



UNIVERZITET U NOVOM SADU

Fakultet tehničkih nauka



MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:

Mučenski dr Vladimir

Kandidat:

Jovana Topalić Marković

Novi Sad, 2022. godine

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА¹

Врста рада:	Докторска дисертација
Име и презиме аутора:	Јована Топалић Марковић
Ментор (титула, име, презиме, звање, институција)	Проф.др. Владимир Мученски, ванредни професор, Факултет техничких наука Нови Сад
Наслов рада:	Модел прелиминарне процјене ризика за процес грађења постројења за пречишћавање отпадних вода
Језик публикације (писмо):	Српски (латиница)
Физички опис рада:	Унети број: Страница 225 Поглавља 10 Референци 101 Табела 16 Слика 37 Прилога 11
Научна област:	Грађевинско инжењерство
Ужа научна област (научна дисциплина):	Технологија и организација грађења и менаџмент
Кључне речи / предметна одредница:	модел, ризик, постројење за пречишћавање отпадних вода, Делфи метод
Резиме на језику рада:	<p>Предмет овог истраживања је формирање модела прелиминарне процјене ризика за процес грађења постројења за пречишћавање отпадних вода (у даљем тексту ППОВ). То подразумева идентификацију, анализу и евалуацију, тј процјену и оцјену значаја појединих ризика грађења ППОВ.</p> <p>На основу добијених података формира се модел прелиминарне процјене ризика за процес грађења. Да би се дошло до неопходних података за формирање модела користи се Делфи метода (метода експертске оцјене).</p> <p>Експерти представљају тим формиран од групе еминентних стручњака из различитих области значајних за изградњу објеката за пречишћавања отпадних вода. Ови стручњаци су бирани на основу дефинисаних критеријума и класификовани као експерти. Експерти у</p>

¹ Аутор докторске дисертације потписао је и приложио следеће Обрасце:

5б – Изјава о ауторству;

5в – Изјава о истоветности штапане и електронске верзије и о личним подацима;

5г – Изјава о коришћењу.

Ове Изјаве се чувају на факултету у штампаном и електронском облику и не кориче се са тезом.

	Делфи методи треба да постигну консензус и након тога је потребно верификовати предложени модел прелимарне процјене ризика за процес грађења ППОВ. Такав верификовани модел може да се уврсти у процедуре управљања ризицима у оквиру управљања пројектима изградње ППОВ.
Датум прихватања теме од стране надлежног већа:	
Датум одбране: (Попуњава одговарајућа служба)	
Чланови комисије: (титула, име, презиме, звање, институција)	Председник: проф.др. Милан Тривунић, редовни професор, Факултет техничких наука Нови Сад Члан: проф.др. Ненад Иванишевић, редовни професор, Грађевински факултет Универзитета у Београду Члан: проф.др. Игор Пешко, ванредни професор, Факултет техничких наука Нови Сад Члан: проф.др. Горан Ћировић, редовни професор, Факултет техничких наука Нови Сад Члан: проф.др. Владимир Мученски, ванредни професор, Факултет техничких наука Нови Сад
Напомена:	

KEY WORD DOCUMENTATION²

Document type:	Doctoral dissertation
Author:	Jovana Topalić Marković
Supervisor (title, first name, last name, position, institution)	PhD Vladimir Mučenski, Associate Professor, Faculty of technical Sciences Novi Sad
Thesis title:	Preliminary risk assessment model of wastewater treatment plant construction
Language of text (script):	Serbian language (latin script)
Physical description:	Number of: Pages 225 Chapters 10 References 101 Tables 16 Illustrations 37 Appendices 11
Scientific field:	Civil engineering
Scientific subfield (scientific discipline):	Technology and organization of construction and management
Subject, Key words:	model, risk, wastewater treatment plant, Delphi method
Abstract in English language:	<p>The subject of this research is proposing of a new model of preliminary risk assessment of wastewater treatment plants construction (hereinafter WWTP). This implies identification, analysis and evaluation, ie. assessing and evaluating the importance of the risks during construction of WWTP.</p> <p>Based on the data obtained, a model of preliminary risk assessment for construction is formed. In order to get the necessary data to form a model, the Delphi method is used (the method of expert assessment).</p> <p>Expert team is formed as a group of eminent experts from different fields important for the construction of wastewater treatment facilities. These experts were elected based on defined criteria and classified as experts. Experts in the Delphi method should reach a consensus and after that it is necessary to verify the model of proposed preliminary risk assessment of WWTP construction. Such a verified model can be included in risk management procedures as part of the management of WWTP construction projects.</p>

² The author of doctoral dissertation has signed the following Statements:

56 – Statement on the authority,

5b – Statement that the printed and e-version of doctoral dissertation are identical and about personal data,

5r – Statement on copyright licenses.

