

MJERE ZA ODRŽAVANJE PRIHVATLJIVOG RIZIKA KOD REALIZACIJE GRAĐEVINSKIH PROJEKATA

MEASURES FOR MAINTENANCE OF ACCEPTABLE RISK IN REALISATION OF CONSTRUCTION PROJECTS

Držislav VIDA KOVIĆ

Građevinski fakultet,
Drinska 16a, 31 000 Osijek

Ključne riječi:

- rizici
- vjerojatnost
- građevinski projekti
- identificiranje
- upravljanje
- planiranje
- odlučivanje
- nadziranje

SAŽETAK: U članku se daje pregled vrsta rizika i njihovih najčešćih izvora pri realizaciji građevinskih projekata.

Predložene su mjere postupanja s kojima se najopasniji rizici održavaju na prihvatljivoj razini. Opisan je proces upravljanja rizicima koji uključuje identifikaciju, analizu, planiranje s odlučivanjem (izborom rješenja) i nadzirano djelovanje. Članak ukazuje na prednosti fokusiranosti na rizike u vremenskom planiranju i važnost iskorištavanja povoljnih prilika.

Key words:

- Risks
- Probability
- Construction projects
- Identification
- Planning
- Deciding
- Monitoring

ABSTRACT: The article gives an overview of the types of risk and their most common source in the implementation of construction projects. The proposed measures which are the most dangerous risks are maintained at an acceptable level. The process of risk management is described, which involves the identification, analysis, planning, deciding (selection of solutions) and monitored the action. The article points out the advantages of focusing on risks in time planning and importance of exploiting opportunities.

1. UVOD

Postoje različite definicije rizika, a najčešće se pod tim pojmom podrazumjeva opasnost da neki poduhvat ne uspije ili se smanji očekivani rezultat, odnosno mogućnost nepovoljnog odstupanja od srednjeg očekivanja. Slični smisao imaju i definicije rizika kao stupnja

podložnosti negativnim događajima i njihovim vjerojatnim posljedicama ili kao izloženost nezgodi, nesreći propasti, gubitku. Šire značnije definira rizik kao neizvjestan događaj ili stanje koje, ako se pojavi, ima pozitivan ili negativan utjecaj na ciljeve projekta [10].

Rizik i neizvjesnost karakteriziraju situacije gdje stvarni rezultat za pojedini događaj ili aktivnost ima više od jedne moguće vrijednosti. Uvriježeno je mišljenje da je rizik podložan statističkoj procjeni i proračunu, a neizvjesnost (= neznanje) nije. Kod neizvjesnosti se radi o subjektivnoj vjerojatnosti, ona nema mjerne atribute i ne može se ukalkulirati u planove. Kod rizika je poznato stanje u kojem se kao posljedica neke odluke može pojaviti niz rezultata, pri čemu je poznata i vjerojatnost nastupanja svakog pojedinog rezultata.

Rizik se često mjeri kroz [7]:

- vjerojatnost da će se pojaviti i
- učinak na projektne ciljeve ukoliko se pojavi (izloženost projekta tj. stupanj osjetljivosti koji je proporcionalan mogućoj šteti), te se iskazuje se kao umnožak ta dva faktora.

Rizik projekta je kumulativni efekt raznih mogućih pojava (događaja, uvjeta tj. situacija) koje bi mogle ozbiljno ugroziti ciljeve projekta. Rizike se može razmatrati posebno u svakoj fazi razvoja građevinskog projekta i u odnosu na sve sudionike projekta, ali se ne može zanemariti njihova povezanost i međusobni utjecaj. Rizici realizacije građevinskih projekata dobrim dijelom prozlaže iz njihovog definiranja, a slabije utječu na rizike pri uporabi građevine i njenom održavanju. Ulaganje u reduciranje rizika u ranijim fazama je dobra investicija jer u pravilu znači veću uštedu kasnije [4].

Realizacija građevinskih projekata ima niz specifičnosti, kako onih vezanih za svako projektno poslovanje, tako i onih koji su karakteristični baš za građevinsku djelatnost. Projekti su uvijek nerutinski, neponovljivi, realiziraju se uvijek u nekim drugim uvjetima. 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, tijekom relativno dugog vremena, s učešćem velikog broja različitih resursa. Uz to, tehnološki procesi su takvi da postoji veći rizik od ozljeda nego u većini drugih djelatnosti.

Zbog svega toga je realizacija građevinskih projekata neizbježno podložna brojnim, često velikim rizicima koji ugrožavaju njene ciljeve: minimalizaciju troškova, vremena i rizika i maksimalizaciju (ili barem zadržavanje u zadanim i propisanim granicama) kvalitete i sigurnosti djelatnika. Najveće devijacije pojavljuju se kod rokova i troškova u smislu njihovog negativnog odstupanja od planiranih vrijednosti (kod cca. 2/3 projekata) [11].

