Upravljanje projektnim rizicima

Ikić, Aleks

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:178159

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

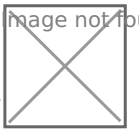
Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula





Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet ekonomije i turizma
«Dr. Mijo Mirković»

ALEKS IKIĆ

UPRAVLJANJE PROJEKTNIM RIZICIMA

Diplomski rad

Pula, 2016.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet ekonomije i turizma
«Dr. Mijo Mirković»

ALEKS IKIĆ

UPRAVLJANJE PROJEKTNIM RIZICIMA

Diplomski rad

JMBAG: 0303022356**, redoviti student**

Studijski smjer: Management i poduzetništvo

Predmet: Projektni management

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Ekonomija

Znanstvena grana: Organizacija i menadžment

Mentor: doc. dr. sc. Sabina Lacmanović

Pula, studeni 2016.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani _____, kandidat za magistra _____ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski rad rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

_____

U Puli, 24. studeni 2016.

IZJAVA
o korištenju autorskog djela

Ja, _____ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski rad pod nazivom_____
_____
_____ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.
Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 24. studeni 2016.

Potpis

_____

SADRŽAJ

1. Uvod ... 1
2. Projektni rizik ... 3
2.1. Izvori projektnih rizika ... 5
2.2. Vrste rizika ... 8
2.2.1. Rizici opsega ... 8
2.2.2. Rizici kvalitete ... 9
2.2.3. Rizici rasporeda ... 9
2.2.4. Rizici resursa ... 10
2.3. Zavisnost između rizika ... 11
2.4. Tolerancija na rizik ... 13
3. Upravljanje projektnim rizicima ... 15
3.1. Planiranje upravljanja rizicima ... 22
3.2. Identifikacija rizika ... 26
3.3. Analiza rizika ... 30
3.3.1. Kvalitativna analiza rizika ... 31
3.3.2. Kvantitativna analiza rizika ... 35
3.4. Planiranje odgovora na rizike ... 38
3.4.1. Strategije odgovora na negativne rizike ili prijetnje ... 39
3.4.2. Strategije odgovora na pozitivne rizike ili prilike ... 40
3.5. Nadzor i kontrola rizika ... 43
3.6. Baza podataka za upravljanje rizicima ... 46
4. Projekt izgradnje Panamskog kanala ... 48
4.1. Najznačajniji rizici projekta ... 49
4.2. Strategije odgovora na rizike projekta ... 50
4.3. Zaključak projekta ... 52
5. Projekt Trans-Aljaska naftovod ... 53

5.1. Rizici projekta i poduzeti koraci 54
5.2. Usporedba s projektom izgradnje Panamskog kanala..... 56
6. Zaključak..... 60
Popis literature..... 62
Popis tablica 65
Popis slika 65
Sažetak..... 66
Summary 67

1. Uvod

Organizacije se prilikom poslovanja suočavaju sa mnogim poslovnim rizicima, bilo financijskim, marketinškim, pravnim, političkim ili drugim. Nijedna organizacija nije izuzeta od rizika. Današnje tržište karakteriziraju stalne promjene, te je u takvom dinamičnom okruženju nužno biti u korak sa promjenama. Često kako bi bile konkurentne organizacije svoje poslovanje i razvoj temelje na različitim projektima.

Svaki projekt ima postavljena određena ograničenja u pogledu rokova, budžeta, kvalitete i opsega. Kao i kod poslovanja organizacije i projekt ima mnogobrojne rizike, te je dinamičan što znači da ga karakteriziraju mnoge promjene. S obzirom da je projekt dinamičnog karaktera rijetko se koji odvija prema planu.

Važnu ulogu kod upravljanja projektom ima projektni menadžment. Jedan od fokusa projektnog menadžmenta je i upravljanje rizicima koji mogu imati utjecaj na projekt. Rizici su neizbježni i ukoliko im se ne pridaje pozornost mogu naštetiti uspjehu projekta, a samim time ciljevi projekta neće biti ispunjeni što dovodi do nezadovoljstva zainteresiranih strana uključenih u projekt. Stoga je potrebno upravljati rizicima kako bi se smanjile nesigurnosti i povećala vjerojatnost uspjeha projekta s obzirom da projekt može imati utjecaj na cjelokupno poslovanje organizacije.

Cilj ovog rada je definirati projektne rizike, prikazati postupak upravljanja rizicima te utvrditi važnost procesa upravljanja rizicima za uspjeh projekta.

Projektni rizici su neizostavni dio svakog projekta, stoga će se u prvom dijelu prvenstveno definirati projektni rizik i prikazati njegove komponente, kako bi se utvrdila razlika u odnosu na poslovni rizik organizacije. Također, prikazat će se razlika između uzroka, rizika i posljedice, utvrdit će se vrste rizika i mogući izvori rizika, te objasniti zavisnost između rizika i tolerancija na rizik.

Nakon utvrđivanja definicije projektnih rizika i s njima povezanih komponenti, u drugom dijelu slijedi definiranje važnosti procesa upravljanja rizicima kao neizostavnog segmenta upravljanja projektima. Opisuju se načela upravljanja projektnim rizicima, te se navode prednosti i tipični problemi upravljanja projektnim rizicima. Slijedi opisivanje pojedinačnih faza upravljanja rizicima.

U završnom dijelu opisuju se dva uspješna velika građevinska projekta, projekt izgradnje Panamskog kanala i projekt Trans-Aljaska naftovod, koji su po nekim svojim obilježjima slični. Pridaje se pažnja upravljanju rizicima na tim projektima, te opisuju njihove sličnosti i razlike.

Pri izradi rada su korišteni podaci iz različitih knjiga, znanstveni članci i ostali Internet izvori. Prilikom istraživanja i izrade rada korištene su sljedeće znanstveno-istraživačke metode: metoda deskripcije, metoda analize, deduktivna metoda, metoda klasifikacije te komparativna metoda.

2. Projektni rizik

Svaki projekt je kao jedinstveni pothvat specifičan prema određenom obilježju, bilo veličini, složenosti, ciljevima i slično. Međutim, svaki projekt karakteriziraju razni rizici. Dakle, postoji mogućnost da se projektne aktivnosti neće odvijati prema planu ili da će se dogoditi neplanirani događaji koji mogu utjecati na ciljeve projekta (raspored, budžet, kvalitetu i opseg).

Kao temeljna karakteristika svakog projekta projektni rizik podrazumijeva neki nesiguran budući događaj koji ukoliko se dogodi može rezultirati pozitivnim ili negativnim utjecajem na projektne ciljeve (Wysocki i McGary, 2003.). Rizik zapravo predstavlja nedostatak znanja o budućim događajima. U svom radu Omazić i Baljkas (2005.) navode da projektni rizik kao nesigurna okolnost može nastati odjednom ili postupno.

Kako se odluke ne bi donosile u uvjetima nesigurnosti potrebno je pridati pozornost rizicima na projektu. Prije donošenja odluka potrebno je obraditi sve dostupne informacije kako bi se na temelju istih mogli poduzeti odgovarajući koraci za smanjenje te nesigurnosti.

Potrebno je razlikovati poslovne rizike vezane uz poslovanje organizacije u odnosu na projektne rizike koji mogu utjecati na ciljeve projekta. Za poslovne rizike je odgovoran vrhovni menadžment odnosno menadžment projekta koji upravlja eksploatacijom projektnog proizvoda ili usluge, dok projektni menadžment koji upravlja realizacijom projekta upravlja projektnim rizicima. Poslovni rizik podrazumijeva primjerice izbor odgovarajućeg projekta, a projektni rizik predstavlja učinkovito ostvarenje projektnih ciljeva (Zekić, 2010).

Uobičajeni projektni rizici su sljedeći (Kerzner, 2009.):

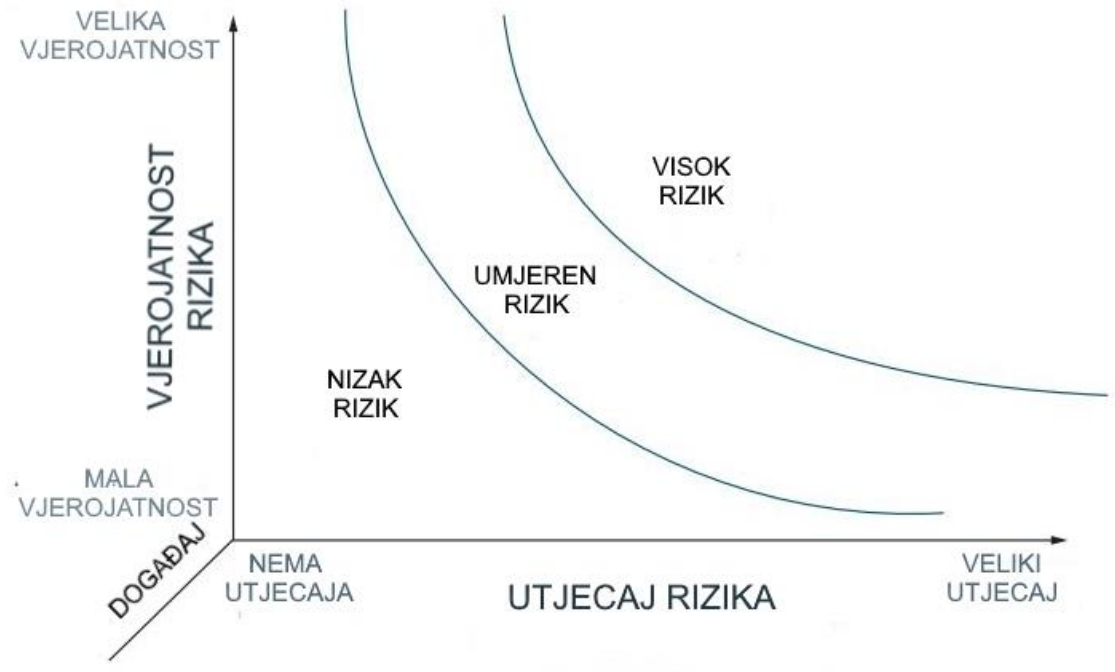
1. loše definirani zahtjevi,
2. nedostatak kvalificiranih resursa,
3. nedostatak podrške od menadžmenta projekta,
4. loše procjenjivanje i
5. neiskusni projektni menadžer.

Prema Zekiću (2010.) projektni rizik se sastoji od tri elementa (vidi Sliku 1.):

1. rizičnog događaja,
2. vjerojatnosti njegove pojave i
3. utjecaja koji može imati na projekt.

Projektni rizik možemo sagledati u dva različita konteksta. Projektni rizici koji mogu imati negativan utjecaj na projekt predstavljaju prijetnje. Suprotno tome, projektni rizici koji mogu imati pozitivan utjecaj na projekt predstavljaju prilike odnosno tzv. oportunitete koji prema Omaziću i Baljkasu (2005.) predstavljaju mogućnost da budući događaji pridonesu boljim rezultatima nego su planirani, primjerice, nižim troškovima. U slučaju prilika povećava se vjerojatnost uspjeha projekta odnosno ispunjenja postavljenih projektnih ciljeva, dok prijetnje mogu naštetiti realizaciji projekta i uzrokovati primjerice prekoračenje roka završetka projekta ili veće troškove od planiranih. Zajednička karakteristika prilika i prijetnji je nesigurnost s obzirom na nedostatak informacija o budućim događajima.

Slika 1. Elementi projektnog rizika



Izvor: Kerzner (2009.) Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controling, str. 744

Slika 1. prikazuje kako neke rizične događaje može karakterizirati niska vjerojatnost nastupanja i veliki utjecaj na projekt, ali i velika vjerojatnost nastupanja i mali utjecaj na projekt. Dakle, rizici s manjom vjerojatnošću pojave mogu imati veći utjecaj na projekt u odnosu na rizik s većom vjerojatnošću pojave. Međutim, rizici koje karakterizira velika vjerojatnost nastupanja i veliki utjecaj na projekt predstavljaju najveću prijetnju uspjehu projekta i stoga zahtijevaju najviše pozornosti. Možemo zaključiti da ukoliko se vjerojatnost nastupanja i/ili utjecaj rizika na projekt povećava onda se povećava i stupanj rizika.

Za svaki projektni rizik postoji uzrok odnosno situacija koja uvjetuje njegovu pojavu. Uzrok može biti određeni zahtjev, pretpostavka, ograničenje ili stanje koje stvara mogućnost negativnih ili pozitivnih ishoda (PMBOK, 2011.). Ukoliko se rizični događaj dogodi imat će utjecaj na projektne ciljeve (u tom slučaju se misli na posljedicu nastalog rizika). Dakle, rizični događaj koji se dogodi postaje problem projekta (Horine, 2009.). Primjerice, uzrok može biti nedostatak kvalificiranih radnika, čime postoji rizik da tijekom realizacije projekta budu učinjene određene pogreške, što kao posljedicu može imati prekoračenje roka završetka projekta i veće troškove od planiranih zbog ispravljanja napravljenih pogrešaka.

U nastavku ćemo prikazati podjelu izvora rizika na unutarnje i vanjske.

2.1. Izvori projektnih rizika

Izvore projektnih rizika je moguće podijeliti na unutarnje i vanjske. U unutarnje izvore ulaze (Omazić i Baljkas, 2005.):

1. Ljudski potencijali koji čine najnepredvidljiviji rizik. Predstavlja rizik da jedan ili više članova projektnog tima neće izvršiti svoje projektne obveze prema zadanome planu i to iz sljedećih razloga: nedostatka znanja i vještina za izvršavanje planiranih zadataka, odstupanja ključnih članova iz projektnog tima, nedostatnog planiranja ili prekoračenja roka za realizaciju određenih projektnih aktivnosti i slično.
2. Tehnološki izvor rizika predstavlja rizik da će vijek iskoristivosti projektnog proizvoda biti manji u odnosu na rezultate dobivene studijom izvedivosti.
3. Marketinški rizik predstavlja rizik da će projektni proizvod ostvariti lošiji plasman na tržištu od očekivanog.

4. Rizik kvalitete proizvoda predstavlja rizik da korisnik neće biti zadovoljan projektnim proizvodom s aspekta kvalitete.

S druge strane, u vanjske izvore ulaze (Omazić i Baljkas, 2005.):

1. Fiskalni izvori rizika koji se dijele na kamatni i devalvacijski, te su izraženi kod međunarodnih projekata. Kamatni rizik je prisutan kod projekata koji su kreditno ovisni, gdje postoji mogućnost prekoračenja planiranih troškova zbog dodatnih troškova uzrokovanih povećanjem kamatne stope. Devalvacijski rizik podrazumijeva da će se smanjiti vrijednost domaće valute u odnosu na stranu zbog čega se primjerice kod kupnje nove opreme u inozemstvu mora izdvojiti više novca od planiranog.
2. Kreditni ili financijski rizik podrazumijeva da će izostati potrebna financijska podrška, odnosno da će u određenom trenutku trajanja projekta doći do nedostatka potrebnih sredstava što može primjerice uzrokovati kašnjenje projekta, lošiju kvalitetu izvedbe, nemogućnost nastavka realizacije projekta i slično.
3. Politički rizik je kao i fiskalni izvori rizika izražen kod međunarodnih projekata, te se odnosi na mogućnost rata, nemira, nacionalizacije, eksproprijacije, povećanja poreza i carinske restrikcije. Posljedice koje političke promjene mogu uzrokovati projektu mogu biti financijske prirode ili čak dovesti do njegovog ukidanja što bi značilo značajne gubitke za organizaciju koja izvodi projekt.
4. Rizik tržišta radne snage predstavlja rizik da će izostati kvalificirana radna snaga potrebna za obavljanje projekta ili specifičnih projektnih aktivnosti u određenom vremenskom razdoblju na projektu.
5. Pravni izvor rizika predstavlja rizik nepridržavanja glavnih ugovorenih stavki između dviju strana koje su sklopile ugovor. U tom kontekstu se može navesti rizik dobavljača. Primjerice dobavljač će prekoračiti vremenski rok dostave materijala ili neće isporučiti dogovorenu količinu čime uzrokuje kašnjenje te gubitke projekta.
6. Meteorološki rizik je posebno vezan uz građevinske projekte čiji rok završetka ovisi i o vremenskim uvjetima uz ostale čimbenike. Nepovoljni vremenski uvjeti mogu utjecati na odgodu projektnih aktivnosti čime dolazi do kašnjenja projekta i promjena u projektnom planu. Jedna nerealizirana projektna aktivnost utječe

lančano na kašnjenje ostalih aktivnosti koje ovise o realizaciji te odgođene aktivnosti. Kako bi se nadoknadio zaostatak moguće je zaposliti dodatno projektno osoblje ili uvesti prekovremene sate čime se stvaraju dodatni financijski troškovi koji mogu utjecati i na isplativost projekta.

7. Tehnološki izvor rizika je osobito izražen kod projekata dugog vremenskog roka s obzirom da je povezan s vremenskim trajanjem projekta i vrstom tehnologije s kojom projekt radi. Kod projekata s duljim vremenskim rokom postoji neizvjesnost da projektni proizvod može zastarjeti i prije same realizacije projekta s obzirom da se tehnologija mijenja relativno brzo. Stoga je potrebno predvidjeti i uzeti u obzir tehnološke inovacije ukoliko je to izvedivo. Suprotno tome, projektni proizvod može biti tehnološki napredniji u odnosu na postojeću tehnologiju čime se dovodi u opasnost njegovo prihvaćanje na tržištu. U tom slučaju može proći i nekoliko godina prije nego projektni proizvod pronađe svoje mjesto na tržištu.
8. Kulturološki izvor rizika može biti unutarnji i vanjski. Vanjski je izražen kod međunarodnih multikulturalnih projekata gdje se moraju uvažavati različite kulture, osobito kod virtualnih timova kod kojih nema fizičkih kontakata te postoji opasnost loše kvalitete komunikacije. Unutarnji kulturološki rizik se pojavljuje unutar organizacije koja izvodi projekt gdje radnici imaju vlastiti vrijednosni sustav koji može biti u sukobu s definiranim vrijednosnim sustavom organizacije.
9. Konkurencija kao izvor rizika potiče organizacije da se radi boljeg pozicioniranja na tržištu u odnosu na konkurenciju odlučuju na izvođenje projekata kako bi zadovoljile novonastale želje i potrebe kupaca. Organizacija koja uloži veći trud i entuzijazam u zadovoljavanje želja kupaca ostvarit će bolju tržišnu poziciju, a samim time i opstanak na tržištu.

Prema autoru Horineu (2009.) 80% ili više od svih rizika proizlazi iz istih izvora na svakom projektu. Poznavanje tih izvora olakšava upravljanje rizicima projektnom menadžeru s obzirom da zna gdje mora usmjeriti pažnju, što mu omogućava brzo i učinkovito identificiranje rizika.

Uz izvore rizika, potrebno je navesti i vrste rizika.

2.2. Vrste rizika

U svom radu Omazić i Baljkas (2005.) navode da je vrsta rizika krajnji efekt što ga može prouzročiti neki događaj. Vrste rizika su vezane uz projektna ograničenja, dakle, budžet, raspored, kvalitetu i opseg.

2.2.1. Rizici opsega

Rizici opsega su vezani uz isporuku projektnog proizvoda ili usluge te se općenito razmatraju prvi. Identifikacija rizika opsega otkriva da li je projekt izvediv ili se nalazi izvan granica mogućnosti projektnog tima. Rane odluke o promjenama opsega ili napuštanju projekta su bitne na projektima sa značajnim rizicima opsega. Svaki novi projekt će imati jedinstvene rizike opsega koji se mogu otkriti samo ako se jasno definira projektni proizvod i razvije struktura raščlambe rada (Kendrick, 2003.).

