

**UPRAVLJANJE RIZICIMA GRAĐEVINSKIH PROJEKATA****RISK MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS**Sandra Korugić, Vladimir Mučenski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

**Kratak sadržaj** – *Upravljanje projektom rizicima predstavlja jednu od funkcionalnih oblasti projektnog menadžmenta koja se odnosi na sprečavanje, eliminisanje ili smanjenje štetnih uticaja rizičnih događaja koji mogu nastati u realizaciji određenog projekta. Implementacija projekata često traje nekoliko meseci, ili čak godina i zahteva značajne finansijske resurse. Takođe, implementacija projekata mora biti u skladu sa unapred definisanim standardima kvaliteta. Potencijalni rizici mogu usporiti realizaciju projekta, povećati troškove i uticati na planirani kvalitet. Da bi se efikasno upravljalo projektima, potrebno je konstantno pratiti progres u svakoj fazi implementacije projekta i pratiti rizike koji mogu ugroziti odvijanje planiranih aktivnosti.*

**Ključne reči:** rizik, metodologija upravljanja projektom rizicima.

**Abstract** – *Project risk management is one of the functional areas of project management that relates to the prevention, elimination or reduction of adverse impacts of risk events that can occur in the implementation of a particular project. Implementation of projects often lasts several months, or even years, and requires significant financial resources. Also, project implementation must be in accordance with pre-defined quality standards. Potential risks can slow down the implementation of the project, increase costs and affect the planned quality. In order to manage projects efficiently, it is necessary to constantly monitor the progress of each phase of project implementation and to monitor the risks that could jeopardize the planned activities.*

**Key words:** risk, Project risk management

**1. UVOD**

Predmet ovog master rada jeste upravljanje rizicima građevinskih projekata. Ovaj rad analizira procenu rizika i strategiju upravljanja rizicima, kao i način primene upravljanja projektima u praksi. U okviru ovog rada dat je osnovni uvod u definiciju rizika i njihovu podelu prema vrstama, te je opisan proces upravljanja rizicima i preduslovi koji trebaju postojati za uspešno upravljanje istima, nakon čega su prikazane specifičnosti i važnosti upravljanja rizicima kod projekata. Spoznaja rizika, uzroka njihovih pojava i posledica koje prouzrokuju, bitan je uslov za sprečavanje mogućih šteta.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Vladimir Mučenski.**

Sprečavanje mogućih šteta postiže se odgovarajućim instrumentima i načinima odgovora na rizike.

Za pravilno upravljanje projektom rizicima neophodno je da se koristi određena metodologija za upravljanje projektom rizicima koja je preporučena u literaturi ili u određenim vodičima i standardima. Postoje brojne metodologije za upravljanje projektom rizicima. U radu su prikazane i analizirane najznačajnije metodologije za upravljanje projektom rizicima, koje predlaže savremena literatura i praksa projektnog menadžmenta, kao što su: PMI metodologija, IPMA metodologija, metodologija Kerznera i dr. Takođe, u okviru ovog rada izvršena je komparativna analiza ovih metodologija, na osnovu razmatranja podprocesa ili faza koje čine proces upravljanja projektom rizicima.

**2. DEFINICIJA I KLASIFIKACIJA RIZIKA**

Različiti autori različito definišu pojam rizika. Takođe, postoji više različitih definicija rizika u zavisnosti sa kog aspekta se isti posmatraju. Jedno zajedničko za sve definicije jeste da: **Rizik predstavlja događaj koji može uticati na postizanje definisanog poslovnog cilja.** Prema PMI (PMBOK – Guide, 2010.) rizik je neizvestan događaj ili mogućnost koja, ako se dogodi, ima određene efekte na cilj projekta. Postoje, najčešće više uzroka koji dovode do rizika i više različitih uticaja. Kezner, 2009., navodi da je rizik mera verovatnoće i konsekvence da neće biti postignut cilj projekta. On smatra da rizik definišu dve komponente, verovatnoća da će se ostvariti rizični događaj i uticaj na projekat ako se rizični događaj ostvari.

Može se naići na različite klasifikacije rizika u drugim standardima ili knjigama. Najučestalija podela rizika je na čiste i špekulativne, ali uopšteno postoje mnoge rasprave o terminologiji tipova rizika i njihovim upravljanjem. Postoje određeni rizici događaja čije posledice rezultiraju samo negativnim ishodima. To su hazardni ili čisti rizici, koji su osnovni predmet osiguranja. Takođe postoje rizici koji ispoljavaju nesigurnosti o ishodu situacije. To su kontrolni rizici i često su povezani sa nepoznatim i neočekivanim događajima, ili upravljanjem projektima.