Problematika održavanja obično se vezuje za tehničke sustave (strojevi, građevine i dr.) i tehničke i ekonomske parametre, a održavanje rizika obuhvaća sve to, ali i menadžersko-administrativna znanja o upravljanju organizacijskim sustavima.

2. RIZICI IZVOĐAČA GRAĐEVINSKIH PROJEKATA

2.1 Vrste rizika

Hijerarhija rizika u građevinarstvu, od baze pa na dalje, je sljedeća [4]:

- I Okolina
- II Tržište / djelatnost
- III Poduzeće
- IV Pojedinačni projekt

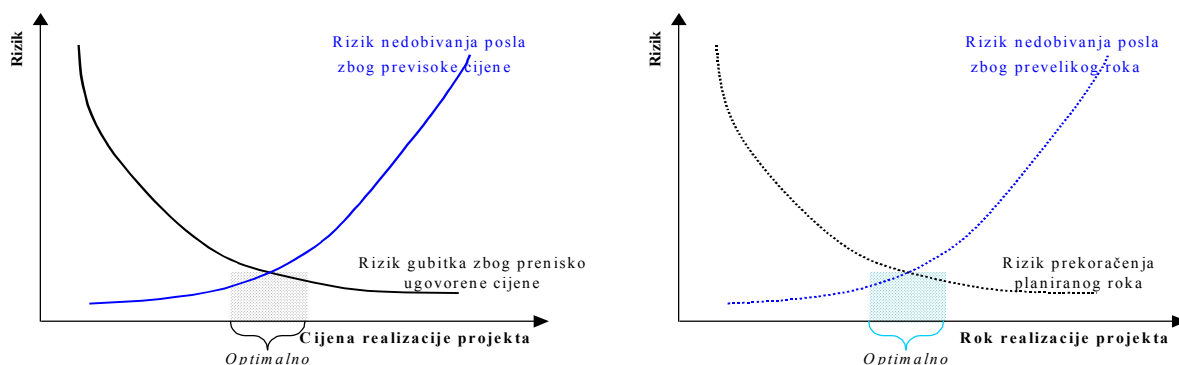
Uobičajeno je da, osim u nekim izuzetnim slučajevima, izvođač snosi rizik za cjelokupno poslovanje od početka do završetka projekta, a tek nakon toga odgovornost prelazi na investitora. Posebni rizici su svi rizici osim prirodnih događaja, koje iskusan izvođač nije

mogao predvidjeti ili ih je bilo nerealno financijski pokriti, i ako do njih dođe izvođač na zahtjev nadzornog inženjera popravljajući štetu, ali mu to investitor nadoknađuje.

S obzirom na mogućnost njihovog predviđanja i izbjegavanja rizici se dijele na sistematske i nesistematske. Sistematski ili neizbježivi rizici obuhvaćaju ukupne tržišne rizike, kao što su rizici promjene u nacionalnoj ekonomiji, u poreznoj politici, u svjetskoj energetskej situaciji i sl. i oni se ne mogu izbjeći deiverzifikacijom. Nesistematski ili izbježivi rizici se mogu diverzificirati. Specifični su za svako pojedino poduzeće i neovisni o ekonomskim, političkim i drugim čimbenicima. Što su veće nesavršenosti na tržištu kapitala, veći je značaj nesistematskog rizika poduzeća u cjelini.

Rizici izvođača kod pojedinih građevinskih projekata (slika 1) javljaju se:

- zbog visine plasirane ponude na tržištu,
- u proizvodnji, tj. tijekom građenja.



Slika 1. Suprotstavljene rizici izvođača u fazi davanja ponude i pri realizaciji projekta

Izvođači građevinskih radova uključuju se u životni vijek projekta prilikom davanja ponude investitoru za dobivanje posla. Tada postoji direktna suprotstavljenost rizika za nedobivanje posla i rizika za poslovanje s gubitkom na tom projektu ako se dobije posao po preniskoj cijeni. Do rizika zbog plasiranja ponude s niskom cijenom i nerealno kratkim rokom često dolazi u slučajevima velike konkurencije na tržištu, nezaposlenosti kapaciteta i drugih razloga koji vode do takve poslovne odluke.

Rizik koji se pojavljuje tijekom građenja vezan je uz poremećaje proizvodnih procesa koji troše vrijeme i novac, a na koje može djelovati više utjecaja. (Taj rizik je srazmjeran vrijednosti projekta jer su uvijek na vrijednijim poslovima mogući veći gubici.)

Rizici koji se javljaju kod građevinske proizvodnje mogu se podijeliti na više grupa i podgrupa. Ta podjela može biti prema mjestu nastanka rizika ili prema mjestu odakle dolazi kontrola (prema tome se npr. dijele na vanjske i unutarnje projektne rizike).

