKE	SREDNJI (3)	ZANEMARIVA (A)	3A (3)	PAD NACIONALNOG, GOSPODARSKOG I DRUŠTVENOG PROSPERITETA
	1.2. POLITIKA UNUTAR PROIZVODNOG POGONA	SREDNJI (3)	VELIKA (D)	3D (12)	UVOĐENJE UNUTARNJIH STRATEGIJA SIGURNOSTI I RADA, POTREBA ZA PRILAGOĐAVANJEM NAČINA RADA, POTREBA POŠTIVANJA DONESENIH PRAVILA
2. EKONOMSKI	2.1. POVEĆANJE CIJENA MATERIJALA	VELIKI (4)	SREDNJA (C)	4C (12)	NEPREDVIĐENO POVEĆANJE CIJENA POJEDINIH MATERIJALA KOJE UZROKUJU GUBITAK
	2.2. GOSPODARSKA KRIZA	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	GLOBALNA KRIZA, POVEĆANJE CIJENA, PAD TRŽIŠTA
3. PRAVNI	3.1. UGOVORNE OBVEZE	PRESUDAN (5)	SREDNJA (C)	5C (15)	NEPOŠTIVANJE UGOVORNIH OBVEZA
4. SOCIOLOŠKI	4.1. KOMUNIKACIJA	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	SLABA KOMUNIKACIJA IZMEĐU DIONIKA PROJEKTA , SLABA RAZMJENA INFORMACIJA IZMEĐU SUDIONIKA U GRADNJI
5. PRIRODNI	5.1. VREMENSKE NEPOGODE	SREDNJI (3)	MALA (B)	3B (6)	POPLAVE, POTRESI, POŽAR, JAK VJETAR, VISOKE/NISKE TEMPERATURE

Tablica 10: Tablica unutarnjih rizika (autor)

ANALIZA UNUTARNJIH RIZIKA					
KATEGORIJA	**RIZIK**	**UTJECAJ**	**VJEROJATNOST**	**REZULTAT MATRICE**	**OPIS RIZIKA**
1. LOKACIJA	1.1. OGRANIČENOST RADA	VELIKI (4)	SREDNJA (C)	4C (12)	POTEŠKOĆE U PRISTUPU I RADU ZBOG GEOGRAFSKOG POLOŽAJA
2. FINANCIJE	2.1. NEPREDVIĐENI TROŠKOVI	PRESUDAN (5)	SIGURNA (E)	5E (25)	NEPREDVIĐENI TROŠKOVI MOGU ISHODITI PUTEM RESURSA I MATERIJELA, RAZNIH NEOČEKIVANIH ODSTUPANJA OD PROJEKTA, KASNIH ISPORUKA
	2.2. BANKROT	PRESUDAN (5)	ZANEMARIVA (A)	5A (7)	PAD POSLOVNIH AKTIVNOSTI KOJE REZULTIRAJU LOŠIM POSLOVNIM POKAZATELJIMA TE GUBITCIMA, A UZROKOVANI NESOLVENTNOŠĆU
	2.3. NISKI BUDŽET	VELIKI (4)	MALA (B)	4B (8)	NEPLANIRANI DOGAĐAJI REZULTIRAJU RASHODIMA ČIME SE SMANJUJE UKUPNI PLANIRANI PRORAČUN
3. PROJEKTIRANJE	3.1. IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA	VELIKI (4)	SIGURNA (E)	4E (20)	IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA TOKOM IZVOĐENJA RADOVA USPORAVAJU PLANIRANI TIJEK IZVOĐENJA, MOŽE SE POJAVITI U TEHNIČKOJ ILI NACRTNOJ DOKUMENTACIJI
	3.2. NEUSKLAĐENOST S PROPISIMA	SREDNJI (3)	VELIKA (D)	3D (12)	POJAVA NEUSKLAĐENOSTI PROPISA U PROIZVODNOM POGONU OBZIROM NA POLITIKU UNUTAR POGONA
4. IZVOĐENJE	4.1. RESURSI	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	NEDOSTATAK RESURSA U VRIJEME IZVOĐANJA
	4.2. ORGANIZACIJA	PRESUDAN (5)	SREDNJA (C)	5C (15)	LOŠA ORGANIZACIJA ISHODI NEUSKLAĐENOSTI, GUBITKOM VREMENA, RASHODIMA
	4.3. KVALITETA	PRESUDAN (5)	ZANEMARIVA (A)	5A (7)	LOŠ MATERIJAL, NEKVALITETNA IZVEDBA, SLAB KRAJNJI PROIZVOD
	4.4. SIGURNOST	VELIKI (4)	ZANEMARIVA (A)	4A (4)	POVREDE TOKOM RADA

Na temelju provedene tehnike matrice rizika utvrđena je skala prioriteta rezultata analize rizika. Skala je izvedena na temelju osnovnih odgovora riziku navedenih u poglavlju Planiranja mjera odgovora riziku.