Prema Widemanu (1992.) rizik opsega je povezan s promjenama opsega ili naknadnim potrebama za ispravljanjem nedostataka. Također, i Kendrick (2003.) navodi promjene i nedostatke odnosno mane kao dvije kategorije rizika opsega.

Zahtjevi se mogu razvijati i mijenjati kako se projekt odvija i upravo tu prema Kendricku (2003.) spada većina rizika vezanih uz promjenu opsega. Takve situacije dovode do nepredviđenih dodatnih ulaganja resursa i vremena. U nekim specifičnim slučajevima promjene u opsegu mogu toliko odgoditi završetak projekta da će projektni proizvod imati malu vrijednost ili čak biti i bezvrijedan.

Također, rizike vezane uz promjenu opsega vežemo uz situacije kada se specifikacije ili aktivnosti na projektu dodaju tek kasnije nakon što su uočene praznine. Dakle, ostale su neprepoznate do kasno u projektu. Rizici vezani uz promjene opsega se mogu predvidjeti jasnim definiranjem opsega, te bi se temeljno definiranom strukturom raščlambe rada prikazali nedostaci i nepotpuni dijelovi plana projekta, što i doprinosi kraćem, jeftinijem i lakšem radu na projektu (Kendrick, 2003.).

Tehnologija nije uvijek pouzdana s obzirom da se može pokvariti, te je prema Kendricku (2003.) kvar najčešći rizik vezan uz nedostatke odnosno mane. Mogu postojati i problemi vezani uz tehnologiju gdje se primjerice zbog manjka funkcionalnosti i pouzdanosti ne može koristiti na projektu. Također, neke komponente mogu raditi, ali da pritom ne zadovoljavaju navedene standarde performanse.

2.2.2. Rizici kvalitete

Rizik kvalitete predstavlja mogućnost da projektni proizvod neće udovoljiti zahtijevanoj razini kvalitete zbog nastalih tehničkih pogrešaka koje pridonose gubicima na projektu. Rizik izvedbe je vrlo važan kod složenih projekata, a nerijetko se pojavljuje kod informatičkih projekata (Omazić i Baljkas, 2005.).

Wideman (1992.) u svom radu navodi da se ovaj rizik može najbolje izraziti kroz pitanje: „Što ako projekt podbaci s izvršavanjem u skladu s očekivanjima tijekom svog životnog ciklusa?“. To može biti rezultat manje nego zadovoljavajuće kvalitete po završetku projekta, a posebno vrijedi ako kvaliteti nije pridana dovoljna pozornost tijekom životnog ciklusa projekta.

Definiranje, planiranje i analiza projekta pomažu u previđanju mnogih potencijalnih rizika kvalitete (Kendrick, 2003.).

2.2.3. Rizici rasporeda

Rizici rasporeda predstavljaju mogućnost da projektne aktivnosti neće biti izvršene unutar zadanog vremenskog roka što će uzrokovati prekoračenje roka završetka projekta (Omazić i Baljkas, 2005.).

Ukoliko se dogodi da neki dio, odluka ili informacija koja se očekuje kroz projekt kasni često dolazi do kašnjenja projekta. Problemi isporuke i dostupnosti česti su uzroci kašnjenja. Također, kašnjenje može biti rezultat dijelova koji su stigli na vrijeme, ali su se pokazali neispravnima, te je vrijeme potrebno za zamjenu ili popravak značajan izvor kašnjenja projekta. Potencijalni rizici kašnjenja mogu biti teški za predvidjeti, ali temeljna analiza zahtjeva u svakoj fazi projektnog plana može istaknuti mnoge od njih (Kendrick, 2003.).

Uz kašnjenje, treba obratiti pozornost i na zavisnost rasporeda o drugim projektima. Dakle, projekti mogu biti međusobno povezani, gdje jedni drugima pružaju informacije i proizvode te stoga moraju uskladiti rasporede kako bi se izbjeglo usporavanje od strane drugih projekata. U tom slučaju potrebno je analizirati povezanost između projekata (Kendrick, 2003.).

Do rizika rasporeda dolazi i zbog procjene trajanja koje su nedovoljne za završetak planiranih projektnih aktivnosti. Postoji rizik u trajanju kod svake aktivnosti jer bilo koje trajanje u budućnosti je neizvjesno. Najdulje aktivnosti nisu nužno najrizičnije. Svaka

aktivnost može biti vrlo rizična, i kao takva može odgoditi završetak projekta. Stoga je potrebno identificirati i upravljati svim aktivnostima koje bi mogle najviše doprinijeti odgodi projekta (Wideman, 1992.). Prema Kendricku (2003.) baza podataka (prethodnih) projekata je od neprocjenjive vrijednosti u stvaranju buduće procjene.

2.2.4. Rizici resursa

Najbrojnije rizike resursa predstavljaju rizici vezani uz ljude. Dostupnost ljudi predstavlja najveći problem, jer postoji mogućnost da projektno osoblje napusti projekt trajno ili privremeno. Razlozi trajnog gubitka projektnog osoblja uključuju ostavke, preraspodjele na druge projekte, smanjenje osoblja i slično, dok razlozi za privremeni gubitak osoblja uključuju bolesti, putovanja, reorganizaciju i drugo (Kendrick, 2003.).

Također, postoji mogućnost da se projektno osoblje kasno uključi u projekt. Ukoliko projektno osoblje nije dostupno na početku projekta postoji mogućnost prekoračenja roka završetka projekta. U slučaju kada trenutni projekt kasni, a na njemu radi djelomično ili cjelokupno projektno osoblje za idući projekt, oni se priključuju idućem projektu tek nakon završetka svojih obveza na trenutnom projektu koji kasni što dovodi do sporog početka i kašnjenja aktivnosti na idućem projektu. Osoblje koje dolazi iz projekta koji kasni često je iscrpljeno od prethodnog rada. Stoga ako se projektno osoblje dijeli među projektima, svaki projekt koji kasni izaziva da budući projekti također kasne. Uz prethodne rizike vezane za ljude može se još spomenuti nedostatak vještina, mogućnost sukoba među projektnim osobljem i niska motivacija. Temeljno planiranje, analiza zahtjeva za resursima i vjerodostojno raspoređivanje rada unaprijed će otkriti neke od mogućih rizika vezanih za ljude s kojima će se projekt suočiti (Kendrick, 2003.).

Slični kao rizici vezani za ljude su rizici vezani za izmještanje (*outsourcing*). Najčešći rizik vezan za outsourcing je kada vanjski partner ne uspije izvršiti dodijeljenu obvezu prema rasporedu. S obzirom da se rad kod outsourcinga obavlja na drugom mjestu projektni tim nije u mogućnosti promatrati rad i utvrditi uzrok problema. Također, i kasniji početak projekta je vrlo čest kod outsourcinga s obzirom da proces pregovaranja, odobrenja i potpisivanja može biti vrlo dugotrajan, kao i pronalazak odgovarajućeg vanjskog partnera. To može dovesti do odgode odnosno do prekoračenja roka završetka projekta. Rizici vezani za outsourcing se mogu otkriti kroz

proces planiranja, te pažljivom analizom i temeljnim razumijevanjem svih odredbi i uvjeta ugovora sklopljenim sa vanjskim partnerom (Kendrick, 2003.).

Vezano za rizike resursa potrebno je istaknuti i novac s obzirom da predstavlja ograničenje koje će stvarati uska grla, jer postoji mogućnost da konačni troškovi budu veći od izvorno procijenjenih i uključenih u budžet projekta. Rezultat će biti otežan napredak i kašnjenje projekta (Kendrick, 2003.).

Rizici uglavnom imaju utjecaj na više od jednog projektnog cilja odnosno ograničenja, a posebno utječu na raspored i troškove projekta. Kad se štetni događaj odrazi na projekt troškovi projekta se obično povećavaju, a ponekad dolazi i do kašnjenja završetka projekta. Kendrick (2003.) u svom radu navodi da iako su rizici vezani uz raspored najbrojniji oni su ipak u prosjeku manje štetni od ostalih rizika, dok najveći utjecaj na isporuku projekta imaju rizici vezani uz opseg.

Potrebno je težiti realizaciji projekta u okviru planiranog vremena, budžeta, opsega i kvalitete kako bi se zadovoljila očekivanja zainteresiranih strana na projektu, pritom uzimajući u obzir da jedan projektni cilj ima najveći prioritet, što ne znači da se ostali projektni ciljevi zanemaruju.

Nisu svi rizici neovisni, već su neki rizici međusobno povezani, te upravo ta kombinacija rizika može predstavljati značajnu prijetnju za projekt.

2.3. Zavisnost između rizika

Rizici su često međusobno povezani, što znači da jedan rizik može poticati drugi. Tako primjerice rizici mogu uz predviđanje i snalažljivost biti pretvoreni u prilike, međutim, kad se slijede prilike to sa sobom nosi povezane rizike. Što je veća prilika, to je veća nesigurnost i posljedica povezanog rizika (Wideman, 1992.). Ta zavisnost se može prikazati sljedećom tablicom.

Tablica 1. Zavisnost između rizika

Radnja	Moguće koristi	Rizik
• Prekovremeni rad	• Završetak projekta u kraćem roku	• Više pogrešaka, veći troškovi i duži raspored
• Dodavanje resursa	• Završetak projekta u kraćem roku	• Veći troškovi
• Paralelni rad	• Završetak projekta u kraćem roku	• Prepravljanje i veći troškovi
• Smanjivanje opsega	• Završetak projekta u kraćem roku i manji troškovi	• Nezadovoljan kupac i izostanak naknade za rad
• Zapošljavanje jeftine radne snage	• Manji troškovi	• Više pogrešaka i duži raspored
• Outsourcing kritičnog rada	• Završetak projekta u kraćem roku i manji troškovi	• Izvođač posjeduje važno znanje na tuđi trošak

Izvor: Kerzner (2009.) Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controling, str. 795

U Tablici 1. se u prvom stupcu nalaze radnje koje projektni menadžer može poduzeti za ostvarenje koristi navedenih u drugom stupcu. Međutim, ta težnja prema koristima može sa sobom nositi dodatne rizike sa znatnim posljedicama koji su navedeni u zadnjem stupcu. Primjerice, zapošljavanje jeftine radne snage pridonosi u smislu manjeg utroška za projekt, međutim, ako je ta jeftina radna snaga nekvalificirana za obavljanje svojih zadataka činit će više grešaka što znači da će se rok završetka projekta morati produžiti kako bi se učinjene pogreške ispravile, a to će zahtijevati i dodatna ulaganja što će na kraju i povećati troškove.

Općenito, rizik može biti prihvatljiv ili neprihvatljiv, a to često ovisi o razini tolerancije na rizik. Iako se za procjene rizika koriste razne metode i tehnike, često su u procjene uključeni i osobni stavovi prema riziku vođeni percepcijom, tolerancijama i drugim karakteristikama jedne osobe (Zekić, 2010.).

2.4. Tolerancija na rizik

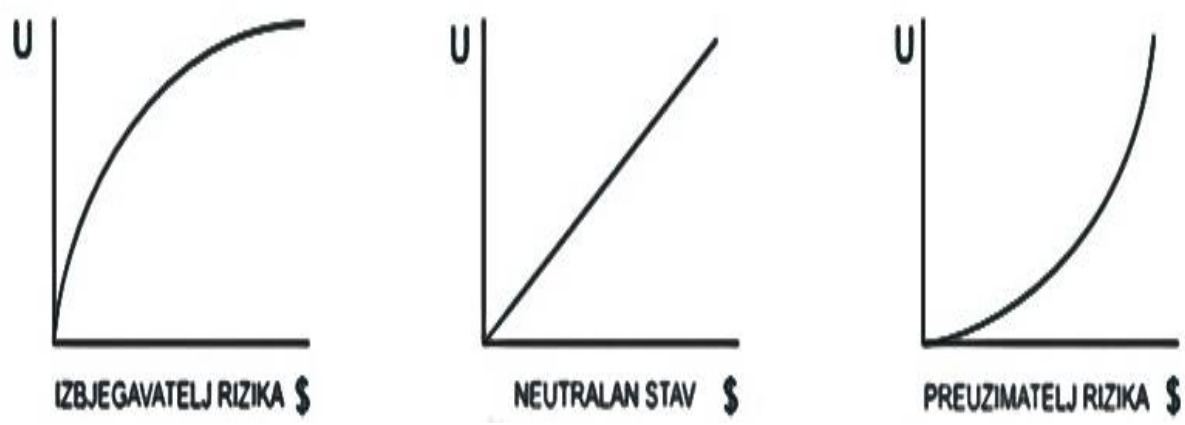
Prema PMBOK-u (2011.) tolerancija na rizik podrazumijeva stupanj, količinu ili volumen rizika koji neka organizacija ili pojedinac mogu podnijeti. Primjerice, projektni menadžer može prihvatiti rizik povećanja broja projektnog osoblja kako bi se projekt završio u kraćem roku u odnosu na zadani raspored. Međutim, povećanje broja projektnog osoblja povećava troškove projekta i može dovesti do smanjenja kvalitete izvedbe s obzirom na kraći rok završetka projekta. Dok će neki projektni menadžeri prihvatiti taj rizik, drugi će ga izbjegavati, ovisno o tome da li je taj rizik unutar njihove tolerancije.

U svom radu Kerzner (2009.) navodi sljedeću klasifikaciju projektnih menadžera i drugih donositelja odluka u pogledu tolerancije na rizik:

1. izbjegavatelj rizika,
2. neutralan stav prema riziku i
3. preuzimatelj rizika.

U nastavku su prikazane krivulje tolerancije na rizike gdje ordinata prikazuje korisnost („u“ engl. utility) što podrazumijeva količinu zadovoljstva koju pojedinac stječe od dobitka. S druge strane, apscisa prikazuje količinu novca „na kocki“ ($).

Slika 2. Krivulje tolerancije na rizik



Izvor: Kerzner (2009.) Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controling, str. 746

Promatrajući Sliku 2. uočavamo da kod izbjegavatelja rizika korisnost raste po opadajućoj stopi. Suprotno tome, kod preuzimatelja rizika korisnost raste po rastućoj stopi, dok kod krivulje koja prikazuje neutralan stav prema riziku korisnost projektnog menadžera ili drugog ključnog donositelja odluke raste s porastom količine novca „na kocki“ po konstantnoj stopi. Dakle, izbjegavatelj rizika je sklon sigurnijim ishodima te će zahtijevati premiju za prihvaćanje rizika, dok preuzimatelj rizika preferira neizvjesne ishode te je spreman platiti za prihvaćanje rizika (Kerzner, 2009.).

Prema Wideman-u (1992.) elementi rizika koji utječu na stavove donositelja odluka uključuju:

1. količinu i pouzdanost dostupnih informacija,
2. potencijalne gubitke,
3. upravljivost rizicima,
4. jasnoću posljedica,
5. sposobnost za mjerenje posljedica,
6. čiji je to novac i sl.

Svaki projekt će imati svoj skup rizika, te projektni menadžer mora osigurati da su ti rizici svedeni na minimum, a kako bi to postigao mora upravljati projektnim rizicima čime se zapravo poboljšava vjerojatnost uspjeha projekta.

3. Upravljanje projektnim rizicima

Jedan od temeljnih zadataka projektnog menadžera je upravljanje rizicima. Upravljanjem projektnim rizicima projektni menadžment zapravo upravlja realizacijom projekta i obratno (Zekić, 2010.). To pokazuje koliko je zapravo proces upravljanja rizicima važan segment upravljanja projektom za uspješnu realizaciju projekta.

Područje upravljanja projektnim rizicima se razvilo fragmentacijom projektnog menadžmenta. Stoga stručnjaci za područje upravljanja projektnim rizicima postaju sve traženiji kako bi svojim vještinama pridonijeli uspjehu projekta. Oni su certificirani od strane PMI-a (Project Management Institute) koji izdaje certifikat „PMI Risk Management Professional“ (Horine, 2009.).

U svom radu Omazić i Baljkas (2005.) navode kako se upravljanje projektnim rizicima odnosi na identifikaciju, analizu i reakciju na projektne rizike, te da je osnovna svrha upravljanja projektnim rizicima minimalizirati vjerojatnost nastupanja i utjecaj prijetnji te maksimalizirati vjerojatnost nastupanja i utjecaj prilika na projektne ciljeve.

Odgovornosti kod upravljanja projektnim rizicima uključuju (ESI International, 2007.):

1. Odgovornosti projektnog menadžera:
    a) pokrenuti i voditi proces upravljanja projektnim rizicima,
    b) davati upute projektnom timu o procesu upravljanja rizicima i s tim procesom povezanim alatima.
2. Odgovornosti projektnog tima:
    a) razumjeti i slijediti proces upravljanja rizicima,
    b) provesti strategije za upravljanje rizicima te
    c) izvještavati o statusu procesa upravljanja rizicima.

Kod svakog projekta postoje rizici jer je nemoguće predvidjeti buduće događaje sa sigurnošću. Kako bi se pripremili za buduće neizvjesne događaje potrebno je planirati i predviđati odnosno proaktivno upravljati rizicima umjesto da se popravljaju nastale štete. Dakle, proaktivnim upravljanjem rizicima se mogu smanjiti neizvjesnosti. Horine (2009.) navodi da je upravljanje projektnim rizicima kontinuirani, iterativni proces, te da se pravilnim upravljanjem projektni rizici mogu smanjiti i do 90%.

Jutte (n.d.) u svom članku navodi 10 zlatnih pravila za upravljanje projektnim rizicima:

1. Upravljanje rizicima treba biti sastavni dio projekta – ovo pravilo je značajno za uspjeh procesa upravljanja rizicima na projektu, jer ako se upravljanje projektnim rizicima istinski ne ugradi u projekt neće se moći ugrabiti sve koristi koje taj proces pruža. Stoga, upravljanje projektnim rizicima treba postati dio svakodnevnog poslovanja te ga treba uključiti u projektne sastanke i obuku projektnog osoblja.
2. Identificirati rizike u ranim fazama projekta – zahtijeva fokusiranje na buduće situacije koje se mogu dogoditi. Više riječi o identificiranju rizika bit će u odlomku 3.2.
3. Komunicirati o rizicima – o rizicima treba komunicirati na dnevnoj ili tjednoj bazi čime se ukazuje na važnost procesa upravljanja rizicima i utjecaju rizika na uspjeh projekta. Također, potrebno je obratiti pozornost da projektni sponzor donosi odluke vezane uz visoke rizike s obzirom da neki od njih mogu prekoračiti ovlaštenja projektnog menadžera.
4. Razmotriti i prijetnje i prilike – uz prijetnje odnosno rizike koji mogu imati negativne učinke, treba pridati pozornost i prilikama odnosno rizicima koji mogu biti korisni za projekt.
5. Razjasniti pitanja vezana uz vlasništvo – potrebno je jasno odrediti tko je odgovoran za koji rizik. Različite poslovne jedinice, odjeli i dobavljači mogu biti uključeni u projekt, pa postaje važno odrediti tko će snositi posljedice ako dođe do rizika.
6. Odrediti prioritet rizicima – neki rizici imaju veći utjecaj od drugih, te je potrebno više vremena posvetiti rizicima koji mogu izazvati najveće gubitke i dobitke. Kriteriji koje većina projektnih timova koristi za određivanje prioriteta jesu uzimanje u obzir vjerojatnosti pojave i utjecaja rizika na projekt.
7. Analizirati rizike – analiza pruža koristan uvid u projektne rizike i omogućuje razvijanje učinkovitijih odgovora na rizike. Detaljnije će se o analizi rizika govoriti u odlomku 3.3.
8. Planirati i implementirati odgovore na rizike – postoji nekoliko odgovora na rizike koji se mogu iskoristiti. Učinkovita analiza rizika pruža temelj za odabir

najprikladnijeg odgovora. Detaljnije će se o planiranju odgovora na rizike govoriti u odlomku 3.4.