Prema izvorima rizici mogu biti [11, 13]:

- opći rizici građevinskog izvođača (rizici koji se odnose na djelatnike, rizici investiranja i razvoja, rizici konkurentnosti itd.),
- rizici vezani za ugovaranje posla (previdi posebnih zahtjeva investitora, paušalne količine radova u troškovniku, neodređeni početak radova, rizici vezani za kooperante itd.),
- rizici s preradom projektne dokumentacije i promjene u predviđenoj tehnologiji izvođenja,
- rizici od nepredvidivih zapreka koje se mogu pojaviti u procesu građenja (rizici nastupa "više sile" - vremenskih neprilika, nestašice potrebnih materijala itd.)

Jedna od tipičnih kategorizacija rizika je [1] je:

- čisti rizik (npr. vremenski uvjeti),
- financijski rizik (npr. kreditni rizik i priljev novca),
- poslovni rizik (gotovo sve što se može dogoditi u projektu),

- politički (državni) rizik (uzrokovano uglavnom ekstremnim uvjetima).

Tijekom realizacije građevinskog projekta postoji stalni rizik poslovanja s gubitkom. Financijski rizici izvođača građevinskih radova su različiti, a veći broj ih je kada se posluje u inozemstvu. To su:

- rizik cijene (rizik promjena cijena na tržištu u odnosu na one koje su ukalkulirane u ponudu),
- rizik kredita (rizik kod promjenjive stope kamata ili rizik nemogućnosti vraćanja kredita),
- rizik kreditiranja svojih podugovarača,
- rizik konverzije (rizik nemogućnosti konverzije lokalne valute, u kojoj su naplaćeni radovi, u neku konvertibilnu valutu za transfer dobiti),
- rizik transfera (problemi s transferom dobiti iz zemlje izvođenja radova),
- tečajni rizik (kada je naplata radova ili otplata kredita u valuti različitoj od ugovorne).
- rizik neplaćanja, likvidnosti i neizvršavanja preuzetih obveza (sve u svezi problema naplate izvršenih radova, odnosno priljeva novca).

Iako se navedeni rizici primarno odnose na izvođača radova, oni najčešće, direktno ili indirektno, isto tako mogu negativno djelovati i na investitora, pa i druge sudionike projekta.

2.2 Izvori rizika i njihov utjecaj

Važno je razlikovati izvore rizika od njihovih posljedica. Vjerojatnost rizika i veličina posljedica mogu biti različiti, u rasponu od znatnih do zanemarivih. Kako bi se rizicima u projektu uspješno upravljalo, potrebno je dobro poznavati osnovne komponente rizika prikazane na slici 2.



Slika 2. Komponente rizika

Uzroci rizičnog događaja su razlozi u okolini projekta, mogući pokretači, zbog kojih se vjeruje da bi moglo doći do neželjene situacije ili slučaja koji može ugroziti ciljeve projekta. Utjecaj rizika je posljedica ili potencijalni gubitak koji bi mogao nastati ako bi se dogodio rizični događaj. Poremećaji mogu imati različite uzroke koje obvezno treba analizirati.

Pozornost je usmjerena na određivanje izvora, posljedice njihovog nastupa i pokretače.

Izvore rizika, premda su često na neki način povezani, općenito se može dijeliti na vanjske i unutarnje. Istraživanje provedeno u Hrvatskoj pokazalo je da unutarnje grupe izvora rizika imaju sljedeću zastupljenost:

- tehnička dokumentacija (nedostaci i naknadne izmjene) – 14%,
- opskrba i logistika (nestašice materijala i problemi s dopremom, nedostatak radne sile, (ne)pouzdanost strojeva) – 12%,
- ugovori (nerealno kratki rokovi, preniska cijena, pitanje odnosa i prava učesnika) – 11%,
- ljudski faktor (produktivnost i vezano za nju zalaganje i motivacija, te bolovanja, a isto i nezgode i propusti u radu) – 11%,
- upravljanje (nerealni ciljevi, loša kontrola i vremensko planiranje, izbor tehnologije i postavljena organizacija) – 10%.

Među vanjskim izvorima po zastupljenosti se ističu:

- prirodni (klimatski uvjeti, tlo i podzemne vode, katastrofalni događaji) – 12%,
 - pravni (lokalni propisi, dozvole i suglasnosti, promjene zakona, imovinski odnosi) – 12%,
 - ekonomski (ekonomska politika, cijene, takse, valutni tečaj i sl.) – 11%,
- a tu pripadaju i politički (4%) i socijalni (3%) izvori rizika [11].

Najveći čimbenici rizika kod realizacije građevinskih projekata su:

- veličina i kompleksnost projekta (složenost radova),
- lokacija i klima,
- rok realizacije (brzina izvođenja radova)
- radna snaga (osposobljenost, iskustvo),
- nadzor realizacije,
- novine u realizaciji,
- stabilnost, odnosno promjenjivost zahtjeva (ograničenja u realizaciji).