Skala rezultata matrice:

1 – 4 - rizici se prihvaćaju, nemaju veliki utjecaj na krajnji rezultat projekta

5 – 8 – rizici se ublažuju, mogu utjecati na ciljeve projekta u minimalnim odstupanjima

9 – 12 – rizici se prenose, upravljat će se najprikladnijim odgovorom na rizik

15 – 25 – rizici se izbjegavaju, mogu rezultirati otkazivanjem projekta ili stavljanjem na čekanje dok se ne provede odgovor na rizik koji će smanjiti prioritet na 12 ili niži

Daljnjim planiranjem mjera odgovora riziku donose se strategije odgovora na rizika.

4.4. Planiranje mjera odgovora rizicima

Planiranje mjera odgovora rizicima je proces planiranja i provođenja planova i radnji kao odgovor na rizike. Svrha mjera odgovora rizicima je osigurati da svakom od identificiranih rizika u registru rizika korespondiraju odgovarajuće radnje ili planovi za smanjenje ili izbjegavanje rizika prije neželjenih ishoda događaja.

Rizicima se upravlja smanjenjem vjerojatnosti nastanka rizika ili utjecaja rizika na projekt. Kao odgovor riziku donose se moguće i nužne metode rješavanja rizika.

Bitna karakteristika vezana uz odgovor riziku je da su rizik i troškovi odgovora međusobno povezani. U tom smislu, povećanje rizika povećava i cijenu odgovora riziku. Jednako tako, pravovremeno poduzimanje mjera opreza, odnosno plaćanja rizika, smanjuje cijenu troška projekta. Troškove smanjenja rizika odnosno poduzimanja mjera odgovora riziku, troškove osiguranja i naknada za nepredviđene troškove, razne konzultacije, odnosno cjelokupni projekt upravljanja rizicima potrebno je usporediti sa ukupnim troškom projekta kako bi se znalo da li je riječ o pozitivnim troškovima. Pozitivni troškovi su oni koji nastaju planirano, u svrhu ostvarenja ciljeva. Negativni troškovi nisu planirani i ne prepoznaju se na vrijeme. Dakle, usporedbom troškova utvrđuje se, radi li se o novčanoj dobiti ili gubitku. Time se želi smanjiti mogućnost izloženosti rizicima koji utječu na vrijeme, trošak i kvalitetu projekta.

Postoji veliki broj prihvatljivih rješenja no rizik ne bismo trebali prihvaćati ako si organizacija to ne može priuštiti, odnosno ako je izloženost riziku prevelika, ako naknade nisu dobro definirane, ako rizik ne ostvaruje projektni cilj, ako je očekivana vrijednost negativna, ako ne postoji dovoljno podataka te ako ne postoji alternativni plan. Rizike nije uvijek potrebno ukloniti već ih svesti na prihvatljivu razinu.

Nakon analize rizika, registar rizika je u potpunosti dopunjen podacima te se primjenjuje strategija odgovora riziku. Registar rizika je rezultat identifikacije, analize i odgovora rizika projektnog zadatka. U tablici 9 prikazan je odgovor na svaki pojedini rizik. Odgovor riziku se sastoji od strategije odgovora, cilja odabrane strategije i pojašnjenja cilja.