9. Popisati projektne rizike – registar rizika omogućuje praćenje napretka te je idealan komunikacijski alat koji informira članove tima i zainteresirane strane o tome što se događa.
10. Pratiti rizike i s njima povezane radnje – registar rizika će pomoći kod praćenja rizika i s njima povezanih radnji.

Upravljanje rizicima ima svoju namjenu u svakom projektu te se mora provoditi tijekom cijelog životnog ciklusa projekta. Ukoliko se proces upravljanja rizicima na projektu ne provodi može doći do štetnih učinaka. Nema jedinstvene formule koja će omogućiti učinkovito upravljanje projektima s obzirom da je svaki projekt jedinstven po svojim obilježjima. Što je projekt veći i složeniji to je veća vjerojatnost da će biti neuspješan, dok mali projekti pretežito zbog kratkog trajanja ne podrazumijevaju veliku količinu rizika (Varga, 2008.).

Koliko temeljito će se proces upravljanja projektnim rizicima provesti ovisi o sljedećim čimbenicima (Zekić, 2010.):

1. veličini projekta,
2. vrsti projekta,
3. tehnologiji koja se koristi,
4. korisniku,
5. strategiji organizacije i
6. korporacijskoj kulturi.

Korporacijska kultura treba poticati na upravljanje projektnim rizicima i to na sljedeće načine (Varga, 2008.):

1. podržavati otvoreno i realno prepoznavanje projektnih rizika čak i ako oni ukazuju na probleme s projektom. Bitno je da članovi tima znaju da „nema ograničenja“ za konstruktivnu raspravu bez obzira na uloge koje imaju u timu.
2. ohrabrivati otvoren razgovor o rizicima, dakle, da članovi tima otvoreno pričaju o problemima koje su iskusili i na temelju kojih žele naučiti, izvući zaključke i akcije za buduće projekte, te podijeliti to s kolegama.

Budući da poduzeće može istovremeno provoditi više projekata koji se baziraju na primjerice različitim tehnologijama ili razvijaju za različita tržišta, ne može se očekivati da isti tim provodi proces upravljanja rizicima za sve projekte. Stoga Meredith i Mantel (2009.) u svom radu navode da je za svaki pojedinačni projekt potrebno formirati specifični tim za upravljanje rizicima koji će odgovarati karakteristikama projekta.

Ključna načela upravljanja rizicima su (Horine, 2009.):

1. sve je upravljanje rizicima – upravljanje rizicima je zapravo upravljanje projektom s obzirom da su rizici temeljno obilježje projekta. Pristupi i pravila suvremenog upravljanja projektima su fokusirani na upravljanje rizicima. Ukoliko se ne upravlja rizicima projekt je osuđen na neuspjeh.
2. „zdrava paranoja“ – predstavlja stav. Projektni menadžer mora preuzeti odgovornost za upravljanje rizicima na projektu, te postići ravnotežu između stalnog razmišljanja o tome što može poći po zlu i raditi sve što može kako bi bio siguran da se projekt provodi prema planu.
3. odgovarajući – intenzitet upravljanja rizicima treba biti u skladu s razinom rizika i važnosti projekta za organizaciju. Trošak upravljanja rizicima ne smije biti veći od gubitka koji može nastati pojavom i utjecajem rizika.
4. sustavan – svaki rizik koji tijekom životnog ciklusa projekta može utjecati na projekt treba biti identificiran i procijenjen kako bi se odredili njihovi prioriteti prema vjerojatnosti pojave i utjecaja na projektne ciljeve te razvili odgovori na rizike.
5. kontinuiran – faze procesa upravljanja rizicima su iterativne, što znači da se ponavljaju tijekom trajanja projekta, tako se primjerice identifikacija rizika provodi više puta tijekom trajanja projekta zbog mogućnosti pojave novih rizika.
6. uporan – predanost upravljanju rizicima tijekom cijelog životnog ciklusa projekta.
7. usredotočen – fokusiranje na rizike koji se mogu kontrolirati, počevši od rizika s visokim prioritetom.

Shaker (2010.) u svom članku ističe sedam „smrtnih grijeha“ upravljanja projektnim rizicima:

1. Zanemariti upravljanje rizicima poduzeća – projektni menadžer mora razmotriti rizike poduzeća te proučiti s kojim prijetnjama će se organizacija vjerojatno susresti tijekom životnog ciklusa projekta.
2. Upotreba nepotpune strukture raščlambe rizika – struktura raščlambe rizika se koristi za identificiranje velikog broja rizika, te može biti razvijena uz navođenje svih uzroka potencijalnih rizika. Ovisi o opsegu projekta, te svaka industrija ima svoje rizike. Stoga se primjerice rizici koji vrijede za informatičke projekte neće moći primijeniti na građevinske projekte.
3. Ignoriranje subjektivnosti – postupak identificiranja rizika je značajan za uspješno upravljanje rizicima. Postoje različite tehnike za prikupljanje informacija. Problem koji se pojavljuje kod informacija za upravljanje rizicima je subjektivnost s obzirom da različiti ljudi imaju različite stavove prema rizicima. Potrebno je ukloniti tu subjektivnost i osigurati kvalitetne informacije.
4. Dodjela svih rizika projektnom menadžeru – projektni menadžer nikada ne može uspješno samostalno upravljati projektnim rizicima. Odgovornost nad rizicima se mora dodijeliti nositelju rizika, te je potrebno postaviti jasna očekivanja i zaduženja. Projektni menadžer mora pratiti status dodijeljenih rizika, dok nositelji rizika moraju na dnevnoj ili tjednoj bazi podnositi izvještaj o ažuriranju statusa rizika.
5. Zanemarivanje analize troškova i koristi upravljanja rizicima – nije potrebno upravljati svim rizicima s obzirom da se neke rizike može samo prihvatiti. Rizik se može prihvatiti zbog neizvodljivosti ostalih strategija odgovora na rizike ili nepovoljne analize troškova i koristi, primjerice, neće se izdvojiti 100 dolara kako bi se uštedilo 60 dolara.
6. Zloupotreba kontingencijskih rezervi – kontingencijske rezerve bi se trebale koristiti samo kad se rizik pojavi.
7. Izvoditi jedanput – upravljanje rizicima je iterativan proces te se kao takav treba primjenjivati u svim fazama projekta, od početka do završetka projekta, a ne samo u fazi planiranja s obzirom da se novi rizici mogu pojaviti tijekom trajanja projekta, a već identificirani rizici razviti.

Upravljanjem projektnim rizicima moguće je ostvariti sljedeće prednosti (Omazić i Baljkas, 2005.):

1. promatranje projekta s realnijeg aspekta te izrada analize koristi i troškova na realnijim podacima u fazi iniciranja i planiranja,
2. identificiranjem, analizom i kreiranjem odgovora na rizike moguće je zaštiti cijenu, rokove i specifikacije od neočekivanih promjena na projektu,
3. maksimalizirati utjecaje pozitivnih događaja na projektne ciljeve,
4. minimalizirati posljedice negativnih događaja na projektne ciljeve,
5. pripremanjem na različite scenarije moguće je izbjeći iznenađenja,
6. anticipiranjem problema moguće je poduzeti određene korake za zaštitu od njegovog nastajanja,
7. u slučaju nastanka problema omogućuje kreiranje određenih mjera za sprječavanje rasta problema iznad granice gdje se više neće moći kontrolirati čime bi imali znatne posljedice na projektni rezultat.

Idealni uvjeti za upravljanje projektnim rizicima su u okruženju potpune sigurnosti, gdje su dostupne sve potrebne informacije za donošenje odluka, te gdje se ishod može predvidjeti s visokom stopom sigurnosti. Suprotno tome, kada ne postoji nikakva dostupna informacija odluke se donose u uvjetima potpune nesigurnosti. Međutim, realno se većina odluka donosi bez potpunih informacija, te postoji određeni stupanj nesigurnosti za ishod. Takvi uvjeti su prikazani u nastavku na Slici 3.

Slika 3. Uvjeti kod upravljanja projektnim rizicima



Izvor: Wideman (1992) Project and Program Risk Management – A Guide to Managing Project Risks and Opportunities, poglavlje 1, str. 2

Wideman (1992.) te Wysocki i McGary (2003.) navode da se procesom upravljanja projektnim rizicima može odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Koji su rizici?
2. Koje su potencijalne koristi?
3. Koji su potencijalni gubici?
4. Koji su potencijalni gubici ako se dogodi najgore?
5. Kako se gubici mogu smanjiti ili ukloniti?
6. Kolika je vjerojatnost za uspjeh (ili neuspjeh)?
7. Je li potencijalna nagrada vrijedna rizika?
8. Što se može poduzeti ako se ne ostvari željeni rezultat?
9. Hoće li alternative izazvati druge rizike?

Tipični problemi kod upravljanja projektnim rizicima su (Horine, 2009.):

1. neotkriveni rizici – rizici koji nisu identificirani, ali se mogu pojaviti i utjecati na projekt. Mogući razlozi za to su nedostatak znanja ili iskustva projektnog menadžera, greške kod planiranja koje nisu otkrivene i sl.
2. nepriznati rizici – moguće kod disfunkcionalnih organizacija i nezrelog projektnog menadžmenta. Često se iz političkih razloga neki rizici iako su identificirani ne priznaju te se za njih ne razvija strategija odgovora.
3. nedovoljno razrađen proces – nije neuobičajeno vidjeti da se ovo područje upravljanja projektima totalno zanemari, odnosno da mu se ne posveti dovoljno vremena.
4. previše razrađen proces – projektni menadžeri mogu stalno razmišljati o tome što može krenuti krivo da planiranje nikada ne završava ili su previše fokusirani na rizike čime postaju oprezni i ne žele riskirati.

Upravljanje projektnim rizicima treba započeti kad se projekt osmisli, a prestaje tek nakon završetka zadnje faze životnog ciklusa projekta (Westland, 2006.). Proces upravljanja projektnim rizicima uključuje sljedeće faze (PMBOK, 2011.):

1. planiranje upravljanja rizicima,
2. identificiranje rizika,

3. kvalitativna analiza,
4. kvantitativna analiza,
5. planiranje odgovora na rizike te
6. kontrola i nadzor rizika.

Meredith i Mantel (2009.) u svom radu navode i sedmu fazu upravljanja rizicima koja se odnosi na kreiranje i održavanje baze podataka za upravljanje rizicima.

3.1. Planiranje upravljanja rizicima

Planiranje je važan segment upravljanja projektima. Predstavlja neizostavni dio svakog projekta s obzirom da pruža smjernice odnosno opisuje način na koji će se postići ciljevi kojima težimo. Zbog neplaniranja uglavnom dolazi do neuspjeha projekta.

Prva faza koja vodi učinkovitom upravljanju rizicima na projektu je upravo planiranje procesa za upravljanje rizicima. Prema PMBOK-u (2011.) planiranje upravljanja rizicima predstavlja proces određivanja načina provođenja aktivnosti upravljanja projektnim rizicima, a trebao bi započeti kad se projekt osmisli te završiti rano tijekom planiranja projekta. Detaljno i jasno planiranje upravljanja rizicima poboljšava vjerojatnost uspjeha te pruža temelj za preostale faze procesa upravljanja rizicima.

Planiranje upravljanja rizicima započinje pregledom dokumenata (npr. plana upravljanja troškovima, plana upravljanja vremenskim rasporedom i dr.) koji se koriste za pokretanje projekta, a često uključuju informacije vezane uz rizike (Kendrick, 2003.). Prema Vargi (2008.) u ovoj fazi se vrhovni menadžment i projektni sponzor upoznavaju sa rizicima, te se naglašava važnost osiguranja dovoljne količine resursa i vremena za bavljenje aktivnostima upravljanja rizicima.

Bitan aspekt kod planiranja upravljanja rizicima je pružanje obuke za upravljanje rizicima projektnom osoblju. Kerzner (2009.) u svom radu navodi kako je važno da obuku o upravljanju rizicima obavljaju pojedinci, unutar ili izvan projekta, sa značajnim relevantnim iskustvom upravljanja rizicima na stvarnom projektu.

Kako bi se odredile potrebne aktivnosti upravljanja projektnim rizicima te definirali troškovi upravljanja rizicima projektni tim saziva sastanak na kojem se takve odluke donose. Na tom sastanku uglavnom sudjeluju projektni menadžer, odabrani članovi projektnog tima, zainteresirane strane te ostalo projektno osoblje ukoliko se tako

zahtijeva (PMOBK, 2011.). Nakon što je određen budžet za upravljanje rizicima potrebno je ta ista sredstva osigurati i integrirati sve troškove upravljanja rizicima u budžet projekta, te unijeti aktivnosti upravljanja rizicima u vremenski raspored projekta. Također, na sastanku se dodjeljuju zaduženja za upravljanje rizicima (PMBOK, 2011.).

Dakle, u ovoj fazi se nastoji dati odgovor na sljedeća pitanja (FORTE, n.d.):

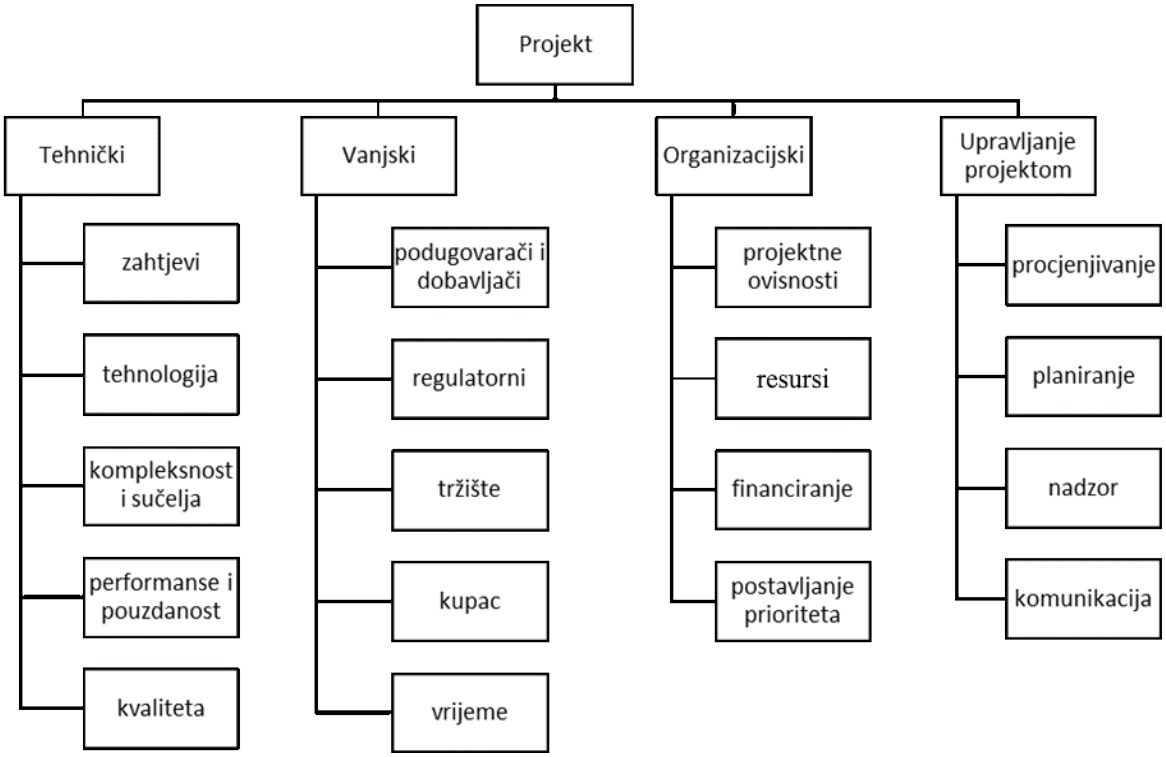
1. Što se treba napraviti?
2. Kada se treba to napraviti?
3. Tko će to napraviti?
4. Kako će to napraviti?

Krajnji rezultat planiranja upravljanja rizicima je plan upravljanja rizicima koji služi kao podrška budućim fazama, te se bez njega smanjuje vjerojatnost uspjeha projekta. On predstavlja sastavni dio plana upravljanja projektom te opisuje kako će proces upravljanja rizikom biti strukturiran i izveden (Horine, 2009.).

Plan upravljanja rizicima uključuje sljedeće (PMBOK, 2011.):

1. metodologiju – definira pristupe, alate i izvore podataka koji se mogu koristiti za provođenje upravljanja projektnim rizicima.
2. uloge i odgovornosti – definira vodstvo, podršku i članove tima za upravljanje rizikom za svaku aktivnost u planu upravljanja rizicima te razjašnjava njihova zaduženja i odgovornosti.
3. izradu budžeta – dodjeljuje resurse, procjenjuje potrebna sredstva za upravljanje rizicima i određuje protokole za primjenu pričuvnih resursa.
4. odabir trenutka – definira kada i koliko često će se provoditi procesi upravljanja rizicima tijekom životnog ciklusa projekta.
5. kategorije rizika – podrazumijeva grupu mogućih uzroka rizika. Katkada se izražava kao struktura raščlambe rizika (RBS – Risk Breakdown Structure) koja popisuje kategorije i potkategorije unutar kojih se mogu pojaviti rizici (vidi Sliku 4.). Struktura raščlambe rizika se pojedinačno prilagođava različitim vrstama projekata i različitim vrstama organizacija. Jedna od koristi ovog pristupa je podsjećanje sudionika u identifikaciji rizika na mnoge izvore projektnih rizika.

Slika 4. Primjer strukture raščlambe rizika



Izvor: PMI (2011.) Vodič kroz znanje o upravljanju projektima, str. 280

6. definicije vjerojatnosti i učinka rizika – definicije bi trebale biti individualno prilagođene svakom pojedinačnom projektu i pragovima tolerancije rizika organizacije kako bi se koristile u procesu provođenja kvalitativne analize rizika. U Tablici 2. su prikazani primjeri definicija za negativne učinke.