Za stupnjevanje smetnji i utvrđivanje najvećih pogodna je ABC analiza. S njom se definira intenzitet udjela smetnji u količinskom smislu, djeleći je na tri područja, kako bi se onda primarno analizirale one za koje je utvrđeno da najviše utječu na deformaciju proizvodnog sustava. Zonu "A" definira manji broj smetnji, koje imaju najveći utjecaj (obično cca. 20% smetnji na cca. 80% udjela u obujmu proizvodnje) i zato zahtjevaju najveću pozornost. Tek nakon nje se razmatraju smetnje iz zone "B", a one iz zone "C" su minornog utjecaja (cca. 50% smetnji koje utječu na svega cca. 5% obujma proizvodnje), pa se mogu i zanemariti [9].

3. MODELI RIZIKA

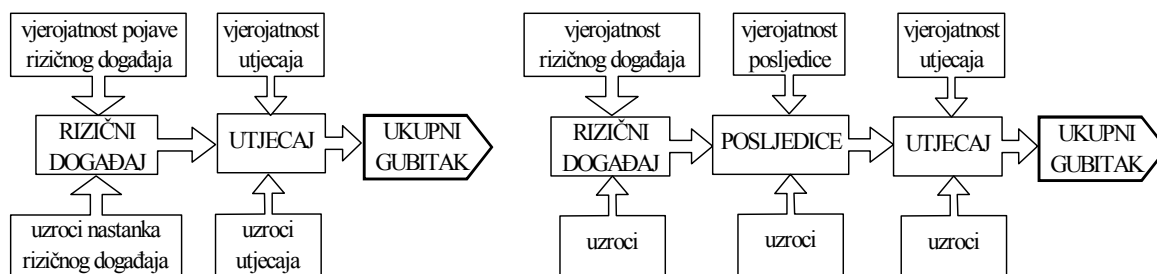
Za uspješno upravljanje rizicima (odlučivanje) potrebno ih je na odgovarajući način prikazati. Modeli rizika su važni jer se pomoću njih može prepoznati uzroke njihovog nastanka, kvantificirati jačina rizika te usporediti s drugim mogućim rizicima. Poznato je nekoliko vrsta modela koji se mogu primjeniti i za rizike izvođača pri realizaciji građevinskih projekata.

Jednostavni model rizika ima povezan rizični događaj i njegov utjecaj, kao i vjerojatnost nastanka rizičnog događaja i vjerojatnost njegova utjecaja. Zbog jednostavnosti je vrlo pristupačan za primjenu, ali ne prikazuje potpunu prirodu rizika. U njemu se ne razlikuju uzroci zbog kojih bi moglo doći do rizika od uzroka zbog kojih bi ti rizici mogli imati određene posljedice, pa u iznalaženju odgovora na rizik može doći do nedoumica.

Za planiranje odgovora na rizik, uzrok njegovog nastanka je ključna informacija i zato treba biti što preciznija.

Standardni model rizika se vrlo često koristi za modeliranje rizika projekta, jer je jednostavan za razumijevanje, obuhvaća bit poimanja rizika te prikazuje uzročno-posljedične odnose [12]. Svi elementi ovog modela prikazani su na slici 3, lijevo. Kod njega su u odnosu na jednostavni model razdvojene komponente rizičnog događaja i negativnog utjecaja koji on ima, te se posebno sagledava njihova vjerojatnost i njihovi uzroci.

Loše kod ovog modela je ako se rizični događaj i njegov utjecaj formulira preopćenito.



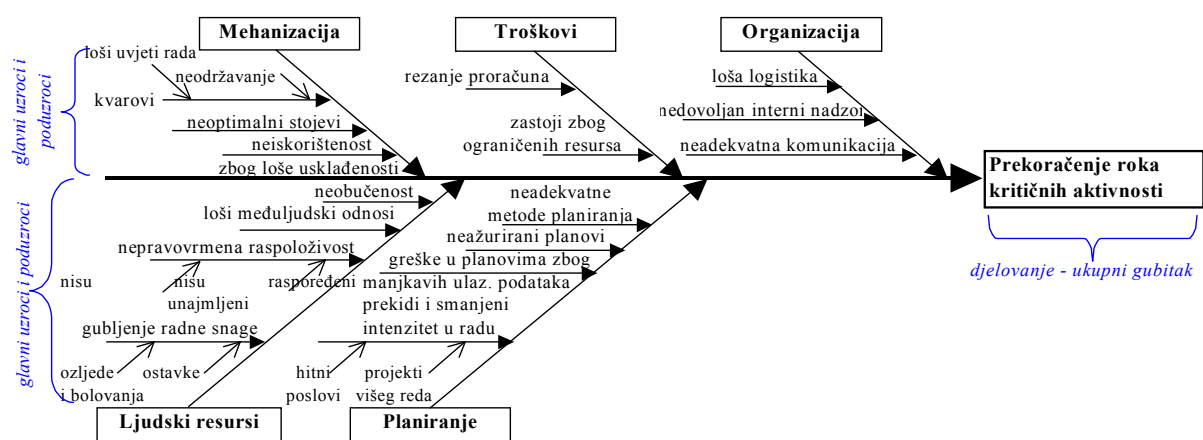
Slika 3. Standardni (lijevo) i kaskadni (desno) model rizika