Tablica 11: Odgovor vanjskim rizicima (autor)

ANALIZA VANJSKIH RIZIKA								
KATEGORIJA	**RIZIK**	**UTJECAJ**	**VJEROJATNOST**	**REZULTAT MATRICE**	**OPIS RIZIKA**	**STRATEGIJA**	**CILJ STRATEGIJE**	**ODGOVOR RIZIKU**
1. POLITIČKI	1.1. NESTABILNOST NACIONALNE POLITIKE	SREDNJI (3)	ZANEMARIVA (A)	3A (3)	PAD NACIONALNOG, GOSPODARSKOG I DRUŠTVENOG PROSPERITETA	PRIHVATITI	PRIHVAĆAJU SE POSLJEDICE	PRIHVATITI MOGUĆNOST PROMJENE NACIONALNE POLITIKE
	1.2. POLITIKA UNUTAR PROIZVODNOG POGONA	SREDNJI (3)	VELIKA (D)	3D (12)	UVOĐENJE UNUTARNJIH STRATEGIJA SIGURNOSTI I RADA, POTREBA ZA PRILAGOĐAVANJEM NAČINA RADA, POTREBA POŠTIVANJA DONESENIH PRAVILA	PRENIJETI	IZRAVNI PRIJENOS GUBITAKA NA DRUGI SUBJEKT - PUTEM OSIGURANJA	POTREBNO JE OČEKIVATI OBVEZNU PROVEDBU PRAVILA PROIZVODNOG POGONA TE SE UNAPRIJED UPOZNATI SA SVIM OBVEZAMA
2. EKONOMSKI	2.1. POVEĆANJE CIJENA MATERIJALA	VELIKI (4)	SREDNJA (C)	4C (12)	NEPREDVIĐENO POVEĆANJE CIJENA POJEDINIH MATERIJALA KOJE UZROKUJU GUBITAK	PRENIJETI	IZRAVNI PRIJENOS GUBITAKA NA DRUGI SUBJEKT - PUTEM OSIGURANJA	POTREBNO PREDVIĐATI POTREBAN MATERIJAL I ALAT UNAPRIJED, UGOVORITI CIJENE I DOBAVU NA VRIJEME
	2.2. GOSPODARSKA KRIZA	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	GLOBALNA KRIZA, POVEĆANJE CIJENA, PAD TRŽIŠTA	PRENIJETI	PRAVNI PRIJENOS - OSIGURANJE	RAČUNATI RAD S OSIGURANJEM OD MOGUĆNOSTI MANJKA POSLOVNE POTRAŽNJE, PLANIRATI RADOVE UNAPRIJED
3. PRAVNI	3.1. UGOVORNE OBVEZE	PRESUDAN (5)	SREDNJA (C)	5C (15)	NEPOŠTIVANJE UGOVORNIH OBVEZA	IZBJEĆI	SPRIJEČITI POJAVU RIZIKA	PRILIKOM SKLAPANJA POSLOVNIH AKTIVNOSTI POTREBNO SE UGOVORNO OSIGURATI OD SVIH MOGUĆIH POSLJEDICA; DOBRO UPOZNATI SUDIONIKE U GRADJI S UGOVORNIM OBVEZAMA I POSLJEDICAMA NEPOŠTIVANJA
4. SOCIOLOŠKI	4.1. KOMUNIKACIJA	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	SLABA KOMUNIKACIJA IZMEĐU DIONIKA PROJEKTA , SLABA RAZMJENA INFORMACIJA IZMEĐU SUDIONIKA U GRADNJI	PRENIJETI	PRIJENOS NA OSOBU SPOSOBNU NEUTRALIZIRATI RIZIK	POTREBNO JE REDOVITO PROVODITI SASTANKE I DISKUSIJE SVIH PROBLEMATIČNIH STAVKI, UČESTALO BITI U KONTAKTU SA SUDIONICIMA U GRADNJI
5. PRIRODNI	5.1. VREMENSKE NEPOGODE	SREDNJI (3)	MALA (B)	3B (6)	POPLAVE, POTRESI, POŽAR, JAK VJETAR, VISOKE/NISKE TEMPERATURE	UBLAŽITI	SMANJITI USPORENJE RADOVA	POTREBNO PLANIRATI TIJEK RADOVA SA MOGUĆNOŠĆU USPORENJA RADOVA ZBOG VREMENSKIH NEPRILIKA

Tablica 12: Odgovor unutarnjim rizicima (autor)