Tablica 2. Primjeri definicija raspona učinka za četiri projektna cilja

Projektni cilj	Prikazani su relativni ili numerički rasponi				
	Vrlo nizak/0,05	Nizak/0,10	Umjeren/0,20	Visok/0,40	Vrlo visok/0,80
Trošak	Beznačajno povećanje troškova	<10% povećanja troškova	Povećanje troškova 10-20%	Povećanje troškova 20-40%	>40% povećanja troškova
Vrijeme	Beznačajno produljenje vremena	<5% produljenje vremena	Produljenje vremena 5-10%	Produljenje vremena 10-20%	>20% produljenje vremena
Opseg	Jedva primjetno smanjenje opsega	Manja područja opsega pod utjecajem	Glavna područja opsega pod utjecajem	Smanjenje opsega neprihvatljivo sponzoru	Rezultat projekta efektivno je beskoristan
Kvaliteta	Jedva primjetno opadanje kvalitete	Samo vrlo zahtjevne primjene pod utjecajem	Smanjenje kvalitete zahtijeva odobrenje sponzora	Smanjenje kvalitete neprihvatljivo sponzoru	Rezultat projekta efektivno je beskoristan

Izvor: PMI (2011.) Vodič kroz znanje o upravljanju projektima, str. 281

7. matrica vjerojatnosti i učinka rizika – pristup određivanju prioriteta rizika ovisno o njihovim potencijalnim implikacijama djelovanja na projektne ciljeve. Korištenjem matrice projektni menadžer može kategorizirati rizik u tri kategorije. (vidi Sliku 6.)
8. revidirana tolerancija zainteresiranih strana – usuglašenost stavova o toleranciji na pojedini rizik
9. formati za izvještavanje – definira kako se dokumentiraju, analiziraju i komuniciraju ishodi procesa upravljanja rizicima. Opisuje sadržaj i format registra rizika i drugih potrebnih izvještaja o rizicima.
10. praćenje – dokumentira način bilježenja stečenog znanja i aktivnosti vezane uz rizike radi dobrobiti trenutnog projekta i budućih potreba te hoće li i kako procesi upravljanja rizicima biti revidirani.

Prema Kerzneru (2009.) plan upravljanja rizicima nikada ne bi trebao uključivati rezultate, primjerice rezultate analize rizika s obzirom da su ti rezultati podložni čestim promjenama, što bi zahtijevalo promjene u planu upravljanja rizicima. Stoga se ti rezultati bilježe u registar rizika koji predstavlja krajnji rezultat identifikacije rizika te će detaljno biti objašnjen u nastavku.

3.2. Identifikacija rizika

Da bi se moglo upravljati rizicima potrebno je prije identificirati potencijalne rizike koji mogu nastati tijekom trajanja projekta i utjecati na ciljeve projekta. Međutim, nije realno kako će se svi rizici identificirati. Omazić i Baljkas (2005.) tvrde: „Identifikacija rizika je veliki problem jer se pogreške uglavnom događaju tamo gdje ih se najmanje očekuje“.

Identificiranje rizika je proces utvrđivanja rizika koji mogu utjecati na projekt i dokumentiranje njihovih karakteristika (Meredith i Mantel, 2009.). Identifikacija rizika se treba kontinuirano provoditi tijekom trajanja projekta s obzirom da postoji mogućnost pojave novih rizika kako projekt napreduje. Tijekom životnog ciklusa projekta može se pojaviti veliki broj različitih rizika. U nastavku će se prikazati kretanje stupnja projektnog rizika kroz različite faze životnog ciklusa projekta.

Slika 5. Stupanj projektnog rizika kroz različite faze životnog ciklusa projekta



Izvor: Wideman (1992) Project and Program Risk Management – A Guide to Managing Project Risks and Opportunities, poglavlje 2, str. 5

Na početku projekta mnogo je nepoznanica koje mogu utjecati na uspjeh projekta, stoga je zbog nedostatka informacija u razdoblju planiranja projekta projektni rizik relativno visok, također, plan odgovora na rizike se tek mora razviti i provesti. Suprotno tome, iznos „na kocki“ je u tom periodu nizak zbog relativno niske razine ulaganja. Kako projekt napreduje više informacija postaje dostupno projektnom timu te nepoznanice postaju poznanice, što dovodi do progresivnog pada projektnog rizika. U kasnijim fazama projekta sve više resursa se postupno ulaže kako bi se projekt priveo kraju što dovodi do progresivnog rasta iznosa „na kocki“. Prema Wideman-u (1992.) svrha upravljanja rizicima je da se rizik i iznos „na kocki“ smanje na prihvatljivu razinu tijekom životnog ciklusa projekta.

U svakoj fazi životnog ciklusa projekta novi rizici će se identificirati, analizirati i razviti planovi odgovora na iste. Karakteristični rizici koji se pojavljuju u različitim fazama životnog ciklusa projekta prikazani su u Tablici 3. u nastavku.

Tablica 3. Rizični događaji po fazama

ODOBRENJE PROJEKTA	PLANIRANJE	IZVOĐENJE	ZATVARANJE
• nedostupnost stručnjaka za pojedina područja • loše definirani problemi • nema studije izvodljivosti • nejasni ciljevi	• nema plana za upravljanje rizicima • užurbano planiranje • loše specifikacije • izostanak podrške od vrhovnog menadžmenta • loše definirane uloge • neiskusan tim	• nekvalificirana radna snaga • nedostupnost resursa • štrajkovi • vremenske nepogode • promjene u rasporedu i/ili opsegu • izostanak sustava kontrole	• loša kvaliteta • neprihvatljivo za kupca • promjene tek gotovog projekta • problemi novčanog toka

Izvor: Kerzner (2009.) Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controling, str. 756

ESI International (2007.) navodi sljedeće smjernice za identificiranje rizika:

1. osigurati da su rizični događaji specifični i potpuno definirani,
2. koristiti strukturu raščlambe poslova (WBS) kao bazu za identificiranje rizika,
3. razviti što je više moguće opsežan popis rizika,
4. identifikaciju rizika izvršiti kao tim ili grupe sastavljene od članova tima,
5. fokusirati se na identifikaciju svih rizika, te u ovoj fazi izbjegavati analizu.

Faza identificiranja rizika uključuje sljedeće ključne sudionike (PMBOK, 2011.):

1. projektne menadžere,
2. članove projektnog tima,
3. tim za upravljanje rizicima ukoliko je dodijeljen,
4. klijente,
5. stručnjake za neko područje izvan projektnog tima,
6. krajnje korisnike,
7. druge projektne menadžere,
8. zainteresirane strane te
9. stručnjake za upravljanje rizicima.

U praksi se uglavnom koriste dva izvora informacija za identificiranje rizika (Kerzner, 2009.):

1. objektivni izvori koji predstavljaju dokumentirana iskustva iz prethodnih projekata i projekata koji se trenutno odvijaju, primjerice arhiva naučenih lekcija.
2. subjektivni izvori koji predstavljaju iskustva temeljena na znanju stručnjaka, primjerice intervjui sa stručnjacima iz nekog područja.

Neke od tehnika identifikacije rizika su sljedeće (PMBOK, 2011.):

1. brainstorming ili „oluja mozgova“ – projektni tim se okuplja na sastanku kako bi utvrdili popis rizika koji su specifični za projekt. Na sastanak se mogu pozvati i stručnjaci različitih poslovnih područja. Sastanak vodi moderator koji priprema sudionike za sastanak te dane prijedloge o projektnim rizicima spaja kako bi se

uklonili duplikati. Prikupljeni prijedlozi se raspravljaju bez osuđivanja te ocjenjuju, nakon čega se sastavlja konačan popis rizika.

2. Delphi tehnika – za razliku od brainstorminga gdje su poznati sudionici i gdje se odvija direktna komunikacija, u delphi tehnici sudjeluju stručnjaci unutar i izvan organizacije koji tijekom cijelog postupka ostaju anonimni, bez kontakta licem u lice. Moderator pomoću upitnika prikuplja prijedloge o projektnim rizicima. Skupljeni prijedlozi se potom daju na uvid stručnjacima koji iznose svoja mišljenja. Na temelju povratnih informacija ponovno iznose svoje prijedloge, međutim, potrebno je da stručnjaci postignu konsenzus. Ukoliko je potrebno za postizanje konsenzusa postoji mogućnost da se postupak ponovi nekoliko puta. Delphi tehnika pomaže smanjiti pristranost podataka te se njome izbjegava dominantan utjecaj jedne osobe na ishod što može predstavljati problem kod brainstorminga.
3. Intervjuiranje – provođenje intervjua s iskusnim projektnim sudionicima, zainteresiranim stranama i stručnjacima za neko specifično poslovno područje koji su sudjelovali u sličnim projektima. Njihove spoznaje mogu pridonijeti u identificiranju rizika koji mogu utjecati na projekt.

Dakle, ukoliko projektni menadžer i projektni tim nemaju dovoljno iskustva mogu potražiti pomoć od stručnjaka koji mogu ukazati na moguće rizike na temelju iskustva sa sličnih projekata ili stručnosti za neko poslovno područje. Međutim, u ovom slučaju treba pripaziti na pristranost stručnjaka. Također, prepoznavanje izvora rizika po kategoriji jedan je od načina identificiranja rizika (vidi Sliku 4.).

Projektni menadžer pregledava identificirane rizike i utvrđuje koji je rizik primjenjiv na projektu. Ako projektni menadžer smatra rizik opravdanim on se dokumentira u registar rizika i dodjeljuje mu se identifikacijski broj (Westland, 2006.). Registar rizika kao dokument pruža veliku količinu informacija te mora biti dostupan svim članovima projektnog tima. Ujedno čini i temelj za preostale faze procesa upravljanja rizicima, a završetkom svake sljedeće faze registar rizika se ažurira novim informacijama. Nakon provedbe ove faze u registru rizika su sadržane sljedeće informacije (PMBOK, 2011.):

1. popis identificiranih rizika – uzroci rizika mogu postati očitiji uz popis identificiranih rizika, te se trebaju zabilježiti i koristiti kao podrška budućoj identifikaciji rizika za trenutni projekt ili buduće projekte.

2. popis potencijalnih odgovora na rizike – u nekim slučajevima se već u ovoj fazi mogu definirati potencijalni odgovori na rizike, te razraditi u kasnijoj fazi planiranja odgovora na rizike.

Nakon što su mogući rizici identificirani i dokumentirani u registar rizika, slijedi njihova procjena odnosno analiza.

3.3. Analiza rizika

U fazi analize rizika projektni tim procjenjuje rizik na temelju vjerojatnosti da se rizični događaj dogodi i mogućeg utjecaja na projektne ciljeve ukoliko se dogodi. Nisu svi rizici isti, za neke postoji veća vjerojatnost pojave, te neki rizici mogu imati značajniji utjecaj na projektne ciljeve u odnosu na druge. Nije uvijek lako procijeniti rizik s obzirom da vjerojatnost pojave i utjecaj rizika najčešće nisu direktno mjerljivi parametri, stoga se procjena bazira na mišljenjima pojedinca, prošlim iskustvima, statističkim podacima i slično (Kerzner, 2009.). Prema PMBOK-u (2011.) razina vjerojatnosti i utjecaja svakog identificiranog rizika na projektne ciljeve ocjenjuju se tijekom intervjua ili sastanka.

Za svaki rizični događaj se mora procijeniti mogući utjecaj na projektne troškove na temelju sljedećih faktora (ESI International, 2007.):

1. razine napora,
2. cijene rada,
3. trajanja zadataka,
4. neposrednog materijala te
5. opreme i alata.

Također, procjenjuje se i mogući utjecaj na projektni raspored na temelju sljedećih faktora (ESI International, 2007.):

1. nedostatak resursa,
2. ekspanzija vremenskog trajanja te
3. druga kašnjenja.

U svom radu Meredith i Mantel (2009.) navode da analiza rizika ne uklanja nesigurnosti vezane uz pojedine aspekte projekta, veći ih opisuje na način koji osigurava donositeljima odluka koristan uvid u njihov karakter.

Način procjene rizika ovisi o tome da li se vrijednosti rizičnog događaja mogu opisati deskriptivno ili numerički. Stoga će se u nastavku obraditi dvije metode analize rizike (Zekić, 2010.):

1. deskriptivna ili kvalitativna metoda te
2. numerička ili kvantitativna metoda.

Koja metoda ili metode će se koristiti na projektu često ovisi i o dostupnosti vremena i budžeta te o potrebi za kvalitativnom ili kvantitativnom analizom rizika (PMOBK, 2011.).

3.3.1. Kvalitativna analiza rizika

Kvalitativna analiza rizika procjenjuje prioritet identificiranih rizika za daljnju analizu ili djelovanje procjenjivanjem i kombiniranjem vjerojatnosti pojavljivanja i utjecaja rizika, te korištenjem faktora kao što su vremenski okvir za odgovor i tolerancija na rizike (PMBOK, 2011.). Wysocki i McGary (2003.) navode da su vjerojatnost pojave i utjecaj rizičnog događaja u velikoj mjeri subjektivni. S obzirom da procjene odražavaju stav projektnog tima i drugih zainteresiranih strana prema riziku potrebno je pridati pozornost ocjenjivanju pristranosti i ispravcima zbog nje (PMBOK, 2011.). Prema Kerzneru (2009.) faktori koji mogu utjecati na pristranost u donošenju odluka kod identificiranja rizika, analize rizika te odabira strategije odgovora na rizike uključuju, ali nisu ograničeni na:

1. dostupnost prošlih događaja,
2. neosjetljivost na problem ili rizik,
3. motivacija,
4. prekomjerno pouzdanje u točnost analize,
5. prekomjerno pouzdanje u nečiju sposobnost,
6. odnos s drugim stručnjacima,
7. povezanost s projektom,

8. sustavno izostavljanje komponenta rizika i dr.

Kvalitativna analiza rizika zahtijeva točne i nepristrane podatke ako namjerava biti vjerodostojna (PMBOK, 2011.). Ona je također iterativna, te se s obzirom na promjene u projektnim rizicima provodi kontinuirano tijekom trajanja projekta. Prema Zekiću (2010.) kvalitativna analiza rizika se izvodi u tri koraka:

1. Procjena vjerojatnosti pojavljivanja pojedinog rizika
2. Procjena utjecaja pojedinog rizika ukoliko se dogodi
3. Određivanje prioriteta pojedinog rizika množenjem vjerojatnosti pojavljivanja i utjecaja rizika

Potrebno se usmjeriti na rizike koji se zapravo mogu dogoditi, a najviše pažnje treba pridati kritičnim rizicima koji imaju visoka oba parametra, i vjerojatnost i utjecaj. Stoga se i rizicima određuju prioriteti kako bi se ograničene količine resursa mogle učinkovito iskoristiti za upravljanje rizicima koji mogu imati značajan utjecaj na projektne ciljeve. Rizicima s malom vjerojatnošću pojave i/ili malim utjecajem nije potrebno upravljati, međutim, takve rizike je potrebno kontinuirano nadzirati tijekom trajanja projekta. Za rizike sa 50% i više vjerojatnosti da se pojave, utjecaj se mora procijeniti, jer postoji pola-pola šanse da do njega dođe (Kerzner, 2009.).

Nakon što se procjene vjerojatnost nastupanja i utjecaj rizika određuju se prioriteti odnosno hijerarhijska struktura rizika pomoću matrice vjerojatnosti i utjecaja rizika (Zekić, 2010.). Matrica vjerojatnosti i utjecaja služi za ocjenjivanje važnosti svakog rizika. Kombiniranjem vjerojatnosti pojavljivanja i utjecaja rizika na projektne ciljeve ukoliko se dogodi određuje se hoće li rizik biti niski, umjereni ili visoki (vidi Sliku 6.).

Slika 6. Matrica vjerojatnosti i učinka

Vjerojatnost	Prijetnje					Prilike				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05/ Vrlo nizak	0.10/ Nizak	0.20/ Umjeren	0.40/ Visok	0.80/ Vrlo visok	0.80/ Vrlo visok	0.40/ Visok	0.20/ Umjeren	0.10/ Nizak	0.05/ Vrlo nizak

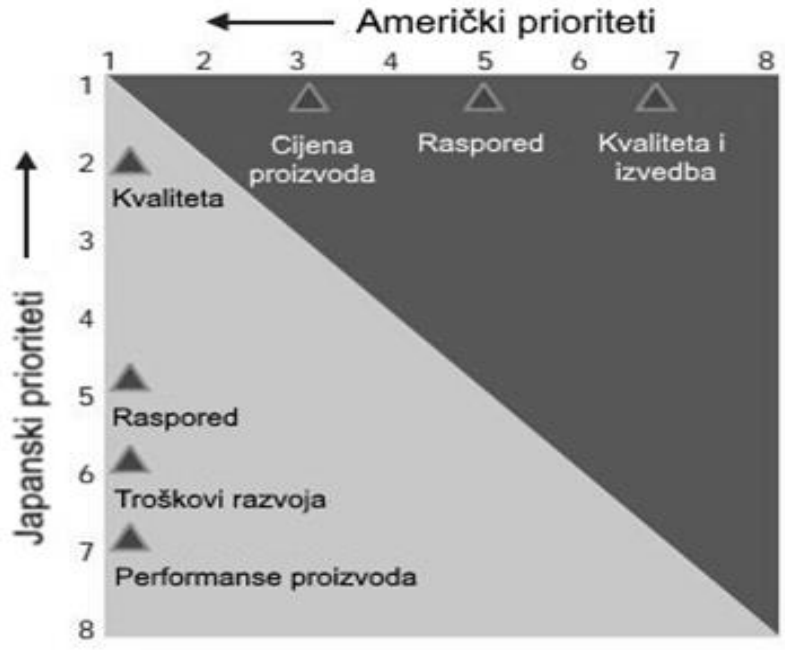
Izvor: PMI (2011.) Vodič kroz znanje o upravljanju projektima, str. 292

Slika 6. prikazuje 3 različita obojena područja. Svako područje predstavlja određenu kategoriju rizika. Područje sa vrijednostima od 0.18 – 0.72 predstavlja visoke rizike, dok područje sa vrijednostima od 0.06 – 0.14 predstavlja umjerene rizike. Niske rizike predstavlja područje s ostalim najnižim vrijednostima (0.01 – 0.05). Visoki rizici zahtijevaju prioritetno djelovanje u odnosu na umjerene i niske rizike, dok će se niski rizici i dalje nadzirati, te se za njih prema PMBOK-u (2011.) mogu osigurati i pričuvni resursi.

Organizacija uglavnom daje prednost jednom cilju u odnosu na druge, stoga projektni menadžer može odrediti prioritet rizika s obzirom na to da li pridaje veću važnost vremenskom rasporedu, troškovima, opsegu ili kvaliteti izvedbe (Kerzner, 2009.). Prema PMBOK-u (2011.) projektni menadžer fokusira pozornost na visoke rizike za najvažnije ciljeve gdje odgovori mogu dovesti do boljih projektnih ishoda. Ukoliko projektni menadžer najveći prioritet pridaje rizicima vezanim uz budžet projekta, onda će usmjeriti svoj fokus i najveći dio resursa kako bi proveo preventivne ili korektivne radnje, te na prihvatljivu razinu smanjio vjerojatnost pojave i utjecaj rizika na projektni budžet. To ne znači da zanemaruje rizike vezane uz ostale projektne ciljeve, već suprotno i na njih obraća pozornost, međutim, u manjoj mjeri nego rizicima vezanim uz projektni budžet.

Prema Kerzneru (2009.) prioritet rizika može odrediti projektni menadžer ili projektni sponzor, ali također tu ulogu može preuzeti i sam kupac. Razlika u određivanju prioriteta rizika postoji i između industrija, ali i pojedinih zemalja kao što je prikazano na Slici 7.

Slika 7. Razlika između japanske i američke industrije u određivanju prioriteta rizika



Izvor: Kerzner (2009.) Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controling, str. 794

Slika 7. prikazuje da američka industrija najviši prioritet daje rizicima vezanim uz cijenu proizvoda, dok japanska industrija najveću pozornost pridaje rizicima vezanim uz kvalitetu. Za razliku od japanske industrije, američka industrija pridaje najmanje pažnje rizicima vezanim uz kvalitetu, dok oboje pridaju jednaku pažnju rizicima koji mogu utjecati na vremenski raspored.