The paper and e-versions of Statements are held at the faculty and are not included into the printed thesis.

Accepted on Scientific Board on:	
Defended: (Filled by the faculty service)	
Thesis Defend Board: (title, first name, last name, position, institution)	<p>President: PhD Milan Trivunić, Full Professor, Faculty of Technical Sciences Novi Sad</p> <p>Member: PhD Nenad Ivanišević, Full Professor, Faculty of Civil Engineering University of Belgrade</p> <p>Member: PhD Igor Peško, Associate Professor, Faculty of Technical Sciences Novi Sad</p> <p>Member: PhD Goran Ćirović, Full Professor, Faculty of Technical Sciences Novi Sad</p> <p>Member: PhD Vladimir Mučenski, Associate Professor, Faculty of Technical Sciences</p>
Note:	

Zahvalnost za podršku i pomoć na ovom specifičnom, i nimalo lakom naučnom putovanju, dugujem ne samo porodici i prijateljima, nego i mentoru prof.dr. Vladimiru Mučenskom, svim učesnicima u istraživanju, kao i komisiji. Da nije bilo njih, ne bi bilo ni konkretnih rezultata i modela rizika koji je predstavljen u ovoj disertaciji.

Zahvalnost dugujem najviše mojoj porodici: roditeljima Ljiljani i Dušku i baki Koviljki koji su mi dali snage i pružili podršku da krenem na ovo naučno putovanje. Zahvalnost dugujem i suprugu Radovanu koji mi je dodatno pružio podršku tokom ovog putovanja. Veliku zahvalnost dugujem svim učesnicima u istraživanju, iz Srbije i Bosne i Hercegovine, takođe profesorima Boži Dalmaciji i Jasmini Agbabi, kao i pokojnom profesoru Miletu Klašnji.

Zahvaljujem se svim članovima komisije, profesorima Nenadu Ivaniševiću, Igoru Pešku, Milanu Trivuniću i Goranu Ćiroviću koji su svojim iskustvom i dragocjenim komentarima dali završni pečat izradi ove doktorske disertacije.

Posebnu zahvalnost, dugujem mom mentoru, profesoru Vladimiru Mučenskom. Profesor mi je tokom izrade doktorske disertacije pružio veliku podršku i oslonac da ideja koju smo zajedno osmislili ugleda svjetlost dana.

Ovaj doktorat posvećujem mom, nikad prežaljenom dedi, profesoru iz Sarajeva, Vladimiru Jovanoviću. Njegova doktorska disertacija nije ugledala svjetlost dana, zato sam danas posebno ponosna na sebe i doprinos koji moja doktorska disertacija može donijeti svima koji žele da usvoje nove metode i ideje.

Hvala Vam,

Jovana

LISTA SLIKA:

Slika 2.1.: Sistem odvodnje otpadnih voda (Kolarek,2010)

Slika 2.2.: Otpadne vode ispuštene u javnu kanalizaciju u Republici Srbiji prema poreklu (RZS, 2020)

Slika 2.3.: Količina otpadnih voda u Srbiji (Agencija za zaštitu životne sredine, 2019)

Slika 2.4.: Neprečišćene otpadne vode prema oblastima u Srbiji (Agencija za zaštitu životne sredine, 2019)

Slika 2.5.: Zastupljenost PPOV-a prema stepenu prečišćavanja otpadnih voda(UTVSI i RCDN, 2020)

Slika 2.6.: Operativno stanje PPOV-a (UTVSI i RCDN, 2020)

Slika 2.7.: Zastupljenost JLS prema stanju planiranja i izgradnje postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020)