ANALIZA UNUTARNJIH RIZIKA								
KATEGORIJA	**RIZIK**	**UTJECAJ**	**VJEROJATNOST**	**REZULTAT MATRICE**	**OPIS RIZIKA**	**STRATEGIJA**	**CILJ STRATEGIJE**	**ODGOVOR RIZIKU**
1. LOKACIJA	1.1. OGRANIČENOST RADA	VELIKI (4)	SREDNJA (C)	4C (12)	POTEŠKOĆE U PRISTUPU I RADU ZBOG GEOGRAFSKOG POLOŽAJA	PRENIJETI	PRIJENOS NA OSOBU SPOSOBNU NEUTRALIZIRATI RIZIK - PRAVOVREMENO PRONALAŽENJE RIJEŠENJA	POTREBNO U FAZI PLANIRANJA DEFINIRATI NAČIN RADA
2. FINANCIJE	2.1. NEPREDVIĐENI TROŠKOVI	PRESUDAN (5)	SIGURNA (E)	5E (25)	NEPREDVIĐENI TROŠKOVI MOGU ISHODITI PUTEM RESURSA I MATERIJELA, RAZNIH NEOČEKIVANIH ODSTUPANJA OD PROJEKTA, KASNIH ISPORUKA	IZBJEĆI	UKLANJANJE RIZIKA - IZBJEGAVANJE NEPRIHVATLJIVE RAZINE RIZIKA	PORREBAN STALNI KONTAKT SA DOBAVLJAČEM, RAD NA KOMUNIKACIJI, PLANIRATI PRIJE IZVEDBE RADOVA
	2.2. BANKROT	PRESUDAN (5)	ZANEMARIVA (A)	5A (7)	PAD POSLOVNIH AKTIVNOSTI KOJE REZULTIRAJU LOŠIM POSLOVNIM POKAZATELJIMA TE GUBITCIMA, A UZROKOVANI NESOLVENTNOŠĆU	UBLAŽITI	STVARANJE ZALIHA	PAZITI OKO ODABIRA DOBAVLJAČA I IZVOĐAČA, POTREBNO JE UNAPRIJED PROVJERITI FINANCIJSKO STANJE I MOGUĆNOST ISPUNJENJA OBVEZA
	2.3. NISKI BUDŽET	VELIKI (4)	MALA (B)	4B (8)	NEPLANIRANI DOGAĐAJI REZULTIRAJU RASHODIMA ČIME SE SMANJUJE UKUPNI PLANIRANI PRORAČUN	UBLAŽITI	PRAVOVREMENO PLANIRANJE NABAVE I ORGANIZACIJE	POTREBNO JE REDOVITO PROVODITI KONTROLE PRIHODA I RASHODA
3. PROJEKTIRANJE	3.1. IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA	VELIKI (4)	SIGURNA (E)	4E (20)	IZMJENE PROJEKTNIH RJEŠENJA TOKOM IZVOĐENJA RADOVA USPORAVAJU PLANIRANI TIJEK IZVOĐENJA, MOŽE SE POJAVITI U TEHNIČKOJ ILI NACRTNOJ DOKUMENTACIJI	IZBJEĆI	IZBJEGAVANJE IZMJENA PROJEKATA KOJI ZNATNO UTJEČU NA TIJEK PROJEKTA	POTREBNO JE RANIJE PLANIRATI I DEFINIRATI PROBLEMATIKU TE PRONAĆI RIJEŠENJA, OSIGURATI KONTINUIRANU SURADNJU INVESTITORA I PROJEKTANTA
	3.2. NEUSKLAĐENOST S PROPISIMA	SREDNJI (3)	VELIKA (D)	3D (12)	POJAVA NEUSKLAĐENOSTI PROPISA U PROIZVODNOM POGONU OBZIROM NA POLITIKU UNUTAR POGONA	PRENIJETI	IZRAVNI PRIJENOS GUBITAKA NA DRUGI SUBJEKT	PROUČITI UVJETE RADA I PROPISE PRIJE SAME IZVEDBE I UGOVARANJA RADOVA, PROUČITI KLJUČNE TOČKE PROJEKATA
4. IZVOĐENJE	4.1. RESURSI	PRESUDAN (5)	MALA (B)	5B (10)	NEDOSTATAK RESURSA U VRIJEME IZVOĐANJA	PRENIJETI	IZRAVNI PRIJENOS GUBITAKA NA DRUGI SUBJEKT	UČESTALE KONTROLE NABAVE
	4.2. ORGANIZACIJA	PRESUDAN (5)	SREDNJA (C)	5C (15)	LOŠA ORGANIZACIJA ISHODI NEUSKLAĐENOSTI, GUBITKOM VREMENA, RASHODIMA	IZBJEĆI	IZBJEGAVANJE SVIH ODSTUPANJA OD PLANA IZVOĐENJA	RAZRADITI VIŠE OPCIJA IZVEDBE RADOVA, PLANIRATI S OSIGURANJEM VREMENA, RAZRADITI SVE PROBLEMATIČNE TOČKE, OSIGURATI KONTINUIRANU SURADNJU IZVOĐAČA I SUDIONIRA U GRADNJI
	4.3. KVALITETA	PRESUDAN (5)	ZANEMARIVA (A)	5A (7)	LOŠ MATERIJAL, NEKVALITETNA IZVEDBA, SLAB KRAJNJI PROIZVOD	UBLAŽITI	PRAVOVREMENOM KONTROLOM UBLAŽITI NASTAJANJE RIZIKA	UPUTITI NA PRIMJEĆENE NEDOSTAKE, TRAŽITI RJEŠENJE
	4.4. SIGURNOST	VELIKI (4)	ZANEMARIVA (A)	4A (4)	POVREDE TOKOM RADA	PRIHVATITI	PRIHVAĆAJU SE POSLJEDICE RIZIKA NA ODREĐENOJ RAZINI	OSIGURATI DJELATNIKE U POČETNOJ FAZI RADOVA, OPSKRBITI SVU POTREBNU OPREMU