U svom radu Omazić i Baljkas (2005.) navode da se u praksi uobičajeno razmatra samo deset najvažnijih rizika, te da je pri odabiru liste prioriteta rizika potrebno imati na umu Paretovo pravilo prema kojemu 20% najvažnijih rizika ima 80% utjecaja na projekt. Također, navode da se lista priprema na temelju dva parametra, opasnosti rizika i vremena njegova otklanjanja, stoga ona ima dinamički karakter te se redovito mijenja ovisno o vremenu i statusu projekta.

Nakon što je provedena kvalitativna analiza rizika potrebno je ažurirati registar rizika s novim dostupnim informacijama. Ukoliko je potrebna preciznija analiza sljedeća faza ja kvantitativna analiza rizika, u suprotnom se odmah prelazi na planiranje odgovora na rizike. Kada je potrebna kvantitativna analiza rizika, onda provedena kvalitativna analiza rizika predstavlja njezin temelj.

3.3.2. Kvantitativna analiza rizika

Kvantitativna analiza rizika podrazumijeva numeričko analiziranje učinaka rizika kojima su određeni prioriteti u prethodnoj fazi. Može se primijeniti i za rangiranje rizika pojedinačno ili ocjenjivanje zajedničkog djelovanja svih rizika koji utječu na realizaciju projekta u okviru planiranog vremena, troškova, opsega i kvalitete izvedbe (PMBOK, 2011.).

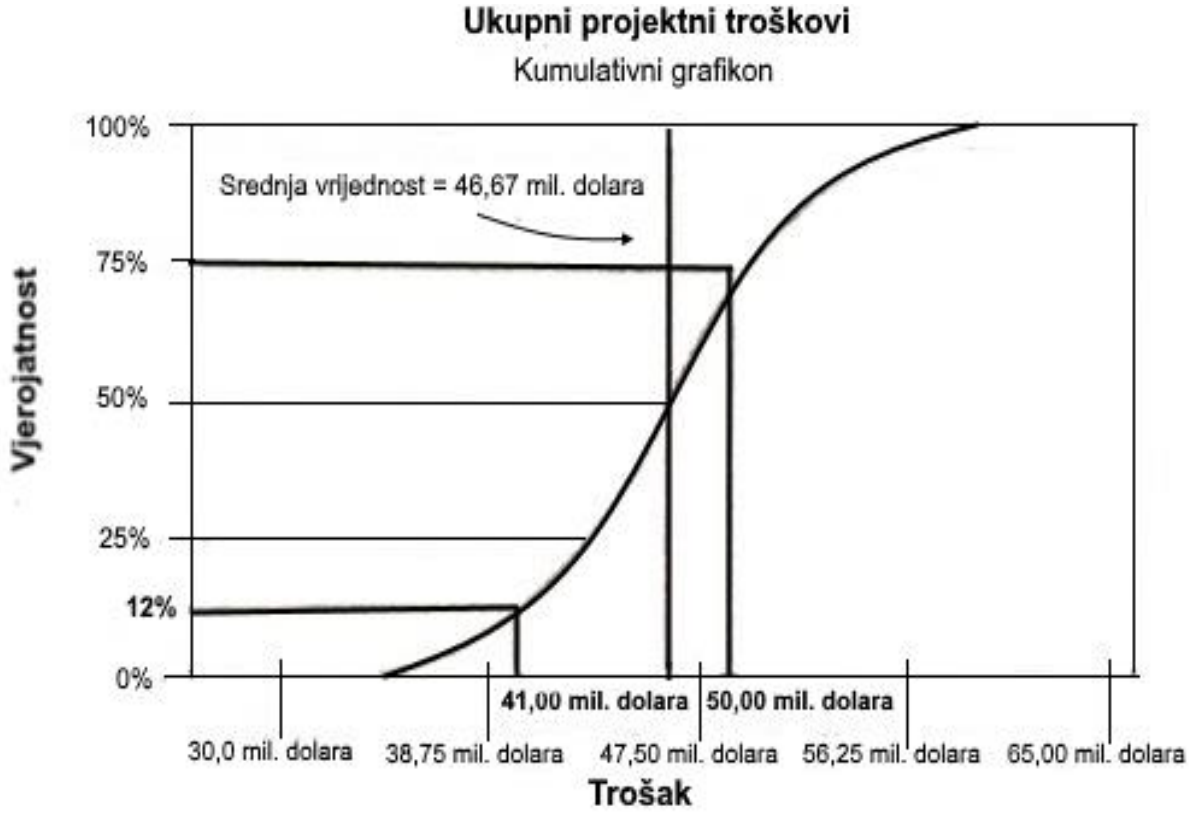
Prema Zekiću (2010.) se kod kvantitativne analize za svaki mogući rizik promatraju tri vrijednosti:

1. troškovi eliminiranja rizika,
2. troškovi sanacije pojedinog rizika i
3. troškovi ako se rizici ignoriraju.

Najniža vrijednost tih triju veličina predstavlja trošak rizika. S obzirom da nisu svi rizici isti troškovi rizika mogu varirati.

Kvantitativna analiza pruža objektivni uvid u rizike s obzirom da se koristi naprednim tehnikama, od kojih se najviše koristi Monte Carlo simulacija. Zekić (2010.) tvrdi: „To je metoda slučajnog uzorkovanja ulaznih varijabli u pretpostavljenim granicama (npr. procjene troškova ili trajanja aktivnosti), gdje se promatra utjecaj na izlazne varijable. Velikim brojem pokušaja dolazi se do distribucije izlaznih rezultata, čime se određuju vjerojatnosti očekivanih vrijednosti u budućnosti (npr. ukupni trošak ili datum završetka projekta).“ Prema PMBOK-u (2011.) za analizu troškovnih rizika simulacija koristi procjene troškova (vidi Sliku 8. i Tablicu 4,), dok za analizu rizika vremenskog rasporeda koristi procjene trajanja.

Slika 8. Primjer analize troškovnih rizika (Monte Carlo simulacija)



Izvor: PMI (2011.) Vodič kroz znanje o upravljanju projektima, str. 300

Slika 8. prikazuje da projekt ima samo 12% vjerojatnosti da se završi uz procijenjeni budžet od 41 mil. dolara (iz Tablice 4.). U PMBOK-u (2011.) se navodi da ukoliko konzervativna organizacija želi 75% vjerojatnosti uspjeha potrebna je pričuva od 9 mil. dolara ili gotovo 22% ((50 mil. dolara – 41 mil. dolara)/41 mil. dolara).

Tablica 4. Primjer raspona procjena projektnih troškova

Element WBS-a	Nizak	Najvjerojatniji	Visok
Osmišljavanje	4 mil. dolara	6 mil. dolara	10 mil. dolara
Izgradnja	16 mil. dolara	20 mil. dolara	35 mil. dolara
Testiranje	11 mil. dolara	15 mil. dolara	23 mil. dolara
Ukupno na projektu	31 mi. dolara	41 mil. dolara	68 mil. dolara

Izvor: PMI (2011.) Vodič kroz znanje o upravljanju projektima, str. 297

Tablica 4. prikazuje procjenu u tri točke za troškove (optimistični ili niski, pesimistični ili visoki te najvjerojatniji scenariji). Intervjuiranje zainteresiranih strana pomaže ustanoviti procjene u tri točke za svaki element WBS – a.

Nakon analize će se dobiti odgovori na sljedeća pitanja (Varga, 2008.):

1. Da li će trenutni plan biti u roku i budžetu?
2. Koliko je potrebno rezervi vremena i novaca da bi se isporučio projekt s velikim stupnjem sigurnosti?
3. Koje konkretne projektne aktivnosti najviše doprinose mogućnosti prekoračenja rokova ili zadanih troškova?

Prema PMBOK-u (2011.) kvantitativnu analizu rizika bi trebalo ponoviti nakon provedbe faze planiranja odgovora na rizike, te kao dio nadzora i kontrole rizika kako bi se utvrdilo da su ukupni projektni rizici zadovoljavajuće smanjeni. Nakon provedbe kvantitativne analize rizika se kao i kod prethodne faze mora ažurirati registar rizika s novim informacijama.

Nakon provedbe kvalitativne i kvantitativne analize rizika registar rizika može sadržavati sljedeće informacije (PMBOK, 2011.):

1. identificirane rizike
2. popise potencijalnih odgovora
3. rizike grupirane prema kategorijama – kategorizacija rizika može otkriti zajedničke osnovne uzroke rizika ili područja projekta koja zahtijevaju posebnu pozornost.
4. popis prioriteta projektnih rizika – korištenjem matrice vjerojatnosti i učinka može se klasificirati rizike prema njihovoj pojedinačnoj važnosti.
5. popis rizika koji zahtijevaju direktan odgovor – oni rizici koji zahtijevaju hitan odgovor i oni koji se mogu obraditi kasnije mogu se staviti u različite grupe.
6. popis rizika za dodatnu analizu i odgovor – neki rizici mogu zahtijevati više analize, uključujući kvantitativnu analizu rizika i planiranje odgovora na rizik.
7. popis za praćenje rizika niskog prioriteta – rizici koji nisu procijenjeni kao važni u kvalitativnoj analizi rizika mogu se staviti na popis za kontinuirani nadzor.

8. trendove rezultata kvalitativne i kvantitativne analize – kako se analiza ponavlja, trend za određeni rizik može postati vidljiv i može učiniti odgovor na rizik ili daljnju analizu više ili manje hitnim.

Nakon što su identificirani potencijalni rizici koji mogu utjecati na projekt, te provedena kvalitativna i/ili kvantitativna analiza rizika slijedi planiranje odgovora na rizike.

3.4. Planiranje odgovora na rizike

Planiranje odgovora na rizike podrazumijeva identificiranje, procjenjivanje, odabir i provedbu jedne ili više strategija kako bi se rizici doveli na prihvatljivu razinu određenu ograničenjima odnosno ciljevima projekta (Kerzner, 2009.). Analiza rizika iz prethodnih faza predstavlja podlogu za razvoj strategija odgovora na rizike. Dakle, razvijaju se strategije koje mogu dovesti do značajnog smanjenja prijetnji te maksimiziranja koristi prilika radi povećanja vjerojatnosti uspjeha projekta. Omazić i Baljkas (2005.) navode da se plan odgovora na rizike definira još u fazi planiranja upravljanja rizicima.

Kritični dio planiranja odgovora na rizike uključuje odabir najprikladnije opcije odgovora te pristup provedbe opcije odgovora za odabrane rizike. Odabrana opcija odgovora na rizik u kombinaciji sa pristupom provedbe opcije čini strategiju odgovora na rizike te se dokumentira u plan odgovora na rizike (Kerzner, 2009.).

Plan odgovora na rizike se bavi rizicima ovisno o njihovom prioritetu, unosi resurse i aktivnosti u budžet, vremenski raspored i plan upravljanja projektom prema potrebi. Potrebno je identificirati i dodijeliti „nositelja odgovora na rizike“ koji će biti zadužen za svaki dogovoreni i financijski poduprijeti odgovor na rizik (PMOBK, 2011.). Nositelj rizika treba paziti na okidače koji predstavljaju simptome i znakove upozorenja koji ukazuju hoće li se određeni rizik dogoditi (Varga, 2008.).

Za procjenjivanje strategija odgovora na rizike mogu se koristiti sljedeći kriteriji za procjenu (Kerzner, 2009.):

1. Može li se strategija pravilno provesti, a da projekt i dalje udovolji potrebama korisnika?
2. Koja je očekivana učinkovitost strategije odgovora u smanjivanju rizika na prihvatljivu razinu?
3. Je li strategija financijska isplativa i u skladu s drugim resursima?

4. Postoji li raspoloživo vrijeme za razvoj i provedbu strategije, te kakav utjecaj to ima na vremenski raspored projekta?
5. Kakav utjecaj strategija ima na kvalitetu izvedbe projekta?

Strategije odgovora na rizike moraju biti pravovremene i primjerene važnosti rizika, troškovno učinkovite, te za njih mora biti zadužen odgovorni nositelj. S obzirom da je dostupno nekoliko strategija odgovora na rizike, potrebno je odabrati strategiju ili kombinaciju strategija koja će biti najučinkovitija. Razvijaju se specifične radnje za implementiranje te strategije, uključujući osnovnu i pomoćne strategije ako je to neophodno (PMBOK, 2011.). Na projektnom menadžeru je da odabere strategiju koja će smanjiti rizik na prihvatljivu razinu. Strategije odgovora na rizike mogu zahtijevati dodjelu dodatnih resursa, aktivnosti, vremena i troškova u projektni plan, te ih je potrebno pregledati s ključnim zainteresiranim stranama jer se moraju složiti oko odgovora na rizike (Horine, 2009.).

3.4.1. Strategije odgovora na negativne rizike ili prijetnje

Projektni tim može koristiti sljedeće strategije za negativne rizike ili prijetnje (Omazić i Baljkas, 2005.):

1. smanjivanje rizika – smanjivanje vjerojatnosti pojave i/ili utjecaja rizika na prihvatljivu razinu. Prema PMBOK-u (2011.) rano djelovanje na smanjivanju vjerojatnosti i/ili utjecaja rizika često je učinkovitije od pokušaja da se popravi šteta nastala pojavom i utjecajem rizičnog događaja na projekt. Vjerojatnost pojave rizika se može smanjiti, primjerice korištenjem provjerene tehnologije koja se već koristila na prethodnim sličnim projektima. S druge strane, kako bi se smanjio utjecaj rizika na projekt moguće je primjerice stvoriti rezerve kroz povećan budžet, dodatne resurse ili dodatno vrijeme za završetak projekta.
2. izbjegavanje rizika – uključuje promjenu plana upravljanja projektom ili smanjenje projektnih zahtjeva, ali uglavnom samo u fazi planiranja. Ovom strategijom nije moguće izbjeći sve rizike. Procjenom se odabire koji rizik će se izbjegavati s obzirom da izbjegavanje jednog rizika može izazvati pojavu opasnijeg rizika koji može prouzročiti veću štetu u odnosu na rizik koji se izbjegava. Primjer izbjegavanja rizika je promjena opsega, otklanjanje uzroka pojedinih rizika te dodavanje resursa ili vremena (Horine, 2009.), dok se u

PMBOK-u (2011.) kao najradikalnija strategija izbjegavanja rizika navodi potpuno zatvaranje projekta.

3. transferiranje (prenošenje) rizika – uključuje prenošenje dijela ili cijelog rizika na treću stranu čije znanje i iskustvo im omogućuju jednostavnije i učinkovitije upravljanje određenim rizikom. Češće se koristi kod izloženosti financijskom riziku (Horine, 2009.). Time se ne uklanja rizik, već se posljedice rizika i odgovornost prebacuju na treću stranu. Prema PMBOK-u (2011.) prenošenje rizika gotovo uvijek uključuje plaćanje premije za rizik onoj strani koja preuzima rizik. Primjerice, osiguranjem, kad se putem raznih polica osiguranja, garancija i jamstva, rizik prebacuje s osiguranika (investitora ili izvođača) na osiguratelja (treću stranu u projektu).
4. zanemarivanje (prihvaćanje) rizika – strategija odgovora na rizike kojoj se pristupa kada prethodne strategije nisu prikladne odnosno isplative zbog većih troškova upravljanja rizikom u odnosu na troškove koji mogu nastati zbog posljedica rizika. Iako se zna vjerojatnost pojave i utjecaj rizika on se svejedno prihvaća. Prema PMBOK-u (2011.) ova strategija može biti pasivna ili aktivna. Pasivno prihvaćanje ne podrazumijeva nikakve akcije osim dokumentiranja strategije, dok je najuobičajenija aktivna strategija koja podrazumijeva stvaranje rezervnog plana u slučaju da se rizik dogodi.

3.4.2. Strategije odgovora na pozitivne rizike ili prilike

Strategije za pozitivne rizike ili prilike uključuju (PMBOK, 2011.):

1. iskorištavanje – strategija se primjenjuje kada se želi nekim akcijama osigurati da se prilika zaista dogodi i najučinkovitije iskoristi. Dakle, ovom strategijom se želi eliminirati nesigurnost pojave određenog pozitivnog rizika. Primjer strategije iskorištavanja je dodjeljivanje najtalentiranijih resursa organizacije projektu kako bi se smanjilo vrijeme do završetka ili kako bi se osigurali niži troškovi od onih originalno planiranih.
2. dijeljenje – podrazumijeva strategiju gdje se u iskorištavanje prilike uključuje treća strana koja će svojim znanjem i iskustvom doprinijeti iskorištavanju prilike na najučinkovitiji način. Moguće je dodjeljivanje dijela ili cijele prilike trećoj strani. Primjeri dijeljenja uključuju formiranje partnerstava u kojima se dijeli rizik, timova, zajedničkih poduhvata (joint ventures) koji se mogu osnovati sa svrhom

korištenja prednosti koju nudi prilika tako da sve strane profitiraju svojim djelovanjem s obzirom da će svaka strana doprinijeti na određeni način.

3. poboljšavanje – strategija se koristi za povećanje vjerojatnosti pojavljivanja i/ili pozitivnih učinaka neke prilike tako da se identificiraju i maksimiziraju ključni pokretači prilika. Primjeri poboljšavanja prilika uključuju dodavanje još resursa nekoj aktivnosti kako bi ona ranije završila.
4. prihvaćanje – prilika se čeka i ukoliko do nje dođe njezine prednosti će se prihvatiti. Kao i kod prijetnji ova strategija može biti aktivna ili pasivna. Za razliku od aktivne, kod pasivne strategije se ne poduzimaju nikakve akcije za traženje prilika.

Prema PMBOK-u (2011.) može se izraditi i rezervni (kontingencijski) plan koji se implementira ako odabrana strategija nije učinkovita ili ukoliko se pojavi prihvaćeni poznati rizik. Dakle, moraju se osigurati pričuvni resursi koji se odnose na rezerve vremena ili troškova. Projektni tim će definirati uvjete odnosno okidače koji će pokrenuti korištenje tih pričuvnih resursa odnosno provedbu rezervnog plana (Kerzner, 2009.).

Primjeri okidača mogu biti sljedeći (ESI International, 2007.):

1. nedosljednost troškova,
2. nedosljednost rasporeda,
3. promjene u predviđenom datumu završetka projekta,
4. promjene u stavu zainteresiranih strana,
5. pojava dodatnih kritičnih puteva.

Dakle, rezervnim planom se određuju aktivnosti koje će omogućiti brzo rješavanje većine problema te smanjiti rizik prekoračenja ciljeva projekta na razinu prihvatljivu za organizaciju. Wideman (1992.) u svom radu navodi da ukoliko rezerve nisu dovoljne projektni menadžer mora ispregovarati promjene u opsegu ili kvaliteti, odnosno zatražiti dodatno vrijeme ili povećanje budžeta za završetak projekta. Ukoliko se dogodi najgori scenarij projekt treba prekinuti što prije kako bi se smanjili dodatni nepotrebni gubici.

Registar rizika sadrži rezultate kvalitativne i kvantitativne analize rizika, te planiranja odgovora na rizike. Stoga nakon provedbe ove faze ažuriran registar rizika sadrži sljedeće elemente (PMBOK, 2011.):

1. identificirane rizike, njihove opise, područja projekta koje pogađaju, njihove uzroke i kako mogu utjecati na projektne ciljeve,
2. nositelje rizika,
3. prioritetni popis projektnih rizika,
4. popis rizika koji zahtijevaju direktan odgovor,
5. popis za praćenje rizika niskog prioriteta,
6. dogovorene strategije odgovora na rizike,
7. specifične radnje za implementiranje odabrane strategije odgovora,
8. simptome i znakove upozorenja pojave rizika,
9. budžet i aktivnosti vremenskog rasporeda koji su potrebni da bi se implementirali odabrani odgovori,
10. rezervne planove i okidače koji pozivaju na njihovo izvršavanje,
11. planove oslonca za korištenje kao reakcija na rizik koji se dogodio, a primarni odgovor se pokazao neodgovarajućim,
12. preostale i sekundarne rizike te
13. pričuvne resurse vremena i troškova.