Slika 2.8.: Zastupljenost JLS (u procentima) prema stanju planiranja i izgradnje postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020)

Slika 3.1.: Odnos rizika i ostalih podprocesa (Mučenski, 2013)

Slika 3.2.: Životni ciklus projekta (Walewski i dr, 2006)

Slika 3.3.: Trostruka ograničenja (Watt, 2014)

Slika 3.4.: Generički model podprocesa upravljanja rizicima (E. Maytorena, 2005)

Slika 3.5.: Uticaj varijable temeljene na vremenu projekta (PMI, 2011)

Slika 3.6.: Životni ciklus projekta – kretanje rizika i troškova (Lončar, 2018)

Slika 3.7.: Pregled procesa upravljanja rizicima (Knight, 2009)

Slika 4.1.: Teorijski okvir za primjenu metode Delphi u kvalitativnom istraživanju (Avdalović, Marović, 2006)

Slika 4.2.: Teorijski okvir za primenu metode Delphi u kvalitativnom istraživanju (Habibi i drugi, 2014)

Slika 4.3.: Trend rasta upotrebe Delphi metode u istraživanjima u periodu od 1990-2012 (Ameyaw i dr, 2016)

Slika 4.4.: Prikaz interesa istraživača u identifikovanim člancima sa Delphi metodom (Ameyaw i dr, 2016)

Slika 4.5.: Broj članaka sa upotrebljenom Delphi metodom u kojima je vršena statistička obrada rezultata 1990-2012 (Ameyaw i dr, 2016)

Slika 4.6.: Struktura učesnika u istraživanju (broj eksperata po strukama)

Slika 4.7.: Procentualno izražena ispunjenost kriterijuma učesnika istraživanja

Slika 4.8.: Broj naučnih radova učesnika u istraživanju

Slika 4.9.: Iskustvo eksperata u planiranju projektovanju i izvođenju PPOV-a

Slika 5.1.: Struktura učesnika u istraživanju nakon prvog kruga istraživanja

Slika 5.2.: Ukupan broj ocjena većih od 2 za svaki rizik

Slika 5.3.: Presjek ocjena svih eksperata za rizik označen kao 6.1.

Slika 5.4.: Presjek ocjena svih eksperata za rizik označen kao 1.8.

Slika 5.5.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane građevinskih inženjera

Slika 5.6.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane tehnoloških inženjera

Slika 5.7.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane elektro inženjera, hemičara i inženjera zaštite životne sredine

Slika 5.8.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane prostornih planera i inženjera arhitekture

Slika 5.9.: Prikaz ocjena za svako postrojenje pojedinačno

Slika 5.9a.: Prikaz ocjena za svako postrojenje po učesnicima

Slika 6.1.: Naslovna i početna strana aplikacije

Slika 6.2.: O aplikaciji, prikaz tabele rizika i uputstvo za korištenje aplikacije

Slika 6.3.: Stranice: tabela rizika i uputstvo

Slika 6.4.: Stranica na kojoj je prikazan izgled upitnika i prikaz obavještenja ukoliko se ne odgovori na pitanje

Slika 6.5.: Stranica na kojoj je prikazan krajnji izlaz iz upitnika sa prikazom uticaja rizika i prikaz rizika poredanih po uticaju na projekat

Slika 6.6.: Prikaz stranica: suma kredita za grupu rizika i kontakt

LISTA PRILOGA:

- Prilog 9.1.:** Delphi metod – informacije za eksperte o istraživačkom procesu
- Prilog 9.2.:** Delphi metod – propratno pismo uz nulti upitnik
- Prilog 9.3.:** Nulti upitnik – online forma za popunjavanje
- Prilog 9.4.:** Delphi metod – propratno pismo uz prvi upitnik
- Prilog 9.5.:** Tabela rizika za slanje ekspertima u prvom krugu istraživanja
- Prilog 9.6.:** Delphi mezof – propratno pismo uz drugi upitnik
- Prilog 9.7.:** Tabela rizika za slanje ekspertima u drugom krugu istraživanja
- Prilog 9.8.:** Statistička obrada podataka dobijenih nakon prvog kruga istraživanja
- Prilog 9.9.:** Statistička obrada podataka dobijenih nakon drugog kruga istraživanja
- Prilog 9.10.:** Dokumenta za slanje učesnicima u procesu validacije modela
- Prilog 9.11.:** Intervju koji se šalje kao prateći dokument modela za validaciju