**3. UPRAVLJANJE RIZIKOM**

Upravljanje rizicima (eng. Risk Management) predstavlja proces merenja i procenjivanja rizika na osnovu čega se razvija strategija za otklanjanje ili smanjenje rizika. Strategija se bazira na utvrđivanju prioriteta, dok se prioriteta određuju na osnovu verovatnoće pojavljivanja i visine posledice (gubitka) projekta. Sam proces upravljanja rizikom predstavlja skup metoda i tehnika koje se koriste fleksibilno i zajedno u cilju smanjenja

rizika i ostvarenja poslovnih ciljeva. Upravljanje rizikom je multidisciplinarni, sistemski proces.

U literaturi za upravljanje rizikom predlažu se različite metodologije ili koncepti upravljanja rizikom u projektu, koji, manje ili više, sadrže iste ili slične podprocese globalnog procesa upravljanja rizikom u projektu. Jednu od poznatih metodologija za upravljanje rizikom u projektu predlaže PMI u svom priručniku PMBOK – Guide, 2008, i ova metodologija, je dosta poznata i korišćena u teoriji i praksi. Pored PMI metodologije postoje i mnoge druge metodologije za upravljanje rizikom projekta koje predlažu mnogi autori i organizacije: IPMA metodologija, GPM metodologija, ISO metodologija, Metodologija Kerznera, Metodologija Gareisa, itd.

### 3.1. Upravljanje projektnim rizicima prema PMI

Metodologija upravljanja projektnim rizicima prema PMI obuhvata sledeće podprocese:

- planiranje o pristupu riziku,
- identifikaciju rizika,
- kvantitativnu analizu rizika
- kvalitativnu analizu rizika,
- razvoj procedura i tehnika koje se koriste kao odgovor na opasnost od rizika,
- osmatranje i kontrolu konkretnih rizika tokom realizacije.

#### 3.1.1. Plan upravljanja rizicima

U ovom podprocesu od ukupnog procesa upravljanja rizicima izrađuje se plan upravljanja rizicima, definišu načini i akcije koje se preduzimaju radi upravljanja rizicima. Plan upravljanja rizikom na projektu precizira način na koji će procesi upravljanja rizikom (identifikacija rizika, kvalitativna analiza rizika, kvantitativna analiza rizika, planiranje odgovora na rizik i praćenje i kontrola rizika) biti implementirani, praćeni i kontrolisani kroz životni ciklus projekta. Plan treba da sadrži:

- metodologiju,
- uloge i odgovornosti,
- budžet i vremenski plan rizika,
- kategorije, pragove tolerancije, formate izveštavanja, praćenje rizika, matricu verovatnoće i uticaja, itd.

#### 3.1.2. Identifikacija rizika

Identifikacija rizičnih događaja predstavlja početnu fazu u upravljanju rizikom u projektu u okviru koje se vrši utvrđivanje i klasifikovanje svih rizičnih događaja koji mogu imati određen uticaj na projekat i identifikaciju izvora rizičnih događaja.

#### 3.1.3. Kvalitativna analiza

Svrha podprocesa kvalitativne analize je da se, korišćenjem metoda i tehnika u analizi identifikovanim rizičnim događajima odrede uticaji i posledice koje određeni rizični događaji mogu imati na ciljeve projekta. Ova analiza treba da pruži podatke o verovatnoći pojavljivanja rizičnih događaja i veličini njihovog uticaja. U okviru ovog podprocesa vrši se i rangiranje rizika prema njihovom uticaju na projektne ciljeve, kako bi se utvrdilo da li je potrebno uraditi i kvantitativnu analizu,

odnosno da li je moguće preskočiti izradu planova odgovora na rizik. Procenjivanje verovatnoće i uticaja rizika je metod kojim se procenjuje verovatnoća ostvarivanja identifikovanih rizičnih događaja i određuju posledice koje oni mogu izazvati na projektne ciljeve.