Također, zbog izmjena i potrebnog dodatnog rada koji nastaju generiranjem odgovora na rizike nužno je ažurirati plan upravljanja projektom odnosno njegove elemente koji uključuju (PMBOK, 2011.):

1. plan upravljanja vremenskim rasporedom,
2. plan upravljanja troškovima,
3. plan upravljanja kvalitetom,
4. plan upravljanja nabavom,
5. plan upravljanja ljudskim resursima,
6. struktura raščlambe rada,

7. temeljni vremenski raspored i
8. temeljna učinkovitost troškova.

Obzirom da je projekt dinamičkog karaktera, te da se tijekom trajanja projekta mogu pojaviti novi rizici, povećati ili smanjiti razine vjerojatnosti pojave i/ili utjecaja već identificiranih rizika i slično, potrebno je vršiti nadzor kako bi se utvrdilo je li bilo promjena.

3.5. Nadzor i kontrola rizika

Značajnu ulogu u osiguravanju da su rizici svedeni na prihvatljivu razinu imaju upravo nadzor i kontrola rizika. Prema PMBOK-u (2011.) nadzor i kontrola rizika podrazumijevaju proces implementiranja planova odgovora na rizike, praćenja identificiranih rizika, nadziranja preostalih rizika, identificiranja novih rizika i procjenjivanja učinkovitosti procesa vezanih uz rizike tijekom projekta. Preostali rizici su rizici koji su ostali nakon što su provedene strategije odgovora na rizike, dok je također potrebno pratiti sekundarne rizike koji se pojavljuju kao izravna posljedica implementacije tih strategija. Prema Vargi (2008.) kontrola rizika uključuje odabir alternativnih strategija odgovora na rizike, planiranje nepredviđenog, poduzimanje korektivnih radnji, te ukoliko je potrebno replaniranje projekta.

Nadzorom i kontrolom će se utvrditi postoje li određena odstupanja u odnosu na prvobitno zabilježeno stanje, te će se ukazati na potencijalne probleme. Rezultati nadzora i ocjenjivanja učinkovitosti primjenjenih strategija odgovora na rizike mogu pružati osnovu za razvoj dodatnih strategija odgovora na rizike ili nadogradnju već postojećih strategija, ali i za ponovno analiziranje rizika kako bi se odredilo da li su postojeći identificirani rizici još prisutni, te da li njihova vjerojatnost pojave i/ili utjecaj raste ili pada. Prema Kerzneru (2009.) se u nekim slučajevima rezultati nadzora mogu koristiti za identificiranje novih rizika te reviziju pojedinih aspekata planiranja upravljanja rizicima. Također, u ovoj fazi će se analizirati pričuve što uključuje usporedbu količine preostalih pričuvnih resursa s količinom preostalog rizika kako bi se utvrdilo da li su preostali resursi dovoljni za rješavanje problema ukoliko do njih dođe (PMOBK, 2011.).

Nositelj odgovora na rizik mora periodično izvještavati projektnog menadžera o učinkovitosti plana odgovora na rizike, svim nepredviđenim djelovanjima i svim

korektivnim radnjama koje su potrebne da bi se rizik odgovarajuće obradio. Projektni menadžer mora osigurati da se revizija rizika provodi onako kako je definirano u planu upravljanja rizicima (PMBOK, 2011.).

U ovoj se fazi procesa upravljanja rizicima treba odgovoriti na sljedeća pitanja (PMBOK, 2011.):

1. Jesu li pretpostavke projekta još uvijek valjane?
2. Pokazuje li analiza da se procijenjeni rizik promijenio ili ga se može napustiti?
3. Prate li se politike i procedure upravljanja rizicima?
4. Treba li mijenjati pričuvne resurse za troškove ili vremenski raspored u skladu s trenutnim procjenama rizika?

Wysocki i McGary (2003.) navode da se kao predložak za praćenje rizika na projektu koristi registar rizika, te da se na sastancima o statusu projekta ili sastancima za reviziju rizika mora razgovarati o rizicima i pregledati registar rizika kako bi bili svjesni koji rizici dolaze i što treba učiniti.

Rezultati faze nadzora i kontrole rizika su (PMBOK, 2011.):

1. Ažuriran registar rizika koji uključuje, ali nije ograničen na:
    a) ishode ponovnog procjenjivanja rizika, revizije rizika i periodičnih pregleda rizika. Ti ishodi mogu uključivati identificiranje novih rizičnih događaja, ažuriranje vjerojatnosti, učinka, prioriteta, planova odgovora, nositelje i druge elemente registra rizika. Ishodi mogu isto tako uključivati zatvaranje rizika koji se više ne primjenjuju i otpuštanje s njima povezanih pričuva.
    b) stvarne ishode projektnih rizika i odgovora na rizike. Ova informacija može pomoći projektnim menadžerima da planiraju rizik unutar svoje organizacije, kao i na budućim projektima.
2. Ažurirana organizacijska procesna sredstva koja se mogu koristiti za buduće projekte uključuju, ali nisu ograničena na:
    a) predloške za plan upravljanja rizicima, uključujući matricu vjerojatnosti i učinka te registar rizika,
    b) strukturu raščlambe rizika i

c) stečeno znanje iz aktivnosti upravljanja projektnim rizicima.

Ovi dokumenti trebaju se ažurirati prema potrebi i kod zatvaranja projekta.

3. Zahtjevi za izmjene mogu uključivati:
    a) preporučene korektivne radnje koje uključuju pričuvne planove i obilaženja. To su odgovori koji nisu prvotno planirani, ali su potrebni kako bi se bavili rizicima koji se pojavljuju i koji su prethodno bili neidentificirani ili pasivno prihvaćeni.
    b) preporučene preventivne radnje dokumentirane su upute o tome kako provoditi neku aktivnost koja može smanjiti vjerojatnost pojave ili negativne posljedice koje su povezane s projektnim rizicima.
4. Ažuriran plan upravljanja projektom – ukoliko odobreni zahtjevi za izmjene imaju utjecaja na faze upravljanja rizicima, odgovarajuće se dokumentacijske komponente plana upravljanja projektom revidiraju i ponovno izdaju kako bi odražavale odobrene izmjene. Elementi plana upravljanja projektom koji mogu biti ažurirani isti su kao i u fazi planiranja odgovora na rizike.
5. Ažurirana projektna dokumentacija uključuje, ali nije ograničena na:
    a) Ažuriran dnevnik pretpostavki – kako nove informacije postaju dostupne, pretpostavke će se promijeniti same po sebi. Dnevnik pretpostavki mora se pregledati kako bi se prilagodio novim informacijama. Pretpostavke se mogu uključiti u izjavu o opsegu ili u zaseban dnevnik pretpostavki.
    b) Ažurirana tehnička dokumentacija – kako nove informacije postaju dostupne, tehnički pristupi i fizičke isporuke mogu se promijeniti. Bilo koja pomoćna dokumentacija mora se pregledati kako bi se prilagodila novim informacijama.

Projektna dokumentacija je vitalni dio svakog projekta i buduća baza za sljedeće projekte.

3.6. Baza podataka za upravljanje rizicima

Upravljanje rizicima projekata obuhvaća veliku količinu informacija odnosno podataka. Pouzdan izvor informacija je bitan za donošenje odluka, a nema boljeg izvora informacija od vlastite baze podataka. Prikupljanje informacija može zahtijevati velike troškove, previše vremena ili informacije mogu biti nedostupne, pa je u takvim situacijama poželjno imati bazu podataka.

Baza podataka mora sadržavati vitalne informacije za donošenje odluka, te mora biti dostupna kako bi svi bili svjesni rizika s kojima se projekt može susresti. Također, pomoći će projektnom timu u identificiranju nekih temeljnih rizika za svaki projekt, njihovom analiziranju i razvijanju strategija odgovora na rizike.

Cjelokupnu dokumentaciju i izvješća koja su nastala i korištena u procesu upravljanja projektnim rizicima, uz naučene lekcije tijekom tog procesa potrebno je trajno zabilježiti u bazu podataka jer upravo ti podaci mogu poboljšati upravljanje rizicima na trenutnim i budućim projektima. U svom radu Kendrick (2003.) navodi da ukoliko projekt iz nekog razloga ostane bez izvornog projektnog menadžera, dobro održavani povijesni podaci će značajno pomoći novom projektnom menadžeru da se brže uhoda i suoči sa preostalim zadacima. Bez tih podataka napredak projekta bi znatno bio usporen.

Wideman (1992.) u svom radu navodi da je praktični problem kod dostupnih podataka njihova ispravna interpretacija kada se primjenjuju na očekivane rizike na trenutnom projektu.

Meredith i Mantel (2009.) u svom radu navode da je potrebno zabilježiti sljedeće:

1. identificirane rizike koji mogu utjecati na projekt, zajedno s njihovom procijenjenom vjerojatnošću pojave i procijenjenim utjecajem na projektne ciljeve
2. detalje svih kvalitativnih i kvantitativnih procjena o rizicima, projektnim okolnostima i pretpostavkama,
3. zapisnike svih održanih sastanaka,
4. metode korištene pri upravljanju rizicima te
5. rezultate svih aktivnosti upravljanja rizicima.

Ukoliko znanja i iskustva stečena tijekom rada na prethodnim projektima nisu zabilježena mora se krenuti od početka u budućim projektima što zahtijeva puno vremena i veće troškove. Međutim, na temelju ažurne baze podataka mogu se izbjeći napravljene pogreške u prethodnim projektima, uštediti vrijeme i novac te time učinkovitije pristupiti i provesti proces upravljanja rizicima na projektu. Prema Zekiću (2010.) znanje i iskustvo projektnog upravljanja nezamjenjivi su čimbenici za uspješno upravljanje projektnim rizicima i realizaciju projekata, dok Omazić i Baljkas (2005.) navode da su edukacija projektnog tima i iskustvo pretvoreni u organizacijsko znanje najbolji alat identifikacije rizika, na osnovu kojih projektni tim može odrediti najbolju strategiju odgovora na rizike kako bi se minimizirale prijetnje i maksimizirale prilike. Stoga je tijekom trajanja projekta nužno ažurirati bazu podataka novim informacijama s obzirom da dolazi do promjena.

U nastavku će se na dva slična projekta prikazati koliko je važno upravljati rizicima.

4. Projekt izgradnje Panamskog kanala

Panamski kanal smješten u najužem dijelu Srednje Amerike je prometni morski put koji služi kao prečac za brodove iz cijelog svijeta povezujući Atlantski i Tihi ocean (Hrvatska enciklopedija, n.d.). Izgradnja Panamskog kanala predstavljala je najveći i najteži građevinski projekt za 19. stoljeće, te je kroz godine projekt bio obilježen raznim problemima koji su ostavili posljedice na mnoge.

Godine 1880. Francuzi pod vodstvom Ferdinanda de Lessepsa (graditelj Sueskog kanala u Egiptu) kreću u izgradnju Panamskog kanala koji bi znatno skratio putovanje brodova, međutim, zbog nepredviđenih svih poteškoća projekta i nepotpunog planiranja, projekt je neslavno propao. Francuska kompanija koja je izvodila radove gradnje kanala je bankrotirala, te je 1889. nakon potrošenih 287 milijuna dolara prestala gradnja kanala. Razlog bankrota su pronevjera novca i optužba za korupciju čelnih ljudi među kojima je bio i Ferdinand de Lesseps. Međutim, među glavnim faktorima neuspjeha projekta bile su i bolesti, malarija i žuta groznica, koje su prenosili komarci i uzrokovali gubitak života velikog broja radnika (Dnevni avaz, 2014.).

Godine 1894. osnovana je druga kompanija koja je održavala kanal do pronalaska novog kupca. Početkom 1900-ih kada je Theodore Roosevelt postao predsjednik SAD-a kreće drugi pokušaj izgradnje kanala nakon odobrenja projekta od strane američkog kongresa, te je od Francuza otkupljena imovina (oprema, iskopine i infrastruktura) za 40 milijuna dolara, ali u vrlo lošem stanju (Dnevni avaz, 2014.). Upravo je 1903. godine Panama sklopila sporazum sa SAD-om kojemu daje pravo korištenja zone za izgradnju kanala (Hrvatska enciklopedija, n.d.).

U slučaju SAD-a projekt nije bio komercijalni pothvat kao kod Francuza, već strateški vojni projekt koji bi američkim ratnim brodovima omogućio prolaz između Atlantskog i Tihog oceana. Predsjednik SAD-a Theodore Roosevelt je kao projektni sponzor prepustio upravljanje projektom Johnu Findlayu Wallaceu, za razliku od Ferdinanda de Lessepsa koji je bio i projektni sponzor i projektni menadžer (Kendrick, 2003.).

Cilj projekta je postavljen tek 1907. godine pod vodstvom Johna Stevensa, tri godine nakon početka radova. Odustalo se od izgradnje kanala na razini mora kao što je to bilo u slučaju Francuza, te je postavljen cilj da će SAD izgraditi osamdeset kilometara dug kanal sa stepenastim komorama s branama odnosno vratima (tri razine odnosno

komore) preko kojih brodovi ulaze i izlaze iz kanala podižući i spuštajući se u oba smjera, sa budžetom od 375 milijuna dolara, te rokom do 1915. godine (Kendrick, 2003.).

4.1. Najznačajniji rizici projekta

Kod prvog pokušaja izgradnje Panamskog kanala pod francuskim vodstvom rizici uglavnom nisu bili učinkovito identificirani ili su bili zanemareni, a strategija upravljanja rizicima se nije definirala. To se može pripisati nedostatku tehničkog znanja i vještina upravljanja Ferdinanda de Lessepsa koji je po struci bio diplomat. Također, iako su napretkom projekta uočene promjene Ferdinand de Lesseps nije poduzeo nikakve korake za revidiranje planova koji su ionako sadržavali vrlo malo detalja, te je prikazivao netočne informacije o napretku projekta, dok datum završetka projekta nije ni odredio. Stoga se može zaključiti da je projekt od samog početka bio osuđen na neuspjeh. Česta komunikacija koja je temelj dobrog upravljanja projektima gotovo bi sigurno prisilila na promjene ili dovela do ranijeg završetka projekta čime bi se uštedilo mnogo novca, ali i spasilo tisuće života (Kendrick, 2003.).

Radovi na izgradnji kanala pod vodstvom Johna Wallacea krenuli su 1904. godine, međutim, Wallace nije ništa mogao napraviti bez pristanka povjerenstva sastavljenog od sedmero ljudi u SAD-u, a oni su rijetko pristajali na nešto. Uz to je svaka odluka zahtijevala veliku količinu papirologije (Kendrick, 2003.). Nakon samo godinu dana John Wallace je podnio ostavku. Upravo su francuska dotrajala oprema kojoj je bio potreban popravak ili zamjena, bolesti koje su uzrokovale velik gubitak života radnika te pretjerana birokracija utjecale na ostavku Wallacea nakon kratkog perioda (Dnevni avaz, 2014.).

Johna Wallacea je zamijenio željeznički stručnjak John Stevens koji je imao potpunu kontrolu nad radom s obzirom da je Theodore Roosevelt ukinuo povjerenstvo čime je zapravo i pridonio smanjenju birokracije, komplikacija i odgoda te tako olakšao rad nasljedniku Wallacea. Međutim, unatoč ostvarenom napretku i postavljenim temeljima za napredak projekta John Stevens 1907. godine podnosi ostavku jer se nije smatrao u potpunosti kvalificiranim za dovršetak projekta, odnosno izgradnju komora s branama i brzi premještaj velike količine vode za učinkovit rad kanala što je zahtijevalo znanje iz hidraulike. Gubitak takvog kompetentnog projektnog menadžera je bio veliki rizik za raspored. (Kendrick, 2003.).

Panama sama po sebi predstavlja izazovno područje gradnje s obzirom da se nalazi u tropima. U tom području kišne sezone i potresi predstavljali su ozbiljnu opasnost za radnu snagu te strojeve i opremu s obzirom da su velike količine kiše, ali i potresi stvarali klizišta i zatrpavali područja iskopavanja. Potrebno je napomenuti kako su klizišta bila učestala te da su imala vrlo veliki utjecaj na raspored i budžet. Uz to komarci su bili iznimna napast za radnike, pogotovo za radnike iz drugih zemalja, s obzirom da su prenosili malariju i žutu groznicu. Upravo su komarci predstavljali jednu od najvećih prijetnji za radnu snagu, sve do angažiranja sanitarnog časnika Williama Gorgasa od strane projektnog menadžera Johna Stevensa. Također, treba navesti da su John Wallace i John Stevens naveli tropske bolesti među razlozima za ostavku na projektu. Uz bolesti najveći uzrok smrti radnika kod izgradnje Panamskog kanala bio je eksploziv koji je u tom razdoblju bio vrlo nestabilan, a bio je nužan zbog uklanjanja masivnih stijena. S obzirom da je bio nestabilan znao se aktivirati u spremištu, tijekom transporta ili postavljanja za upotrebu, te u mnogim drugim situacijama. Vjerojatnost preuranjene detonacije bila je visoka, a rizik za ljudski život bio je ekstreman. Do završetka projekta pod vodstvom SAD-a izgubljeno je 5.000 života, a ukupni gubici zajedno s francuskim projektom iznose oko 30.000 života (Kendrick, 2003.).

Tehnički izazov predstavljala su vrata koja su trebala biti ogromna, i vrlo teška s obzirom da kad se komora ispuni vodom pritisak na vratima je ogroman. Također, u području potresa izazov je bio sagraditi i stranice komore od betona, dok je najveća tehnološka prepreka bio zahtjev da cijeli pothvat napaja struja.

4.2. Strategije odgovora na rizike projekta

Dolaskom Johna Stevensa na mjesto projektnog menadžera poboljšana je infrastruktura za rad čime su stvoreni povoljniji uvjeti za radnike. Naručio je novu opremu te je sagradio spavaonice za radnike, blagovaonice, skladišta za opremu i materijale, te drugu potrebnu infrastrukturu za projekt što je povećalo produktivnost. Također, pružao je potporu Williamu Gorgasu za poduzimanje potrebnih zdravstvenih mjera koje bi suzbile bolesti komaraca, malarije i žute groznice. Zdravstvene mjere su uključivale primjerice zadimljavanje objekata, zaprašivanje insekata, odlaganje stajaće vode sa mjesta okupljanja i slično. Razina napora i troškovi ove strategije bili su značajni, ali su i rezultati bili toliko učinkoviti da se te metode primjenjuju i danas. (Kendrick, 2003.) Uz to John Stevens je izgradnjom željezničke pruge ubrzao transport

velike količine iskopanog materijala, te je upravo željeznička pruga omogućila snažan napredak projekta (Haskin, 1913.).

Za rizike od čestih i naglih klizišta nije bilo učinkovitog rješenja. Za razliku od Francuza koji su kopali pod kutom od 45° što je uzrokovalo česta klizišta, kod projekta SAD-a išlo se na manji nagib od 14° što je smanjilo klizišta. Klizišta nisu potpuno uklonjena, ali su znatno smanjena, a napor pri tome je bio veliki s obzirom da je taj plan zahtijevao iskopavanje i odlaganje mnogo više tla. I dan danas kanal zbog klizišta zahtjeva često jaružanje kako bi ostao funkcionalan (Kendrick, 2003.).