LISTA TABELA:

- Tabela 2.1.:** Otpadne vode ispuštene u javnu kanalizaciju (RZS, 2020)
- Tabela 2.2.:** Korišćene vode u industriji 2019 (RZS, 2020)
- Tabela 2.3.:** Otpadne vode iz industrije 2019 (RZS, 2020)
- Tabela 2.4.:** Prečišćene vode iz industrije 2019 (RZS, 2020)
- Tabela 4.1.:** Broj učesnika u Delphi metodi (Ameyaw i dr, 2016)
- Tabela 4.2.:** Prosječne ocjene tokom tri kruga istraživanja za svaki faktor koji može uticati na pucanje i oštećenje cijevi vodovodne mreže (Zangenehmadar, Moselhi, 2016)
- Tabela 4.3.:** Kriterijumi za izbor učesnika u Delphi istraživanju
- Tabela 5.1.:** Prvi upitnik koji je poslat ekspertima na ocjenu
- Tabela 5.2.:** Tabela sa šiframa eksperata
- Tabela 5.3.:** Upitnik poslat ekspertima u drugom krugu
- Tabela 5.4.:** Rezultati istraživanja nakon drugog kruga
- Tabela 5.5.:** Proračun težinskih koeficijenata
- Tabela 5.6.:** Težinski koeficijenti za svaku grupu rizika pojedinačno

Tabela 5.7.: Model preliminarne procjene rizika za proces građenja sa težinskim koeficijentima

Tabela 5.8.: Primjer pitanja za proces validacije modela

Tabela 5.9.: Rezultati za svako postrojenje nakon odgovora eksperata na upitnik

SKRAĆENICE:

PPOV: postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda

CEDEF: Central European Development Forum

ES: ekvivalent stanovnik

EU: Evropska Unija

EPA: United States Environmental Protection Agency

BPK: biološka potrošnja kiseonika

HPK: hemijska potrošnja kiseonika

FWCPA: The Federal Water Pollution Control Act

RZS: Republički zavod za statistiku

UTVSI: Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo

RCDN: Regional Capacity Development Network for Water and Sanitation Services

JLS: Jedinica lokalne samouprave

JKP: Javno komunalno preduzeće

SWIFT: Strukturirana What-if analiza

RAND: Research and Development

CEM: Construction engineering and management

SAD: Sjedinjene Američke Države

AHP: Analitički hijerarhijski proces

DOUT: Design and Operational Uncertainty Task Group

W2RAP: Wastewater Risk Abatement Plan

CSRA: Cost and Schedule risk analysis

CV: Koeficijent varijacije

SADRŽAJ:

PREDGOVOR	4
1. UVOD	5
2. STANJE U OBLASTI ISTRAŽIVANJA.....	8
2.1. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA.....	8
2.2. ZAKONSKA REGULATIVA U SRBIJI U OBLASTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	12
2.3. ZAKONSKA REGULATIVA U EVROPSKOJ UNIJI I SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA U OBLASTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	14
2.3.1. ZAKONSKA REGULATIVA U EVROPSKOJ UNIJI.....	14
2.3.2. ZAKONSKA REGULATIVA U SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA	17
2.4. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SRBIJI	17
2.5. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA I UPRAVLJANJE RIZICIMA U PROCESIMA IZGRADNJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	21
2.6. ZAKLJUČAK	28
3. PREDMET, PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA.....	30
3.1. PREDMET (PROBLEM) ISTRAŽIVANJA.....	30
3.1.1. OBRAZLOŽENJE O POTREBAMA ISTRAŽIVANJA	31
3.2. CILJ ISTRAŽIVANJA	32
3.3. RIZICI I UPRAVLJANJE RIZICIMA.....	33
3.3.1. NEOPHODNOST ANALIZE RIZIKA	36
3.3.2. PLANIRANJE UPRAVLJANJA RIZICIMA	37
3.3.3. IDENTIFIKACIJA RIZIKA.....	44
3.3.4. PROCEDURA ANALIZE RIZIKA	46
3.3.5. PLANIRANJE ODGOVORA NA RIZIK.....	47
3.4. ZAKLJUČAK.....	48
4. HIPOTEZE, KONCEPCIJA I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	50
4.1. HIPOTEZE.....	50
4.2. DELFI METOD.....	50
4.2.1. ISTORIJAT DELFI METODE	50