#### 3.1.4. Kvantitativna analiza

Kvantitativna analiza je proces numeričkog analiziranja učinaka identifikovanih rizika na ciljeve projekta. Kvantitativna analiza rizika treba da omogućiti da se formira lista prioritarnih rizika. Ova analiza obično dolazi posle kvalitativne analize a ponekad idu i zajedno. Kod nekih projekata izvodi se samo kvalitativna analiza (veliki projekti zahtevaju i kvantitativnu analizu). Kvantitativna analiza uključuje statističke metode te razne tehnike i alate poput analize osjetljivosti, procene očekivanih troškova (za negativan rizik), kao i kvantitativne metode odlučivanja u uslovima nesigurnosti - stablo odlučivanja, tehnike modeliranja i simulacije. Osnovni cilj je dodeljivanje svakom rizičnom događaju određene numeričke vrednosti verovatnoće dešavanja i procena njegovog uticaja na projektne ciljeve.

#### 3.1.5. Planiranje odgovora na rizik

Planiranje reagovanja na rizike obuhvata proces definisanja aktivnosti i akcija kojima se izbegavaju rizici, smanjuje mogućnost nastajanja rizičnih događaja i reaguje u uslovima nastanka rizičnih događaja. Reakcija na rizike jeste definisanje strategije za smanjivanje negativnih rizika i jačanje pozitivnih rizika. Planovi odgovora se izrađuju za one rizične događaje koji imaju veliku verovatnoću dešavanja i značajan uticaj na projekat.

U praksi postoje četiri tehnike planiranja odgovora na rizik, a svaka od njih podrazumeva određene strategije. To su: strategije za negativne rizike (pretnje), strategije za pozitivne rizike (šanse) i strategije kontingencije.

#### 3.1.6. Osmatranje i kontrola rizika

Osmatranje i kontrola rizika podrazumeva održavanje svesti o upravljanju rizikom kao neprekidnoj aktivnosti koja se izvršava od strane projektnog tima kroz čitav životni ciklus projekta. Predhodno identifikovani rizični događaji ne moraju se uvek ostvariti i njihove posledice ne moraju biti toliko značajne. U određenim slučajevima neophodno je izmeniti strategiju odgovora kada postane neefikasna, odnosno primeniti planiranu strategiju kontingencije ili ukloniti rizični događaj sa liste kada potencijalna pretnja prestane da postoji.

Proces praćenja i kontrole prati identifikovane rizike i nadgleda izvršenje planiranih aktivnosti odgovora na rizike i njihovu učinkovitost. Proces mora biti kontinuiran kroz cijeli vijek projekta jer uvek mogu nastati novi rizici ili, oni pre identifikovani, nestati.

## 4. ALARP KONCEPT

Prilikom postupanja sa rizicima treba se voditi ALARP (As Low As Reasonably Practicable) konceptom. Suština ALARP koncepta je svođenje rizika na praktično najniži razumni nivo. Da bi se rizik sveo na nivo koji je „praktično najniži razumno mogući”, neophodno je balansiranje smanjenja rizika u odnosu na vreme, trud, težinu i troškove neophodne da bi se ono ostvarilo. Taj

nivo predstavlja onu tačku, na osnovu objektivne procene, na kojoj vreme, napor, teškoće i troškovi za dalje mere smanjenja rizika postaju neproporcionalni u odnosu na dodatno smanjenje rizika koje je time postignuto.

## 5. UPRAVLJANJE RIZICIMA NA GRAĐEVINSKOM PROJEKTU

Građevinski projekti su uvek neponovljivi, realizuju se uvek u nekim drugim uslovima. U građevinarstvu su proizvodi (građevine) složeni i vrlo skupi, imaju poseban način prodaje i naplate, a proizvodnja se odvija pretežno na otvorenom, na različitim lokacijama, tokom relativno dugog vremena, s učešćem velikog broja različitih resursa. Pri tome tehnološki procesi su takvi da postoji veći rizik od povreda nego u većini drugih delatnosti. Zbog svega toga realizacija građevinskih projekata je neizbežno podložna brojnim, često velikim rizicima koji ugrožavaju njene ciljeve: minimalizaciju troškova, vremena i rizika i maksimalizaciju (ili barem zadržavanje u zadanim i propisanim granicama) kvaliteta i sigurnosti djelatnika. Najveće devijacije pojavljuju se kod rokova i troškova u smislu njihovog negativnog odstupanja od planiranih vrijednosti.