Od navedenih rizika, na predmetnom projektu, opasnost su predstavljali rizici 2.1. „Nepredviđeni troškovi“, 3.1. „Izmjene projektnih rješenja“ i 4.2. „Organizacija“. Problem po pitanju nepredviđenih troškova predstavljali su elementi obvezne opreme te priprema radova. Zbog osiguranja od štetnog utjecaja na život i zdravlje ljudi, poslodavac je dužan osigurati svu zaštitnu i obveznu opremu. Jedan od primjera obvezne opreme je detektor plina. Svi sudionici u gradnji morali su biti osigurani odgovarajućim detektorom plina te važećom zaštitnom opremom.

Jednako tako, sav ručni alat i strojevi morali su imati važeće ateste. Problem za poslodavca, predstavljali su izgubljeni dokumenti zbog kojih je morao osigurati novu opremu.

Izmjene projektnih rješenja uvelike su utjecale na samu organizaciju i rok izvedbe radova. Kako su na navedenom projektu izmjene projektnih rješenja bile učestala pojava, rokovi su se neželjeno pomicali. Organizacija rada, usko je povezana sa ostalim elementima izvođenja radova. Pomno proučen i osmišljen način izvođenja radova, osigurao bi smanjenje pojave rizika.

U zoni posebnih uvjeta rada propisana su pravila o načinu izvođenja određenih poslova. Kako bi se rizici izbjegli, svaki rad se morao najaviti pismeno, opisno te biti unaprijed isplaniran. Kontrola radova se vršila svakodnevno, te su se primijećena odstupanja od najavljenog pravovremeno prepoznavala i adekvatno rješavala.

4.5. Praćenje i kontrola rizika

Praćenje i kontrola odgovora na rizik je proces praćenja identificiranih i analiziranih rizika, praćenja i identificiranja novih rizika, kontrola izvršavanja odgovora rizika te praćenja učinkovitosti mjera odgovora rizicima.

Praćenja i kontrole rizika provode se kroz kontrolni popis, tablice, upitnike i slične tehnike. Kontrolni popis sastoji se od osnovnih podataka kao što su informacije o projektu, kategorije rizika, opis rizika te upiti vezani za kontrolu provođenja odgovora riziku.

Na navedenom projektu praćenje i kontrola rizika vršila se putem redovitih sastanaka i pregleda dokumentacije. Voditelji projekta dužni su predviđati prijetnje projektu te pravovremeno poduzimati mjere odgovora. Voditelj projekta odgovoran je za smanjenje vjerojatnosti i utjecaja prijetnji te povećanja vjerojatnosti i utjecaja prilika. Pojedine rizike nije bilo moguće ukloniti zbog resursa i pozicije objekta odnosno lokacije projekta.

Praćenje i kontrola rizika provodi se tijekom cijelog projekta. Svrha praćenja i kontrole rizika je utvrditi jesu li odgovori na rizik provedeni prema predviđenom planu, jesu li mjere odgovora na rizik učinkovite, je li potrebno donesti nove mjere odgovora rizicima, jesu li se pojavili novi identificirani rizici. Uz navedeno, prate se i kontroliraju provođenja procedura od strane proizvodnog pogona.