4.2.2. METODOLOGIJA DELFI METODE	53
4.2.3. VRSTE DELFI METODE	57
4.2.4. ULOGA ISTRAŽIVAČA U DELFI METODI	57
4.2.5. FORMIRANJE TIMA EKSPERATA.....	59
4.2.6. FORMIRANJE UPITNIKA.....	61
4.3. PREDNOSTI I MANE DELFI METODE	63
4.4. PRIMJENA DELFI METODE U ISTRAŽIVANJIMA IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA.....	64
4.5. STRUKTURA PREDMETNOG ISTRAŽIVANJA.....	68
4.6. FORMIRANJE DELFI TIMA ZA PREDMETNO ISTRAŽIVANJE	70
4.7. ZAKLJUČAK.....	75
5. REZULTATI I DISKUSIJA ISTRAŽIVANJA	77
5.1. ANALIZA LITERATURE U CILJU IZRADE STRUKTURE RIZIKA	77
5.2. STRUKTURA RIZIKA ZA PROCES PLANIRANJA I PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....	80
5.2.1. GRUPA PRAVNIH RIZIKA	84
5.2.2. GRUPA FINANSIJSKIH I EKONOMSKIH RIZIKA	87
5.2.3. GRUPA LOGISTIČKIH RIZIKA.....	88
5.2.4. GRUPA EKOLOŠKIH RIZIKA.....	88
5.2.5. GRUPA MENADŽERSKIH RIZIKA (menadžment projekta).....	88
5.2.6. PROJEKTANTSKI	90
5.3. PRVI KRUG ISTRAŽIVANJA	92
5.4. DRUGI KRUG ISTRAŽIVANJA.....	101
5.4.1. ODREĐIVANJE KONSENZUSA (USAGLAŠENOSTI MIŠLJENJA) EKSPERATA.....	104
5.5. KREIRANJE MODELA PROCJENE RIZIKA	109
5.6. VALIDACIJA MODELA	114
5.6.1. PROCES VALIDACIJE MODELA	115
5.7. REZULTATI VALIDACIJE MODELA	117
5.8. ZAKLJUČAK.....	120

6. KREIRANJE APLIKACIJE ZA UPOTREBU MODELA PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	122
7. ZAKLJUČCI	129
7.1. ZAKLJUČCI U VEZI SA OTPADNIM VODAMA	129
7.2. ZAKLJUČCI U VEZI SA PREDMETOM ISTRAŽIVANJA	129
7.3. ZAKLJUČCI U VEZI SA VALIDACIJOM MODELA.....	130
8. DOPRINOS ISTRAŽIVANJA, PRAVCI DALJEG ISTRAŽIVANJA I MOGUĆNOST PRIMJENE U PRAKSI	131
9. LITERATURA	134
10. PRILOZI.....	142
PRILOG 10.1. DELFI METOD - informacije za eksperte o istraživačkom procesu ..	142
PRILOG 10.2. DELFI METOD – Propratno pismo uz nulti upitnik	144
PRILOG 10.3.Nulti upitnik – online forma za popunjavanje.....	145
PRILOG 10.4. DELFI METOD – Propratno pismo uz prvi upitnik	148
PRILOG 10.5. TABELA RIZIKA ZA SLANJE EKSPERTIMA U PRVOM KRUGU ISTRAŽIVANJA	150
PRILOG 10.6. DELFI METOD – Propratno pismo uz drugi upitnik.....	156
PRILOG 10.7.TABELA RIZIKA ZA SLANJE EKSPERTIMA U DRUGOM KRUGU ISTRAŽIVANJA	159
PRILOG 10.8. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA DOBIJENIH NAKON PRVOG KRUGA ISTRAŽIVANJA.....	162
PRILOG 10.9. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA DOBIJENIH NAKON DRUGOG KRUGA ISTRAŽIVANJA.....	164
PRILOG 10.10.DOKUMENTA ZA SLANJE UČESNICIMA U PROCESU VALIDACIJE MODELA	166
PRILOG 10.11.INTERVJU KOJI SE ŠALJE KAO PRATEĆI DOKUMENT MODELA ZA VALIDACIJU	207