Mogućnost primene poznatih metodologija za upravljanje projektnim rizicima, predstavljenih u uvodnom delu ovog rada, razmatrana je na primeru jednog građevinskog projekta. Mogućnosti primene izabrane metodologije za upravljanje projektnim rizicima su demonstrirane na jednom realnom građevinskom projektu, a to je poslovno magacinski objekat (hala) spratnosti P+0 u Šimanovcima, Beograd.

Što se tiče konstrukcije, kompletan objekat, poslovni i magacinski deo objekta je projektovan kao čelična konstrukcija. Dužina magacinskog prostora iznosi 55m dok dužina poslovnog prostora je 12m. Prema tome sveukupna dužina ovog objekta je 67m, dok širina objekta iznosi 20m. Raster čeličnih stubova magacinskog prostora iznosi 6.10m i fundirani su na temeljima samcima. Spratnost magacinski dela objekta iznosi P+0, dok je poslovni deo objekta spratnosti P+1.

Međuspratna konstrukcija iznad poslovnog dela projektovana je da se izvede kao spregnuta tavanica u kombinaciji čeličnih HOP 320/200/8 nosača, Comflor lima i betona MB30 armiranog mrežastom armaturom kvaliteta MA500/560.

U ovom delu objekta su predviđene čelične stepenice. Između poslovnog i magacinskog dela objekta postoji prolaz, koji uspostavlja vezu između ova dela objekta. Poslovni dio objekta je takođe fundiran na temeljima samcima. Krovna konstrukcija oba dela objekta je izvedena od dvovodnih trapezastih čeličnih rešetki raspona 19.60m, visine 2.10m u slemenu i 0.60m pri osloncu. Krovni pokrivač objekta je krovni sendvič panel od čeličnog lima ispunjen kamenom vunom. Za ovaj objekat je predviđena i izrada atike iznad poslovnog dela objekta. Fasada objekta je urađena od sendvič panela. Kao ulazak u poslovni prostor predviđen je petougaoni vetrobran.

### 5.1. Identifikacija, analiza i procena rizika

Posmatrano sa aspekta Izvođača radova i posmatrajući sve faze od same inicijacije projekta pa do završetka njegove izgradnje, odnosno do završetka garantnog roka izdvajamo sledeće rizike kao najznačajnije. Na osnovu sprovedene metodologije, odnosno nakon izvršene identifikacije, analize i procene rizika za ovaj građevinski objekat, može se formirati registar rizika, odnosno lista osnovnih rizičnih događaja sa kvantifikovanom veličinom uticaja i procenjenom verovatnoćom odigravanja. Ova lista rizika je data u tabeli 5. Takođe, u ovoj tabeli navedene su i planirane strategije za reagovanje u slučaju da se ostvari rizični događaj, a koje će biti detaljnije objašnjene u narednom poglavlju, planiranje odgovora na rizik. Kao što je ranije rečeno, analizirani su rizični događaji sa aspekta Izvođača radova od same inicijacije projekta pa do završetka njegove izgradnje, odnosno do završetka garantnog roka. Svaki navedeni rizični događaj je već detaljno objašnjen u prethodnom poglavlju, gde je naveden i uzrok njegovog nastanka, kao i njihov uticaj na postavljene ciljeve projekta.

Tabela 5. Lista rizičnih događaja – registar rizika

Faze projekta	Opis rizičnog događaja	Tip rizika Interni IN Ekstreni EX	Verovatnoća nastupanja	Uticaj na ciljeve projekta	Ukupna veličina rizika	Plan reagovanja
<b>Izrada ponude</b>	Izrada loše ponude (previsoka/ preniska cena ugovorenih radova)	IN	0.30	0.50	0.15	Dati optimalnu ponudu koja će obezbediti dobijanje posla i osigurati da u slučaju dobitka posla neće se poslovati u gubitku.
<b>Ugovaranje radova</b>	Pojava nepredviđenih radova i dodatnih količina koje prvobitno nisu obuhvaćene ugovorom.	IN	0.50	0.50	0.25	Primeniti ugovor gde se naplata vrši po jedinici mere ugrađenog materijala. Nepredviđene radove naknadno ugovoriti putem aneks ugovora.
<b>Izgradnja objekta</b>	Zemljani radovi (neposredovanje geomehaničkog elaborata/loše tlo)	EX	0.50	0.50	0.25	Izrada geomehaničkog elaborata pre izrade projekta konstrukcije.