Na navedenom projektu, kontrola rizika provodila se od treće strane odnosno Klijenta projekta. Putem raznih treninga, sastanaka, pregleda dokumentacije provodili su praćenje i kontrolu projekta. Sva odstupanja pravovremeno su se izvještavala te su se na temelju njih provodili istovremeni odgovori rizicima.

Pristup dokumentaciji praćenja i kontrole tijeka projekta nisu u dostupnosti autoru rada.

5. ZAKLJUČAK

Svaki građevinski projekt predstavlja određen izazov u pogledu organizacije rada. Razlog tome je što je svaki projekt unikatan na svoj način te ima specifične izazove i problematiku u realizaciji. Ovo je posebice istaknuto za one projekte koji se izvode u zonama posebnih uvjeta rada jer takva okolina sa sobom donosi drugačije izazove kako su već prethodno navedeni u tekstu. S obzirom da je svim sudionicima u gradnji važno projekt realizirati u dogovorenom roku te bez ili sa što manje nepredviđenih troškova, definiranje i analize mogućih pojava rizika je poželjna metoda kako bi se zadani ciljevi ostvarili.

Sve postojeće metode prikupljanja podataka kako bi se napravila analiza rizika su ograničenog dosega. Točnije, sve se temelje na ne empirijskim metodama te u potpunosti ovise o subjektivnom viđenju problematike osoba zaduženih za izradu analize. Tako i metoda intervjuiranja koja se koristila u ovom radu. Osobno iskustvo je temelj na čemu su se donosili svi zaključci vezano za ocjenjivanje vjerojatnosti pojave nekog rizika te utjecaja tog rizika na sami ishod projekta. Utjecaj osobnog iskustva na prosuđivanje i donošenje određenih zaključaka za pojavu rizika u provedbi građevinskih projekata nisu tema ovog diplomskog rada, ali se može sa velikom sigurnošću reći da predstavljaju ograničavajući faktor točnosti same analize rizika.

Kako je i opisano u prethodnom poglavlju, za određene rizike identificirane na početku gradnje pokazalo se da su ispravno predviđeni, pravovremeno se reagiralo na negativni utjecaj tih pojava te je konačni rezultat na sam ishod projekta zanemariv. Primjer takvog rizika odnosi se na zaštitu ljudi.

U drugom slučaju, na pojedine rizike, kao što je česta promjena projektne dokumentacije, iako su identificirani na vrijeme, nije se moglo značajno utjecati te na taj način zaustaviti usporavanje izvođenja radova.

Iako metoda analize rizika ima značajne nedostatke, njena uporaba može imati pozitivne učinke na izvedbu projekta. Možda se ne mogu predvidjeti svi rizici, no sudionici u

gradnji na ovaj način imaju dobar alat i putokaz kako se ponašati u slučaju pojave identificiranih rizika. U konačnosti ova metoda smanjuje pojavu zastoja radova te povećanja neplaniranih troškova.

LITERATURA

[1] Zakon o zaštiti na radu („Narodne novine“, broj 71/2014, 118/2014 – ispravak i 154/2014)

[2] Vukmanović M., Građevinski fakultet u Zagrebu, predavanje iz kolegija Upravljanje građevinskim projektima, Zagreb

[3] Buć S., Divjak B., *Sustav upravljanja rizicima u projektima javne stanogradnje*, Građevinar 61, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb, 2009.

[4] Radujković M., Sjekavica M., *Razvoj modela za poboljšanje uspješnosti upravljanja projektom analizirajući rizike, promjene i ograničenja*, Građevinar 69, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb, 2017.

[5] Radujković M. i suradnici, *Planiranje i kontrola projekata*, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2012.

[6] Šegudović H., *Prednosti i mane metoda za kvalitativnu analizu rizika*, Infigo IS, Zagreb, 2006

[7] *A guide to the project management body of knowledge*, PMBOK guide, Sixth edition, Project Management Institute, USA, 2017.

[8] *Project Management Institute*, https://www.pmi.org, pristup 15.05.2021.

[9] *Google maps,* https://www.google.com/maps/place/INA+Rafinerija+nafte+Rijeka+-+Ulaz+za+kooperante/@45.2840852,14.5347535,208m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x47649fc59c69d6df:0x9af6506b6bfda154!8m2!3d45.2898431!4d14.5325364 , pristup 13.04.2021.