PREDGOVOR

„Najlakše je da najlakše ostavite za kraj. Ono što je najteže je da najteže uradite odmah.“ Valentin Kuleto

Doktorska disertacija, koja je za cilj imala kreiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, predstavlja jedinstveni alat za pomoć svim građevinskim inženjerima i projektnim menadžerima, koji rade u oblasti prečišćavanja otpadnih voda.

U radu se polazi od hipoteze da je moguće napraviti i ocijeniti model preliminarne procjene rizika za proces građenja. Ovakav model je neophodan za procjenu građevinskih rizika u oblasti projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Rizici kojima se posvećuje najviše pažnje prilikom projektovanja ovih postrojenja su tehnološki rizici, a oni su vezani direktno za način prečišćavanja otpadnih voda i kvalitet samog efluenta. Samim tim, nisu primarno bitni sa građevinskog aspekta.

Sa aspekta planiranja investicije građevinski rizici igraju bitnu ulogu, a u ovom radu su ti rizici strukturirani, nakon detaljnog pregleda literature i dostupnih izvedenih projekata. Koristeći naučne metode i teorijski eksperiment kreiran je i ocijenjen, tj. validiran model preliminarne procjene rizika za proces građenja. Stručnjaci iz oblasti projektovanja i izvođenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su pomoću specijalnog seta pitanja za svaki rizik došli do zaključka da se model može koristiti i dati vjerodostojnu procjenu rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Nakon kreiranja modela, urađena je i aplikacija za preliminarnu procjenu rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koja kao izlazni podatak daje ukupan težinski koeficijent za projekat, rizike sortirane prema uticaju na projekat kao i težinske koeficijente za svaku grupu rizika pojedinačno.

Ovakav model primarno je zamišljen kao pomoćni alat za inženjere u početnim procesima planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Samim tim, direktno može uticati na smanjenje troškova projekta, kao i poboljšanje ekonomskih i finansijskih benefita koji su bitni sa aspekta planiranja investicije.

1. UVOD

Predmet ovog istraživanja je kreiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Ovakav model je neophodan za potrebe građevinskog dijela projekta, zato što se prilikom projektovanja prečistača otpadnih voda kao primarni rizici analiziraju rizici tehnologije prečišćavanja otpadnih voda. Ukoliko se posmatra stanje od početnog iniciranja projekta, formiranja investicije, tehnologija prečišćavanja nije od primarnog uticaja na građevinske aspekte projektovanja.

Da bi se kreirao ovakav model, potrebno je detaljno istraživanje i analiza stanja u oblasti prečišćavanja otpadnih voda na teritoriji Republike Srbije, kao i identifikacija rizika pregledom dostupne literature i projekata, sa posebnim osvrtom na građevinske rizike. Nakon toga potrebno je, koristeći naučne metode, ocijeniti rizike pomoću stručnjaka iz date oblasti „eksperata“ i formirati krajnji model preliminarne procjene rizika za proces građenja PPOV-a. Da bi model bio validiran (ocijenjen), potrebno je sprovesti validaciju modela. Validacija modela podrazumijeva potvrdu upotrebljivosti modela za procese kojima je namijenjen. Za proces validacije, potrebno je kreirati poseban set pitanja na koja će odgovarati stručnjaci odabrani za ovaj dio istraživanja.

Postavlja se pitanje zašto bi jedan ovakav model bio od značaja i kakav je njegov doprinos? Odgovor na ovo pitanje krije se u spoznaji koji su efekti prečišćavanja otpadnih voda i posljedice koje nosi nedostatak tretmana istih. Ovo će biti jedna od najvažnijih stavki u projektima zaštite životne sredine u budućnosti. Otpadne vode su prisutne svuda oko nas, u svakodnevnom životu i svaki pojedinac proizvodi otpadnu vodu na dnevnom nivou. Stanovnici svakog naselja proizvode istovremeno i čvrsti i tečni otpad. Tečni otpad predstavljen je kroz otpadne vode koje takve postaju nakon upotrebe, bilo u domaćinstvu, industriji ili oticanjem nakon padavina. Milutinović (2013) objašnjava da ako nema vode za piće – nema ni naselja. Ako ima naselja, ima i otpadne vode. Otpadna voda je stalni i sigurni pratilac ljudskih naseobina.