Kaskadnim modelom (desno na slici 3.) rizici se analiziraju kroz više razina. U najjednostavnijem, modelu s tri razine, rizični događaj prethodi posljedici koja uzrokuje određeni utjecaj. Gubitak projekta (mjerljiv u novcu, danima i dr.) prikazan je kao rezultat

niza događaja, a model ih može sadržavati i puno više u kaskadnom slijedu nego na slici 3. Kaskadni model je pogodan za analizu rizika i bolje razumijevanje kompleksnih odnosa koji dovode do gubitka. Negativna strana ovog modela je njegova kompleksnost i kompliciraniji postupak izračunavanja vjerojatnosti nastanka rizika.

Ishikawa model („riblja kost“) može prikazati mnogo uzroka (glavnih uzroka s poduzrocima i sporednim uzrocima) nastanka rizičnih događaja i mnogo rizičnih događaja koji uzrokuju nastanak jednog jedinog utjecaja na gubitak projekta. Osim u primjeru na slici 4 prikazanih rizičnih događaja, tj. utjecajnih veličina, to u nekim slučajevima mogu biti i predmet projekta, okolina, materijal, metoda (tehnologija) rada, marketing i dr [9].

Ovim modelom se na najbolji način može prikazati na koji način se pojavljuju stvarni gubici projekta, pa je najprikladniji kao alat za analizu razloga već nastalog rizika [12]. Nedostatak mu je izražena složenost i to što je podjelom rizičnih događaja u kategorije onemogućeno precizno definiranje rizičnog događaja koji je rezultat interakcije različitih kategorija.



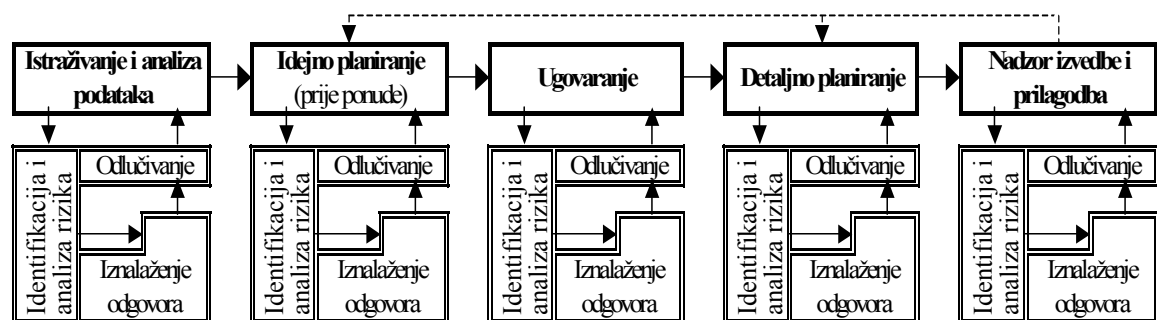
Slika 4. Primjer Ishikawa modela za uzročno-posljedičnu analizu rizičnih događaja

4. POSTUPCI ZA UMANJIVANJE I IZBJEGAVANJE RIZIKA

4.1. Upravljanje rizicima

Da bi se ostvarili zadani ciljevi, rizicima se mora upravljati tijekom cijelog trajanja projekta, bez obzira imaju li pozitivan ili negativan utjecaj. Upravljanje je usmjereno na izbjegavanje negativnih događaja i smanjivanje njihovog štetnog djelovanja, a isto tako i na povećanje šanse i bolje iskorištenje učinka pozitivnih događaja.

Upravljanje uključuje identificiranje i analizu rizika, izradu plana reakcije na rizike, provedbu planiranih aktivnosti i kontinuirano nadziranje realizacije plana i promjena u okruženju (sl. 5).



Slika 5. Redoslijed postupanja u upravljanju rizicima izvođača građevinskih projekata

Lista rizika koji se analiziraju nastaje tako da se popisu rizika za svaki građevinski projekt dodaju oni vezani baš uz konkretni projekt [3], a pri tome, u prepoznavanju rizika pomaže njihova kategorizacija (opisana u poglavlju 2.1).

Nakon što su identificirani svi rizici, potrebno ih je posložiti po prioritetima kako bi se mogle planirati naredne akcije, a organizacija primarno fokusirati na rizike visokog prioriteta.

Prvo se provodi kvalitativna analiza rizika da bi se odredio prioritet njihovih učinaka na ciljeve projekta. Ova analiza ključuje procjenjivanje vjerojatnosti i utjecaja projektnih rizika, te korištenje metoda kao što su matrice vjerojatnosti i utjecaja kako bi se rizici klasificirali u kategorije poput „visoki“, „srednji“ i „niski“.