Nastavak tabele 5. Lista rizičnih događaja – registar rizika

Faze projekta	Opis rizičnog događaja	Tip rizika Interni IN Ekstreni EX	Verovatnoća nastupanja	Uticaj na ciljeve projekta	Ukupna veličina rizika	Plan reagovanja
<b>Izgradnja objekta</b>	Izvođenje čelične konstrukcije (promene zahteva od strane Investitora, nabavka i prijem čeličnih profila)	EX	0.30	0.90	0.27	Definisati projektni zadatak, koji mora biti potpisan od strane Investitora. Naručivanje materijala na vreme. Pregled materijala i njegovo pravilno lagerovanje.
	Izvođenje MK (kašnjenje u nabavci materijala)	IN	0.30	0.50	0.15	Rano utvrđivanje neophodnog materijala i naručivanje na vreme.
	Izvođenje krovne konstrukcije (limarski radovi nad poslovnim delom objekta)	IN	0.50	0.30	0.15	Angažovanje podizvođača koji imaju bolje iskustvo u izvođenju limarskih radova na objektima sa atikom.
	Fasaderski radovi i ugradnja stolarije (nedovoljno informacija za nabavku materijala)	EX	0.30	0.30	0.09	Nema reakcije
	Nedostatak ljudskih resursa	IN	0.50	0.70	0.35	Delove projekta podugovarati. Angažovati saradnike po ugovoru na određeno vreme.
<b>Naplata reali. posla</b>	Kašnjenje pri naplati	EX	0.30	0.30	0.09	Nema reakcije.
<b>Tehnički prijem objekta i garantni rok</b>	Nedovoljno praćenje i nadzor izgradnje objekta	IN	0.30	0.50	0.15	Redovan obilazak gradilišta od strane nadzornog organa.

U tabeli su navedene i određene strategije reagovanja, koje ukoliko bi bile primenjene mogu eliminisati ili eventualno ublažiti uticaj ovih rizičnih događaja. Za visokorizične događaje su predviđene preventivne i reaktivne akcije, dok za rizike čije posledice njihovog eventualnog dešavanja su niske, nisu predviđene nikakve posebne mere za ublažavanje posledica njihovog dešavanja, odnosno primenjena je strategija prihvatanja rizika.

## 6. ZAKLJUČAK

Poznavajući karakteristike određenog projekta, uz postojanje informacija sa nekih sličnih, pre realizovanih projekata, može se predvideti kakvim rizicima projekat može biti izložen i kakve za projekat mogu biti posledice pojave tih rizičnih događaja.

Nažalost, postoji jaz između tehnika upravljanja rizikom i njihove praktične primene kod izvođača građevinskih radova, iako savremena IT oprema pruža velike mogućnosti. Umesto da se u vreme krize više pazi na rizike i opreznije deluje, ponašanje u našem građevinarstvu je suprotno – nema odgovarajućih baza podataka, odlučuje se pretežno na osnovu iskustva i intuicije, te upravlja bez povezanog planiranja rizika, troškova i rokova.

## 7. LITERATURA

1. Kurij, K., Beljaković, D.: „Izrada planova u graditeljstvu“, Građevinska knjiga, Beograd, 2011.

2. Ivković, B., Popović, Ž.: „Upravljanje projektima u građevinarstvu“, Građevinska knjiga, Beograd, 2005.

3. Jovanović, P. Filip: doktorska disertacija „Razvoj metodologije upravljanja rizikom strategijskih investicionih projekata“, Bor, 2016. Dostupno na: [https://biblioteka.tfbor.bg.ac.rs/public/doktorat\\_1089.pdf](https://biblioteka.tfbor.bg.ac.rs/public/doktorat_1089.pdf)

4. Avlijaš, G., Avlijaš, R.: „Upravljanje projektom“, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.

5. Vidaković, D.: „Mjere za održavanje prihvatljivog rizika kod realizacije građevinskih projekata“, Građevinski fakultet, Osijek. Dostupno na: [https://bib.irb.hr/datoteka/807109.Vidakovic-OdrzavanjeRizika-HDO\\_Zagreb2014.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/807109.Vidakovic-OdrzavanjeRizika-HDO_Zagreb2014.pdf)

### Kratka biografija:



**Sandra Korugić**, rođena u Prijepolju, 1991. god. Juna 2016. god. stiče zvanje diplomiranog inženjera građevinarstva. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Tehnologija i organizacija građenja odbranila je 2018. godine.