Kendrick (2003.) u svom radu navodi da je voditelj projekta George Goethals (nakon ostavke Johna Stevensa) napravio nekoliko važnih koraka za izgradnju morala. Uveo je tjedne novine „Canal Record“ koje su služile kao izvještaj o napretku projekta. Prikazivale su značajna postignuća i imenovane osobe zaslužne za ta postignuća što je dovelo do zdravog nadmetanja. Također, svake nedjelje vrata su bila otvorena radnicima s pitanjima, te se svakako potrudio na svako odgovoriti jasno i s obrazloženjem.

Tehničkim problemima je kvalificirani inženjer George Goethals pristupio na inovativne načine. Betonske stranice komora su toliko gusto napravljene i ojačane da se i u 21. stoljeću nalaze u očuvanom stanju uz male pukotine. Kod izgradnje vrata za komore primijenjen je novi legirani čelik koji je bio dovoljno lagan i jak. Međutim, kako bi izbjegli težinu vrata kod otvaranja i zatvaranja komore vrata su ostala šuplja. Radi učinkovitog zadržavanja pritiska vode u komorama vrata su se nakon zatvaranja i prije poplavljivanja komore punila vodom, dok su se prije otvaranja praznila. Pokretanje vrata takve veličine i težine zahtijevalo je snagu modernih motora. Struja je pružala mnogo prednosti, te se moglo upravljati cijelim sustavom kanala putem kontrolne ploče. Za većinu kontrola i više od 1.000 elektromotora koje je kanal zahtijevao, Goethals je angažirao vanjsku privatnu kompaniju, General Electric, koja je bila stručna u električnim sustavima (Kendrick, 2003.).

Iako se uspjelo u rješavanju većine rizika, eksploziv je ostao značajan rizik do kraja izgradnje kanala s obzirom da nije pronađeno odgovarajuće rješenje ili alternative. Poduzete stroge sigurnosne mjere su pomogle, međutim, eksploziv je ostao najveći pojedinačni uzrok smrti na projektu izgradnje Panamskog kanala pod vodstvom SAD-a (Haskin, 1913.).

4.3. Zaključak projekta

Ferdinand de Lesseps je usmjerio projekt prema neuspjehu. Užurbano je krenuo u izgradnju projekta bez da je proveo temeljito planiranje, a obzirom da nije bio tehnički kvalificiran nije pridavao puno pozornosti tehničkim problemima s kojima se projekt suočavao. Također, nije uključivao mišljenja drugih, već se samo oslanjao na svoje mišljenje. Upravo nedostatak iskustva te neprikladne osobine projektnog menadžera, u ovom slučaju Ferdinanda de Lessepsa učinile su upravljanje rizicima neučinkovitim, odnosno vodile su projekt u propast (Kendrick, 2003.).

Prema Kendricku (2003.) glavna razlika između ranije neuspješne izgradnje Panamskog kanala i kasnijeg projekta je primjena dobre prakse upravljanja projektima. Prije nego što je SAD sa svojim projektnim menadžerom krenuo u izgradnju Panamskog kanala morao je detaljno provesti planiranje i izvući poučak iz prethodnih pogrešaka i neuspjeha Francuza, te ispraviti učinjene propuste u upravljanju projektom.

Projekt SAD-a su obilježila 3 različita projektna menadžera. Prvi projektni menadžer John Wallace je nastavio tamo gdje su Francuzi stali, te su se problemi i dalje gomilali, a konačan plan i cilj nisu bili definirani, te je ubrzo pod pritiskom projekta podnio ostavku. Nakon imenovanja Johna Stevensa kao projektnog menadžera sav napor je bio usmjeren na pripremu za rad i poboljšanje uvjeta za rad s obzirom da je moral bio na niskoj razini. Veliki dio uspjeha projekta pripada i Johnu Stevensu koji je razradio plan izrade kanala do najsitnijih detalja te uvelike ubrzao iskop gradnjom željezničke pruge. Postavio je potrebne temelje da projekt konačno napreduje, te je sve načine i sredstva za obavljanje rada dokumentirao. Međutim, ubrzo zbog osobnih razloga podnosi ostavku na mjesto projektnog menadžera što je predstavljalo veliki gubitak za projekt. Na njegovo mjesto dolazi general George Washington Goethals, iznimno kvalificirani inženjer koji je vodio projekt prema uspjehu (Kendrick, 2003.).

Panamski kanal je otvoren 1914. godine, deset godina nakon početka. Otvoren je 6 mjeseci ranije od roka koji postavio John Stevens, usprkos svim poteškoćama i promjenama koje su zahvatile projekt. Također, završen je s troškovima od 23 milijuna dolara manje u odnosu na odobreni budžet, dok je ukupni trošak izgradnje kanala bio više od 600 milijuna dolara uključujući troškove francuskog projekta (Haskin, 1913.).

5. Projekt Trans-Aljaska naftovod

Godine 1968. naftna kompanija Atlantic Richfield otkriva veliko naftno polje u Prudhoe zaljevu na sjevernoj obali Aljaske. Kompaniji Atlantic Richfield se pridružuju kompanije British Petroleum i Humble Oil, a ubrzo i ostatak koalicije. Godine 1970. kompanije uključene u planiranje izgradnje naftovoda osnivaju kompaniju Alyeska Pipeline Service za projektiranje, izgradnju, upravljanje i održavanje naftovoda pod nazivom Trans-Alaska Pipeline System (Gale Encyclopedia, 2000.).

Transport nafte iz polja morem nije bio ostvariv jer su transportni putevi veći dio godine bili zaleđeni. Najbliža luka koja nije bila zaleđena nalazila se oko 1.300 kilometara južno u Valdezu. Iako su višestruke ideje bile predložene za transport sirove nafte, primjerice autocesta, željeznica, tankeri za razbijanje leda, sve su odbačene, te se najekonomičnijom pokazala izgradnja naftovoda od Prudhoe zaljeva do luke u Valdezu gdje se ukrcava u tankere i dostavlja na zapadnu obalu SAD-a s obzirom da bi se na taj način omogućilo korištenje proizvoda bez prestanka (Gale Encyclopedia, 2000.).

Zemlje koje su bili veliki proizvođači nafte u svijetu počele su smanjivati dotok nafte u SAD. Stoga je naftna kriza u SAD-u 1973. godine uzrokovala nagli porast cijena nafte. Skok cijena nafte je učinio projekt izgradnje naftovoda prioritetom (Abkowitz, 2008.).

Glavni cilj projekta je bio izgraditi sustav koji će uključivati oko 1.300 kilometara naftovoda, 12 crpnih stanica i terminal u luci pomoću kojeg će se premjestiti velike količine sirove nafte iz naftnog polja u Prudhoe zaljevu na sjevernoj strani do luke u Valdezu na južnoj strani gdje će se ukrcavati u tankere koji će je potom transportirati do donjih država SAD-a (Mead, 1978.).

Troškovi izgradnje naftovoda su bili podcijenjeni. Godine 1969. izvorna procjena troškova izgradnje naftovoda iznosila je 863 milijuna dolara. Nakon završetka projekta 1977. godine konačni troškovi su iznosili oko 7.8 milijardi dolara, te je u to vrijeme to bio najveći građevinski projekt u američkoj povijesti financiran privatnim sredstvima. Podcjenjivanju troškova izgradnje su pridonijeli sljedeći faktori (United States Government Accountability Office, 1977.):

1. planiranje temeljeno na ograničenim podacima s obzirom na nedostatak iskustva provedbe velikog građevinskog projekta kao što je gradnja naftovoda u klimatskim uvjetima Aljaske,

2. nepredviđena potreba za izgradnjom mosta iznad rijeke Yukon,
3. provedba procjene troškova izgradnje prije dizajniranja naftovoda i provedenih opsežnih istraživanja tla,
4. temeljenje procjene troškova izgradnje na cijenama rada i materijala iz 1969. godine bez predviđanja mogućnosti povećanja istih i očekivanja kašnjenja početka gradnje od 4 godine zbog sporova. Kašnjenje projekta je uzrokovala briga domorodaca i aktivističkih grupa o utjecaju naftovoda na okoliš.

Procjenjuje se da je oko 70.000 radnika radilo na projektu, od prvih napora u razvoju ideje 1969. godine do završetka projekta 1977. godine. Na vrhuncu izgradnje u listopadu 1975. godine bilo je zaposleno 28.072 radnika na projektu (Bennett, 2003.). Na temelju tih brojki može se zaključiti da je ovaj projekt izgradnje naftovoda predstavljao ogroman pothvat i kao takav je sa sobom nosio mnoge rizike.

5.1. Rizici projekta i poduzeti koraci

Nakon što je rizik zaustavljanja projekta od domorodaca Aljaske i aktivističkih grupa riješen kreće izgradnja 1974. godine. Lokacija naftnog polja je predstavljala veliki problem s obzirom da je to područje bilo zabačeno odnosno vrlo nepristupačno, te su je obilježavali ekstremni klimatski uvjeti. S obzirom da nije bilo nikakve infrastrukture potrebne za podržavanje ovog velikog građevinskog pothvata bilo je potrebno izgraditi privremene objekte od kojih su neki kasnije postali stalni, u vlasništvu kompanije koja upravlja cjevovodom (Alyeska Pipeline Service Company) ili Vlade Aljaske, dok su se ostali morali ukloniti sukladno odredbi u dozvoli za izgradnju naftovoda izdanoj od Vlade Aljaske. Za potrebe projekta izgrađeno je nekoliko pista za avione, prokrčen je put za prijevoz tereta cestom, te su izgrađeni kampovi za smještaj radnika (Bennett, 2003.).

Uz teške klimatske uvjete, nakon što je napravljena detaljna studija tla utvrđena je prisutnost permafrosta na većim dijelovima rute naftovoda što je dovelo do promjena u dizajnu. Postojao je rizik uništavanja permafrosta što bi moglo ugroziti strukturu naftovoda. U zonama gdje je permafrost bio nestabilan naftovod je prolazio iznad zemlje. Zbog ekstremnih niskih temperatura bilo je potrebno izolirati ga kako bi se spriječilo lomljenje metala. Međutim, zbog omogućavanja migracije divljači bili su prisiljeni ugraditi oko 5.6 kilometara naftovoda u permafrost. Kako bi vruća nafta

prolazila kroz naftovod postojala je opasnost od topljenja permafrosta i time uzrokovanja ulegnuća i curenja. Stoga su inženjeri razvili rashladni sustav kojim se permafrost zadržao smrznutim. Na drugim mjestima nedostatak permafrosta omogućio je stavljanje naftovoda pod zemlju bez posebnog rashladnog sustava (Mead, 1978.).

Potresi nisu bili veliki rizik tijekom izgradnje, međutim, predstavljali su opasnost za operativnu fazu. Vlada Aljaske nametnula je standarde izvedbe namijenjene za zaštitu sustava naftovoda od potresa. Bez zadovoljavanja tih standarda projekt nije mogao ići naprijed, stoga je bilo potrebno prilagoditi dizajn. Stoga su dijelovi naftovoda iznad zemlje bili u S-obliku kako bi se prilagođavali kretanjima te kako bi pregibi omogućili širenje i skupljanje cijevi zbog promjena temperature. Također, inovacija u dizajnu su bili klizeći nosači koji su omogućili cijevi da slobodno klizi u obje strane kod podrhtavanja tla umjesto da se izvija i puca. Uz to cijev je izgrađena u blizini tla kako bi se smanjila udaljenost pada ako je potres potpuno izbaci iz nosača (Abkowitz, 2008.).

Kako je projekt ove veličine i složenosti predstavljao veliki financijski rizik za jednu kompaniju te zbog nedostatka stručnosti naftovod je izgrađen zajedničkim poduhvatom (joint venture), odnosno udruživanjem kompanija koje su specijalizirane u izgradnji cjevovoda, ali s malo ili bez iskustva u gradnji na hladnom području Aljaske, te kompanija s iskustvom gradnje na dalekom sjeveru, ali s malo znanja o cjevovodima. Uspješnim udruživanjem znanja, iskustva i resursa te financija bili su u mogućnosti suprotstaviti se svim izazovima u ovom projektu (Bennett, 2003.).

Na projektu je bilo uključeno mnogo radnika iz različitih krajeva i različitih kvalifikacija. Većina radnika bila je u sindikatu, pa je u pogledu radne snage postojao rizik od zastoja radova zbog radnih sporova. S obzirom da je strategija bila brzo završavanje projekta, kašnjenje rasporeda bilo bi vrlo skupo. Stoga, kako bi izbjegli štrajkove koji proizlaze iz radnih sporova potpisuje se sporazum pod nazivom „Project Labor Agreement“. Sporazum predstavlja posebni kolektivni ugovor koji uređuje radne odnose među svim sindikatima i svim izvođačima, uključujući kooperante, koji rade na određenom projektu, a vrijedi za vrijeme trajanja projekta. Sve strane moraju potpisati sporazum te on zamjenjuje sve prethodne postojeće ugovore. Dakle, utvrđuju se sati rada, razina plaće, beneficije, uvjeti rada, arbitražni postupci i dr. Sporazum sadrži odredbe koje sprječavaju bilo kakve zastoje rada za vrijeme trajanja projekta, te je upravo on bio ključ za dovršenje projekta prema rasporedu (Bennett, 2003.).

5.2. Usporedba s projektom izgradnje Panamskog kanala

Projekt izgradnje Panamskog kanala i projekt Trans-Aljaska naftovod su vrlo slični po veličini i složenosti, te oba predstavljaju velike građevinske projekte koji su obilježeni raznim rizicima. U odnosu na gradnju Panamskog kanala koji je financiran od strane SAD-a, Trans-Aljaska naftovod je najveći građevinski projekt koji je financiran privatnim sredstvima u tom razdoblju. Oba projekta su okarakterizirana planiranjem utemeljenim na ograničenim podacima s obzirom da su predstavljali prekretnicu u građevinarstvu, odnosno slični projekti nisu postojali. Međutim, vodstvo SAD-a se kod gradnje Panamskog kanala moglo voditi prethodnim iskustvima Francuza. Nepotpuno planiranje uz loše upravljanje i lošu procjenu troškova dovelo je francuski projekt izgradnje Panamskog kanala do propasti. U odnosu na projekt Panamskog kanala koji je završio ispod postavljenog budžeta pod vodstvom SAD-a, loša procjena dovela je do znatnog povećanja troškova kod izgradnje Trans-Aljaska naftovoda čiji su konačni troškovi premašili izvornu procjenu zbog nepotpunog planiranja i nepredviđenih okolnosti. S obzirom na veliku radnu snagu koja je bila potrebna za oba projekta komunikacija je bila temelj dobrog upravljanja. Također, radi povećanja produktivnosti na oba projekta potrebno je bilo izgraditi infrastrukturu koja je omogućila povoljnije uvjete za radnike i brži rad.

Možemo zaključiti kako su kod oba projekta prisutni financijski, politički, meteorološki izvori te ljudski potencijali kao izvori rizika. Financijski izvor rizika se odnosi na financijsku zahtjevnost oba projekta s obzirom na njihovu veličinu i složenost. U slučaju Francuza kod izgradnje Panamskog kanala financijska podrška je izostala i projekt je propao. U ovoj konkretnoj situaciji pojavio se rizik resursa i utjecao na neuspjeh projekta. Kod oba projekta ljudski potencijali se kao izvor rizika odnose na nedostatak stručnosti što isto predstavlja rizik resursa. Provela se strategija dijeljenja rizika gdje se zajedničkim poduhvatom (joint venture) na oba projekta nedostatak stručnosti nadoknadio znanjem i iskustvom treće strane i time iskoristila prilika. Kod projekta gradnje Panamskog kanala SAD je sklopio ugovor sa kompanijom General Electric zbog njezine stručnosti u električnim sustavima, dok je kod Trans-Aljaska naftovoda udruženo znanje i iskustvo kompanija koje su bile stručne u gradnji cjevovoda, sa kompanijama koje su bile stručne u gradnji na hladnom području Aljaske. Ukoliko se nedostatak stručnosti ne bi riješio postojala bi mogućnost da se učini više pogrešaka koje bi zahtijevale ispravljanje te time dodatne troškove i vrijeme. Također, gubitak

projektnog menadžera kod projekta izgradnje Panamskog kanala je predstavljao rizik resursa, a u slučaju da se u kratkom roku nije pronašla adekvatna zamjena moglo je doći do prekoračenja roka završetka projekta (rizik rasporeda). Suprotno tome, projektu Trans-Aljaska naftovod su prijetili štrajkovi (rizik rasporeda) koji su uspješno blokirani strategijom izbjegavanja rizika koja se odnosila na sporazum „Project Labor Agreement“. U slučaju da taj rizik nije izbjegnut doveo bi do povećanja troškova (rizik resursa) zbog zahtjeva za povećanjem plaća radnika od strane sindikata.

Politički izvor se kod projekta Trans-Aljaska naftovod odnosi na spor sa domorocima i aktivističkim grupama što predstavlja rizik rasporeda zbog mogućeg prekoračenja postavljenog roka završetka. Suprotno tome, kod projekta izgradnje Panamskog kanala odnosi se na situaciju gdje voditelj projekta John Wallace nije mogao samostalno donositi odluke bez uplitanja povjerenstva iz SAD-a što je znatno usporilo donošenje odluke i zakompliciralo dokumentaciju te je također predstavljalo rizik rasporeda. Kod oba projekta poduzeta je strategija izbjegavanja rizika gdje se išlo na otklanjanje uzroka, ukidanje birokracije u slučaju projekta izgradnje Panamskog kanala i postizanje sporazuma sa domorocima i aktivističkim grupama kod projekta Trans-Aljaska naftovod.

Kod oba projekta meteorološki izvor rizika je vezan uz lokaciju s obzirom na posebne klimatske uvjete koja su obilježila oba projekta. Kod projekta izgradnje Panamskog kanala klimatski uvjeti na tropima pogoduju komarcima koji su prenosili bolesti kao što su malarija i žuta groznica. Te bolesti doveli su do gubitka života, dakle, odnose se na rizik resursa. Radi rješavanja tog značajnog problema provedena je strategija smanjivanja vjerojatnosti rizika u obliku zdravstvenih mjera za njihovo suzbijanje. Ukoliko se taj problem ne bi riješio smanjenje resursa (gubitak života ljudi) dovelo bi do odgode završetka projektnih aktivnosti i time prekoračenja roka projekta. Također, kišne sezone i potresi pogodovali su klizištima koja su predstavljala rizik resursa, te se u tom slučaju prešlo na manji nagib, dakle, također je poduzeta strategija smanjivanja vjerojatnosti rizika. Klizišta su uzrokovala gubitak opreme i dodatne radove, čime nerješavanje ovog rizika dovodi do dodatnih troškova i odgoda te time prekoračenja roka (rizik rasporeda). Suprotno projektu izgradnje Panamskog kanala, projekt Trans-Aljaska naftovod su uz potrese obilježili hladni klimatski uvjeti. Ti uvjeti zahtijevali su promjene u dizajnu (rizik opsega) kako bi se prilagodili klimatskim uvjetima i potresima. Te promjene u dizajnu predstavljaju strategiju izbjegavanja rizika. U slučaju da se

promjene nisu izvršile postojala je opasnost nastajanja ozbiljnih štetnih posljedica koje bi zahtijevale dodatno vrijeme i novac za njihovo ispravljanje te time predstavljalo rizik za resurse i raspored.