Kvantitativna analiza rizika je postupak numeričke analize utjecaja prepoznatih rizika na projektne ciljeve i izvodi se nakon kvalitativne analize. Kvantitativna procjena se najviše odnosi na razmatranje troškova eliminiranja mogućeg rizika, troškova sanacije posljedice rizika i troškova do kojih će doći ako se rizici ignoriraju. Ciljevi ove analize su kvantificiranje i određivanje vjerojatnosti mogućih ishoda projekta, procjena vjerojatnosti postizanja određenih projektnih ciljeva, detektiranje rizika kojima je potrebno posvetiti najviše pozornosti (kvantificiranjem njihovog relativnog doprinosa ukupnome riziku) i određivanje najbolje odluke u vođenju projekta kada su neki uvjeti ili ishodi neizvjesni.

Za ocjenu vjerojatnosti planova (obzirom na rizike) može se koristiti Monte Carlo metoda [6], koja se bazira na uporabi slučajnih brojeva, a lako je primjenjiva s današnjim računalima.

Poznato je da se najviše za projekt može učiniti u njegovim ranijim fazama razvoja, zapravo prije realizacije, dok postoje najveće mogućnosti zaobilaženja glavnih rizika. Tada se na temelju vrlo ograničenih informacija treba donijeti dalekosežne odluke o djelovanju na rizike. Planiranje odgovora na rizike je proces u kojem se razvijaju mogućnosti i akcije pomoću kojih se mogu reducirati opasnosti po projektne ciljeve te osnažiti povoljne prilike.

Za rizike s potencijalno negativnim učinkom na projektne ciljeve može se primijeniti strategija izbjegavanja, prebacivanja ili ublažavanja i suočavanja s rizikom [11].

Do odluke o djelovanju na rizike trebalo bi doći višekriterijskom analizom, pa je za to preporučljiv Analitički hijerarhijski proces [3].

U slučaju kada je identificiran rizik neprihvatljiv on se svakako treba izbjeći ili transferirati. Isto vrijedi i za nepoželjne rizike, ali kod njih dolazi u obzir i dijeljenje i reduciranje rizika. Prihvatljivi rizici se zadržavaju, ali ih je potrebno pratiti, dok se zanemarivi rizici ignoriraju.

Danas je definiranje ugovora jedan od najčešćih načina djelovanja na rizike [8]. Ugovori određuju podjelu odgovornosti za slučaj nastupa određenih rizičnih događaja. (Npr. ugovaranjem građenja „ključ u ruke“ i s fiksnom cijenom izvođač preuzima veći dio rizika od pojave potrebe neplaniranih radova nužnih za dovršenje građevine i rasta elemenata koji utječu na troškove građenja.)

Izbjegavanje rizika se sastoji od promjene plana upravljanja projektom kako bi se uklonila prijetnja koju predstavlja rizik i zaštitili projektni ciljevi od učinka rizika. Naravno da je najbolje rizike, u što većoj mjeri, ukloniti i izbjeći ili pak preusmjeriti na nekog dugog. To može biti izvodivo samo ako se radi o prepoznatljivim rizicima i relativno poznatom utjecaju. Neki rizici koji se pojave rano u projektu mogu se izbjeći primjerice boljim definiranjem zahtjeva, prikupljanjem informacija, poboljšanjem komunikacije ili usvajanjem ekspertize. Kod prebacivanja rizika on se zapravo ne eliminira, već se prebacuje učinak prijetnje te odgovornost za nju na nekog drugog (investitora, podugovarača, osiguravajuće društvo).

Ublažavanje rizika podrazumijeva smanjenje vjerojatnosti pojavljivanja i učinka rizika na neku prihvatljivu veličinu.

Sve preostale rizike treba biti spreman preuzeti, što znači nositi se s njihovim djelovanjem i preuzeti njihove posljedice, odnosno snositi gubitke za popravak njihovog djelovanja.

Za održavanje prihvatljive razine rizika bitno je i prepoznavanje povoljnih prilika koje se ukažu (vezano za tzv. spekulativne rizike) i njihovo maksimalno iskorištavanje. Da njihovo iskorištenje ne bi bilo prepušteno isključivo slučajnosti treba biti spreman pravilno i pravovremeno reagirati. Moguće strategije djelovanja za prilike s pozitivnim učinkom su:

- Iskorištavanje prilike (smanjivanje neizvjesnosti pojavljivanja povoljne prilike),
- Dijeljenje prilike (prebacivanje odgovornosti za uočenu priliku na drugoga koji će je bolje iskoristiti za dobrobit projekta),
- Poboljšavanje prilike (nastojanje povećanja vjerojatnosti pojavljivanja i pozitivnih učinaka pojedine prilike kroz identificiranje i osnaživanje potencijalnih pokretača, tj. uzroka prilike).

4.2. Amortizacija rizika unošenjem rezervi u planove

Rizike koji se u procesu građenja ne mogu izbjeći, potrebno je na neki način uračunati u plan. To se odnosi i na cijenu radova i na rokove izvršenja. No, osnovni ciljevi projekta često su međusobno suprotstavljeni, pa tako niži rizik zahtjeva veće planirane troškove (i zalihe materijala i mjere zaštite na radu) i duži rok, te manje zahtjeve kvalitete.

Na bazi praćenja projekata i uz proučavanje svih uvjeta okoline i vlastitih mogućnosti može se doći do prosječnih veličina rezervi koje treba ukalkulirati u planove za pokriće očekivanog, negativnog djelovanja rizika..

U jediničnoj analizi cijene poželjno je rezervu zbog rizika ukalkulirati kao posebno izdvojenu vrijednosti:

$$\text{UKUPNA CIJENA (jedinična)} = \text{Direktni troškovi} + \text{Indirektni troškovi} \\ \text{za svaku troškovničku stavku} + \text{Predviđena dobit} + \text{Rezerva za rizike}$$

Svi iznosi koji sačinjavaju cijenu uobičajeno se dodaju kao određeni postoci na proračunate troškove. Postupak neće biti transparentan ako se i dobit i rezerva za rizike dodaju preko onog faktora s kojim se obračunavaju i indirektni troškovi, kako se to kod nas vrlo često radi. Pogotovo je loše ako se taj faktor određuje samo paušalno, bez detaljnije analize svakog projekta posebno.

Vremenski plan je izuzetno pogodan dokument građenja za obradu rizika. Postupcima vremenskog planiranja može se djelovati uglavnom na unutarnje izvore rizika u svezi upravljanja, kao što je realnost postavljenih ciljeva, nedostatak kontrole, prekomjerni optimizam planera, te posredno na opskrbu resursima. Od vanjskih uzroka jedino se neka klimatska djelovanja mogu amortizirati uzimanjem u proračune planova prosječnih uvjeta, predvidivih prema kalendarskom razdoblju realizacije radova.

Plan prije svega treba raditi realno (u svezi ulaznih veličina za proračun), a dodatno se još svjesnim unošenjem vremenskih rezervi povećava vjerojatnost održanja do zadovoljavajuće razine. Tako se zapravo radi o dirigiranom zahvatu u područje slučajnoga, s ciljem promjena početnih uvjeta slučajnosti u novo stanje koje osigurava zadanu optimalnu vjerojatnost održanja roka. Prihvatljiv rizik je relativan pojam, ali se načelno, za planove koji se smatraju optimiziranim, prihvatljivim drži vjerojatnost izvršenja roka u granicama 60 – 90%.

Aktivnosti su uobičajeno nositelji podataka plana, pa se rezerve kao i rizici, a poglavito oni koji ne utječu na plan u cjelosti, u principu vezuju uz njih. U aktivnosti se rezerva može unijeti u obliku dodatnog vremena (na prosječno, prema normativima potrebno), kod radne snage kao dodatni broj radnika, a kod građevinskih strojeva uobičajeno s 10% (povoljni uvjeti rada) – 25% (nepovoljni uvjeti) većim učinkom koji treba osigurati.

Jako je važno da se sve rezerve ugrađene u proračun jasno naznačavaju, kako bi se mogle pratiti kroz korake izrade plana, te da ostanu pregledne kod praćenja njegove realizacije i ažuriranja. Redovito, uslijed usklađivanja rada različitih resursa i trajanja pojedinih povezanih procesa ili ujednačavanja histograma radne snage i strojeva, u planu preostaje niz rezervi koje nisu ciljano unešene. Tako prepoznate i naznačene rezerva, točno locirane po nositeljima i

Poseban način unošenja rezervi nalaže teorija upravljanja metodom kritičnog lanca (*Critical Chain*). Ona u planu izostavlja svu rezervu iz aktivnosti, a dio nje se stavlja na kraju tzv. opslužnih lanaca i cijelog projekta kao svojevrsni zaštitnik za rizike [5]. Pristup koji ima ova metoda se u zadnjih 15-tak godina pokazao uspješnim kod niza inozemnih projekata (SAD), ali u našoj građevinskoj praksi nije poznata njena primjena.

Proces upravljanja rizicima na kraju obvezno obuhvaća i monitoring tijekom cijele realizacije. Rizici se identificiraju i odgovori na njih planiraju prije realizacije, ali ona uobičajeno traje dosta dugo, pa se pri tome projektno okruženje mijenja i rizici dobivaju i gube na prioritetu. Zato je potreban nadzor praćenja preostalih identificiranih, rizika, ali i prepoznavanje novih rizika i povoljnih šansi, kao i bavljenje s njima (ako su značajni).