Kod projekta Trans-Aljaska naftovod strategija je bila brzo završavanje projekta, u tom kontekstu se može spomenuti rizik kvalitete s obzirom da takva strategija može dovesti do tehničkih pogrešaka čime se dovodi u opasnost kvaliteta isporučenog projektnog proizvoda. Dakle, s obzirom da je rasporedu pridana velika pažnja može se pretpostaviti kako je rješavanje štrajkova bilo prioritet, te je upravo izbjegavanje štrajkova igralo jednu od važnijih uloga kod brzog završavanja projekta. Kod projekta izgradnje Panamskog kanala smanjivanje vjerojatnosti bolesti je postalo prioritetom tek angažiranjem Johna Stevensa kao voditelja projekta jer je znao koje posljedice taj rizik može ostaviti na raspored i resurse, primjerice u obliku većih troškova, kašnjenja rasporeda, niskog morala radnika i slično. Na temelju opisanog možemo pretpostaviti kako je kod oba projekta provedena analiza rizika.

Kod projekta izgradnje Panamskog kanala od strane Francuza nadzor i kontrola nisu provođeni s obzirom da rizici nisu identificirani, strategije odgovora nisu definirane te nisu imali na temelju čega utvrditi odstupanja. Također, iako su neke promjene uočene nije poduzeto nikakvo revidiranje plana. Dakle, možemo zaključiti kako u tom slučaju konkretnog nadzora i kontrole od strane Francuza nije ni bilo te je neuspjeh projekta bio jedini mogući ishod. Suprotno tome, John Stevens kao voditelj projekta za interes SAD-a, dokumentirao je sve načine i sredstva za obavljanje rada te je na temelju te dokumentacije mogao provoditi odgovarajući nadzor i kontrolu. Također, George Goethals uveo je novine „Canal Record“ koje su činile jedan oblik izvještaja o napretku, što upućuje na to da su nadzor i kontrola provedeni u slučaju vođenja projekta od strane SAD-a. U slučaju projekta Trans-Aljaska naftovod nadzor i kontrola su imali važnu ulogu. Alyeska Pipeline Service Company je sklopila sporazum sa Vladom Aljaske kojim prihvaća tehničke i ekološke zahtjeve za zaštitu javnog interesa s obzirom da je gradila naftovod na javnim površinama. Bez implementiranja i poštivanja tih zahtjeva napredak projekta nije bio ostvariv. Kako bi se osiguralo da se sporazum poštuje pregledavali su se dizajn sustava, građevinski planovi te su se nadzirale građevinske aktivnosti. Također, složen i tijesan raspored izgradnje zahtijevao je sveobuhvatni sustav za kontrolu projekta radi učinkovitog djelovanja. Sustav koji je uključivao kontrolu troškova, upravljanje zalihama i drugo izmijenjen je tijekom

razdoblja od 1974. do 1977. s obzirom da se inicijalno nisu mogle pružati detaljne aktualne informacije o stvarnim troškovima, te su revizori identificirali brojne nedostatke revizijom sustava nabave i zaliha. Uz to su vlasničke kompanije zadržale kontrolu nad projektom kroz građevinski odbor koji se mjesečno susretao sa vrhovnim menadžmentom Alyeske i odobravao ili modificirao sve glavne odluke (United States General Accounting Office, 1978.).

Potrebno je i istaknuti kako je francuski projekt izgradnje Panamskog kanala bio masovan izazov za tehnologiju kasnih 1800-ih. Uz to opseg projekta nikad nije bio jasan, planiranje nikada nije bilo temeljito, promjene u radu su bile česte i neformalne, rizici nisu učinkovito identificirani ili su bili zanemareni, dok je izvještavanje o projektu bilo rijetko i netočno. U tom razdoblju akademici su tek počeli gledati na projektni menadžment kao predmet, te nije bilo jasne ideje o tome koji je bio opseg projektnog menadžmenta (Coyne et. al., n.d.). Američki projekt izgradnje Panamskog kanala uspio je u velikoj mjeri zbog rigorozne i disciplinirane primjene dobrih projektnih praksi, posebno upravljanje rizicima. Ideje koje su na kraju pridonijele uspjehu projekta, što je radilo, a što nije, koriste se za pokazati vrijednosti načela upravljanja projektnim rizicima. Pod vodstvom Stevensa sav rad je bio definiran i planiran, odredio je do najsitnijih detalja kako kanal treba biti izgrađen. Dakle, upravljanje se temeljilo na činjenicama, a ne na pogađanju, a njegova precizna dokumentacija je služila kao temelj za rad tijekom trajanja projekta (Kendrick, n.d.). Dok je projekt izgradnje Panamskog kanala proveden prije početka projektnog menadžmenta kao znanstvene discipline, projekt Trans-Aljaska naftovod je realiziran nakon 1950. godine kada je bila dostupna teorijska perspektiva projektnog menadžmenta. Također, lekcije naučene iz tog projekta su detaljno dokumentirane te služe kao temelj za slijedeće građevinske projekte, ali i moderno upravljanje projektima.

6. Zaključak

Rizici su neizostavni dio svakog projekta. Mogu se pojaviti tijekom svake faze životnog ciklusa projekta i utjecati na njegovu uspješnost. Iako se rizik često spominje u negativnom kontekstu, potrebno je skrenuti pozornost i na rizike koji mogu pozitivno pridonijeti projektnim ciljevima u smislu ubrzanja vremenskog rasporeda, manjih troškova od planiranih i slično.

Osobe koje sudjeluju u projektu moraju biti svjesne postojanja raznih rizika te pomoći u njihovom identificiranju. Važno je projektno osoblje obučiti za upravljanje rizicima te međusobno komunicirati o rizicima kako bi se podigla svijest o njihovom mogućem utjecaju na projekt. Potrebno je stvoriti poticajno okruženje za upravljanje projektnim rizicima kako bi projektno osoblje aktivno sudjelovalo u identificiranju, analiziranju, upravljanju i nadziranju rizika. Kod upravljanja projektnim rizicima bitno je uključiti sve projektne sudionike s obzirom da su svi sudionici projekta odgovorni za njegovu uspješnost.

Kod svakog poslovanja te i pokretanja projekta bitna je stavka planiranje. S obzirom na važnost procesa upravljanja projektnim rizicima potrebno je pripremiti se kako bi se kreirala odgovarajuća podloga za početak upravljanja rizicima. Upravljanje projektnim rizicima kao kontinuirani proces omogućuje lakše suočavanje sa raznim neizvjesnostima koje mogu ugroziti projektne ciljeve. Međutim, nužno je proaktivno upravljati rizicima kako bi se pripremilo za pojavu nesigurnih događaja tijekom trajanja projekta. Dakle, nužno je pripremiti odgovarajuće preventivne ili korektivne akcije koje će pridonijeti učinkovitoj realizaciji projekta i time ga zaštititi od štetnih učinaka rizika. U suprotnom se može značajno naštetiti realizaciji projekta ako se čeka da se rizik dogodi.

Identificirane rizike i njihova obilježja je potrebno zapisati u registar rizika koji se nadopunjuje novim dostupnim informacijama te služi kao okvir pri svim fazama procesa upravljanja rizicima. Identificiranim rizicima se određuju prioriteti kako bi se veća pozornost usmjerila na rizike značajne za projekt i time spriječile značajne posljedice koje ti rizici mogu uzrokovati. Također, ovim pristupom se učinkovitije iskorištavaju sredstva dodijeljena upravo za upravljanje rizicima.

Na temelju dostupnih informacija razvijaju se prikladne strategije koje će minimizirati negativne posljedice rizika ili maksimizirati pozitivne učinke. Uz kreiranje prikladnih strategija odgovora na rizike nužno je razviti i kontingencijski plan koji će se aktivirati postizanjem određenih uvjeta. Iako se strategijama mogu smanjiti neizvjesnosti tijekom trajanja projekta, ipak postoje faktori koji se ne mogu predvidjeti i upravo je zbog toga potrebno na svakom projektu stvoriti određene rezerve koje će ublažiti utjecaje takvih iznenadnih situacija.

S obzirom da je upravljanje projektnim rizicima kontinuirani proces nužno je konstantno nadziranje i ažuriranje svih potrebnih stavki novim utvrđenim promjenama. Također, dokumentiranjem akcija i iskustava na projektu stvara se baza znanja koja će olakšati upravljanje kod budućih sličnih projekata.

Zaključili smo da je nedostatak stručnosti kao značajan rizik resursa predstavljao rizik kod oba opisana projekta te se za upravljanje tim rizikom išlo na strategiju dijeljenja rizika gdje se udruživanjem znanja i iskustva ta prepreka prevladala. Uz strategiju dijeljenja korištene su strategija smanjivanja vjerojatnosti rizika te izbjegavanja rizika kao odgovori na određene vrste rizika. Od tih vrsta rizika najprisutniji su bili rizici resursa i rizici rasporeda. Značajna za oba projekta je bila i lokacija zbog koje su bili prisiljeni promijeniti izvorni dizajn radi daljnjeg napretka projekta. Nadzor i kontrola, te dokumentiranje naučenih lekcija su zabilježeni kod oba projekta. Dokumentirane lekcije pružaju smjernice za primjenu dobre prakse upravljanja projektima, posebno upravljanje rizicima. Projektu Trans-Aljaska naftovod je bila dostupna teorijska perspektiva projektnog menadžmenta čiji se počeci javljaju kod projekta izgradnje Panamskog kanala. Također, možemo navesti da su oba projekta pridonijela inovativnim dizajnerskim rješenjima koja se primjenjuju i danas.

Možemo zaključiti kako je potrebno jasno definirati ciljeve i korake za ostvarenje istih kako se ne bi previše lutalo u potrazi za rješenjem, odrediti stručni kadar koji će učinkovito riješiti svaku prepreku na putu prema cilju te iskusnog projektnog menadžera koji će komunicirati sa svima uključenim u projekt i voditi ih svojim smjernicama na pravi put. Također, uključivanjem mišljenja zainteresiranih strana moguće je unaprijediti projekt s obzirom da njihove kritike mogu ukazati na određene nedostatke na projektu.

Popis literature

Knjige:

1. ABKOWITZ, M. D. (2008.) *Operational Risk Management – A Case Study Approach to Effective Planning and Response*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
2. BENNETT, F. L. (2003.) *The Management of Construction: A Project Life Cycle Approach*. London: Butterworth Heinemann
3. HORINE, G. M. (2009.) *Absolute Beginner´s Guide to Project Management.* Second edition. Indianapolis: Que
4. KENDRICK, T. (2003.) *Identifying and Managing Project Risk – Essential Tools for Failure-Proofing Your Project.* New York: AMACOM
5. KERZNER, H. (2009.) *Project Management – a systems approach to planning, scheduling, and controlling.* Tenth edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
6. MEAD, R. D. (1978.) *Journeys Down the Line: Building the Trans-Alaska Pipeline.* New York: Doubleday
7. MEREDITH, J. R., MANTEL, S. J. (2009.) *Project Management – a managerial approach.* Seventh edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
8. OMAZIĆ, M. A. i BALJKAS, S. (2005.) *Projektni menadžment*. Zagreb: Sinergija
9. PMI (2011.) *Vodič kroz znanje o upravljanju projektima (Vodič kroz PMBOK)*. Četvrto izdanje. Zagreb: MATE
10. WESTLAND, J. (2006.) *The project management life cycle.* London: Kogan Page
11. WIDEMAN, R. M. (1992) *Project and Program Risk Management – A Guide to Managing Project Risks and Opportunities.* Pennsylvania: Project Management Institute
12. WYSOCKI, R. K., MCGARY, R. (2003.) *Effective Project Management.* Third Edition. Indianapolis: Wiley

13. ZEKIĆ, Z. (2010.) *Projektni menadžment – upravljanje razvojnim promjenama*. Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci

Znanstveni članci:

1. JUTTE, B. (n.d.) 10 Golden Rules of Project Risk Management. *Project Smart.* [Online] Dostupno na: www.projectsmart.co.uk [Pristupljeno: 13. rujan 2016.]
2. SHAKER, K. (2010.) The Seven Deadly Sins of Risk Management. *Project Smart.* [Online] Dostupno na: www.projectsmart.co.uk [Pristupljeno: 18. rujan 2016.]
3. VARGA, G. (2008.) Upravljanje projektnim rizicima: kvalitetno predviđanje okolnosti. *Info Trend.* [Online] 165 (11) str. 47 – 50. Dostupno na: http://www.infotrend.hr [Pristupljeno: 20. kolovoz 2016.]

Internet izvori:

1. COYNE, D. et. al. (n.d.) *Risk Analysis of the Panama Canal* [Online] Dostupno na: http://www.slideshare.net/SstienGiancola/e1-panama-canal-risk-analysis [Pristupljeno: 23. studeni 2016.]
2. DNEVNI AVAZ (2014.) *Prije sto godina izgrađen Panamski kanal, najveće građevinsko remek djelo* [Online] Dostupno na: http://www.avaz.ba/clanak/140390/prije-sto-godina-izgraden-panamski-kanal-najvece-gradevinsko-remek-djelo?url=clanak/140390/prije-sto-godina-izgraden-panamski-kanal-najvece-gradevinsko-remek-djelo [Pristupljeno: 22. listopad 2016.]
3. ESI INTERNATIONAL (2007.) *Project Management – Managing Project Risks* [Online] Dostupno na: https://www.yumpu.com/en/document/view/19259295/managing-project-risk [Pristupljeno: 22. rujan 2016.]
4. FORTE Management Consulting (n.d.) *Managing Project Risks – A Practical Approach* [Online] Dostupno na: https://www.yumpu.com/en/document/view/47649265/managing-project-risk-a-practical-approach-gt-islig [Pristupljeno: 22. rujan 2016.]

5. GALE ENCYCLOPEDIA (2000.) *Alaskan Pipeline, Building of* [Online] Dostupno na: http://www.encyclopedia.com/history/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/alaskan-pipeline-building [Pristupljeno: 10. listopad 2016.]
6. HASKIN, F. J. (1913.) *The Panama canal* [Online] Dostupno na: https://www.yumpu.com/en/document/view/12292950/the-panama-canal [Pristupljeno: 03. listopad 2016.]
7. HRVATSKA ENCIKLOPEDIJA (n.d.) *Panamski kanal* [Online] Dostupno na: http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46379 [Pristupljeno: 02. listopad 2016.]
8. KENDRICK, T. (n.d.) *A Tale of Two Projects: The Panama Canal and the Birth of Project and Risk Management* [Online] Dostupno na: http://www.failureproofprojects.com/Panama2006.pdf [Pristupljeno: 23. studeni 2016.]
9. UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1978.) *Lessons Learned From Constructing The Trans-Alaska Oil Pipeline* [Online] Dostupno na: http://www.gao.gov/assets/130/123008.pdf [Pristupljeno: 23. studeni 2016.]
10. UNITED STATES GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE (1977.) *Planning and Construction of the Trans-Alaska Pipeline* [Online] Dostupno na: http://www.gao.gov/assets/100/98572.pdf [Pristupljeno: 10. listopad 2016.]

Popis tablica

Tablica 1. Zavisnost između rizika 12

Tablica 2. Primjeri definicija raspona učinka za četiri projektna cilja 25

Tablica 3. Rizični događaji po fazama 27

Tablica 4. Primjer raspona procjena projektnih troškova 36

Popis slika

Slika 1. Elementi projektnog rizika 4

Slika 2. Krivulje tolerancije na rizik 13

Slika 3. Uvjeti kod upravljanja projektnim rizicima 20

Slika 4. Primjer strukture raščlambe rizika 24

Slika 5. Stupanj projektnog rizika kroz različite faze životnog ciklusa projekta 26

Slika 6. Matrica vjerojatnosti i učinka 33

Slika 7. Razlika između japanske i američke industrije u određivanju prioriteta rizika 34

Slika 8. Primjer analize troškovnih rizika (Monte Carlo simulacija) 36

Sažetak

Projekt je kao jedinstveni pothvat obilježen raznim rizicima koji mogu utjecati na ostvarenje cilja u okviru planiranog rasporeda, budžeta, kvalitete i opsega. Projektni rizik predstavlja neki budući nesiguran događaj koji može negativno ili pozitivno utjecati na ciljeve projekta. U radu se prikazane vrste rizika i mogući razni izvori iz kojih proizlaze projektni rizici, te s obzirom da su u prihvaćanje ili neprihvaćanje određenog projektnog rizika uključeni stavovi pojedinaca ili organizacije definirana je tolerancija na rizik. Upravljanje projektnim rizicima je sastavni dio upravljanja projektom te se zanemarivanjem tog procesa smanjuje vjerojatnost za uspjeh projekta. Prvi korak ka uspješnom procesu upravljanja rizicima je planiranje upravljanja rizicima gdje se definira način na koji će se taj proces provesti. Nakon toga slijedi identificiranje rizika i određivanje prioriteta istima kako bi se za najznačajnije rizike mogle odrediti strategije odgovora čime bi se smanjila vjerojatnost pojave i/ili utjecaj rizika u slučaju prijetnji, te povećala vjerojatnost pojave i/ili utjecaj rizika u slučaju prilika. Bitnu ulogu u procesu upravljanja rizicima ima i nadzor kojim se utvrđuje da li se sve odvija prema planu. Temeljem analize dvoje opisanih velikih građevinskih projekata u radu došli smo do zaključka da je potrebno isplanirati sve korake u sitne detalje kako bi svi uključeni u projekt razumjeli što, kada, kako i zašto je potrebno napraviti radi povećanja uspješnosti projekta. Također, zaključujemo da iskusni projektni menadžer i stručni kadar uz postojeću bazu podataka značajno pridonose svojim znanjem i iskustvom u realizaciji projekta te da otvorena komunikacija predstavlja temelj za uspješno identificiranje, analiziranje, upravljanje i nadziranje projektnih rizika.

Ključne riječi: projektni rizici, vrste rizika, izvori rizika, tolerancija na rizik, upravljanje projektnim rizicima, planiranje upravljanja rizikom, identificiranje rizika, analiza rizika, planiranje odgovora na rizik, nadzor rizika

Summary

The project as a unique venture is marked by various risks that may affect the achievement of the objective in limits of planned schedule, budget, quality and scope. Project risk is an uncertain future event that may have a negative or positive impact on project objectives. This work shows the types of risks and possible various sources of project risks, and considering that the acceptance or rejection of a particular project risk includes attitudes of individuals or organizations risk tolerance is defined. Project risk management is an integral part of the project management and the negligence of the process reduces the likelihood of success of the project. The first step to successful risk management process is a risk management plan which defines the way in which this process will be carried out. This is followed by the identification of risks and their prioritization in order to determine response strategies for the most significant risks to reduce the probability and/or impact of risks in case of threats, and increase the probability and/or impact of risks in case of opportunity. Control of risks is an important part of the risk management process which determines whether everything is going according to plan. Based on the analysis of two described major construction projects in the work we have come to the conclusion that it is necessary to plan all the steps in small details so all staff involved in the project understand what, when, how and why it is necessary to do in order to increase the success of the project. Also, we conclude that an experienced project manager and professional staff with an existing database significantly contribute with their knowledge and experience in realization of the project and that open communication is the basis for successfully identifying, analyzing, managing and controlling project risks.

Keywords: project risks, risk types, risk sources, risk tolerance, project risk management, plan risk management, identifying risks, risk analysis, plan risk response, monitor and control risks