Obradom podataka dobivenih praćenjem kategoriziranih vrsta rizika stvara se podloga za objektivnije odlučivanje o rezervama koje će se uključiti u cjenovnu kalkulaciju i vremenske planove budućih projekata.

- organizacijsku strukturu (poduzeća i projekta) s efikasnim komunikacijskim tokovima,
- selektirane podatke iz prošlih, sličnih projekata koji upućuju na najveće opasnosti,
- kvalitetan dinamički plan (optimiziran, s primjerenom detaljnošću, fleksibilan).

Kod praćenja planova rađenih CC metodom utvrđeno stvarno stanje zaštitnih rezervi izvor je operativno korisnih informacija za procjenu stupnja rizika kojemu je svaki zaštićeni događaj izložen [2, 5]. Ako preostane dovoljno rezerve za zaštitu očekivanja od varijacija predvidljivih za preostali posao, tada rizik nije vrijedan pozornosti i vremena potrebnog za razvoj novih planova. (To ilustrira slika 6.)



5. ZAKLJUČAK

Obrađena temeljna gledišta u svezi s rizikom kod realizacije projekata jedan su od bitnih preduvjeta za tržišno poslovanje [9]. Jedna od najvećih opasnosti u upravljanju je iluzija o sigurnosti nečega i izvjesno je da prešućivanje i zanemarivanje rizika projekte vodi u propast. Upravljanje projektnim rizicima umnogome ovisi i o razini tolerancije na rizik odgovornih osoba. Prema nekim autorima, percepcija rizika se čak smatra jednim od glavnih područja poboljšanja u razvoju prakse upravljanja rizikom [1].

Pознаvajući karakteristike određenog projekta, uz postojanje informacija s nekih sličnih, prije realiziranih projekata, može se predvidjeti kakvim rizicima projekt može biti izložen i kakve za projekt mogu biti posljedice pojave tih rizičnih događaja. Bolji rezultati upravljanja projektom postižu se što ranijim određivanjem načina suprotstavljanja tim rizicima i ranim aktivnostima u tom cilju, jer je to najčešće efikasnije i znatno jeftinije od kasnijeg popravljivanja štete od djelovanja rizika. Zato se zagovara proaktivni pristup i preventivno djelovanje, što znači prebacivanje težišta s praćenja posljedica na praćenje mogućih uzroka.

Za upravljanje rizicima preporuča se timski rad, gdje svaki član tima ima najbolji uvid u svoje područje djelovanja i najbolje može prepoznati postojeće rizike, a po potrebi i angažiranje konzultanata za vrlo složene i vrijedne projekte. (Problem je što ti konzultanti sami snose mali rizik od gubitka u slučaju lošeg savjeta.)

Nažalost, postoji jaz između tehnika upravljanja rizikom i njihove praktične primjene kod izvođača građevinskih radova [8], iako suvremena IT oprema pruža velike mogućnosti. Umjesto da se u vrijeme krize više pazi na rizike i opreznije djeluje, 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.

LITERATURA

- [1] Artto, K. A., Kahkonen, K.: *Managing Risks in Projects*, Routledge, Helsinki, 1998.
- [2] Burcar, I., Ivas, L., Pavlak, D.: *Critical Chain Method – the New Approach in Planning Construction Projects*, 2nd Senet Conference, Cavtat, 2002., str. 477-484.
- [3] Cerić, A., Marić, T.: *Određivanje prvenstva pri upravljanju rizicima građevinskih projekata*, Građevinar, br. 63 (3), HDGI, Zagreb, 2011., str. 265-271.
- [4] Flanagan, R., Norman, G.: *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, Oxford, 1999.
- [5] Goldratt, E. M.: *Critical Chain*, North River Press, Great Barrington, MA., 1997.
- [6] Humphreys, K. K.: Conducting project risk analysis, How to do it and how not to do it, International Roundup, the Electronic Journal of the International Cost Engineering Council, Volume 19 Number 2, 2005., pp.3.
- [7] Kerzner, H.: *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, JohnWiley & Sons, 2003.
- [8] Klemetti, A.: *Risk management in construction project networks*, Report 2006/2., Helsinki University of Technology, Laboratory of Industrial Management, 2006.
- [9] Lončarić, R.: *Organizacija izvedbe graditeljskih projekata*, HDGI, Zagreb, 1995.
- [10] Project Management Institute: *A Guide to the Body of Knowledge*, Third Edition, PMI, Pennsylvania, 2004.
- [11] Radujković, M.: *Izvor prekoračenja rokova i proračuna građevinskih projekata*, Građevinar br. 51(2), HDGI, Zagreb, 1999., str.159-165.
- [12] Smith, P. G., Meritt, G. M.: *Proactive Risk management*, Productivity Press, NY, 2002.
- [13] Vidaković, D.: *Rizici u izvedbi građevinskih projekata*, Graditelj br. 6.(2005), Masmedia, Zagreb, 2005., str. 50-53.