Zbog toga se danas u svijetu izuzetno vodi računa o kvalitetu vodenih tokova i preduzimaju se mjere u cilju poboljšanja kvaliteta vodnih resursa. Savremeni svijet prije svega insistira na prečišćavanju otpadnih voda, bilo da su one produkt industrijske proizvodnje, bilo da su to komunalne otpadne vode. Prema kriterijumu evropske zajednice za sva naseljena mjesta sa više od 2000 ekvivalent stanovnika¹, propisuje se obaveza prečišćavanja otpadnih voda. Beograd je jedina evropska prestonica, koja sa nepunih 2 miliona stanovnika, nema postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Ovo je

¹ 1 E.S. (jedan ekvivalentni stanovnik) je organsko biorazgradivo opterećenje koje ima petodnevnu biohemijsku potrošnju kiseonika (BPK5) od 60 grama kiseonika na dan (Direktiva 91/271/EEC)

poražavajuća činjenica uzimajući u obzir kontinuirano zagađenje životne sredine i zdravlje ljudi koji žive na datom području.

Prema podacima iz 2015., Srbija spada u grupu srednje razvijenih zemalja u pogledu komunalne infrastrukture (Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", 2015). Iste te godine oko 55% stanovništva Srbije je imalo kanalizacionu infrastrukturu, a manje od 10% neki vid prečišćavanja otpadnih voda. Prema novim podacima ističe se da je trend priključivanja na kanalizacionu mrežu, u kontinuiranom rastu, od 2000 do 2017. godine. U 2017. godini 62.2% stanovništva Srbije bilo je priključeno na kanalizacionu mrežu.

Rizici, kao uticaji na građevinske projekte, mogu imati posljedice koje su mjerljive poput finansijskih gubitaka, različitih oštećenja konstrukcija, povrede radnika, kao i kombinaciju svih ovih posljedica. *Renault (2016) tvrdi da su u procesima planiranja i projektovanja projekti najosjetljiviji na faktore rizika.* Tako da projekti mogu biti podložni različitim uticajima, ukoliko nisu ispitane sve okolnosti koje mogu negativno uticati na projekat.

Da bi se povezali građevinski rizici i procesi građenja PPOV²-a, potrebno je formirati model preliminarne procjene rizika. Za takav model potrebno je prvo identifikovati sve rizike, pretražujući dostupnu literaturu i zakonske akte, a koji se javljaju prilikom građenja PPOV-a. Rizici obrađeni u naučnoj literaturi su uglavnom rizici tehnološke prirode, a za sam projekat jednog postrojenja neophodno je procijeniti i ocijeniti posebno građevinske rizike. Koristeći identifikaciju, analizu i evaluaciju, tj. procjenu i ocjenu, značaja rizika građenja PPOV-a razmatra se hipoteza da je moguće kreirati model preliminarne procjene rizika za proces građenja.

Za potrebe izrade modela i ispitivanje hipoteze, dakle za predmetno istraživanje, koristiće se Delfi metoda (metoda ekspertske ocjene). Ova metoda se koristi od 50-ih godina prošlog vijeka, a prvi put je korištena u Sjedinjenim Američkim Državama. Učesnici Delfi metode nazivaju se ekspertima. Eksperti Delfi grupe predstavljaju uzorak formiran od eminentnih stručnjaka iz različitih oblasti značajnih za izgradnju objekata za prečišćavanja otpadnih voda. Ovi stručnjaci se biraju na osnovu definisanih kriterijuma i klasifikuju kao eksperti. Eksperti u samoj metodi treba da postignu konsenzus (usaglašenost) mišljenja i nakon toga se može pristupiti validaciji modela preliminarne procjene rizika za proces građenja PPOV.

Za potrebe validacije modela, angažuju se stručnjaci iz oblasti prečišćavanja otpadnih voda, koji imaju iskustva u samom procesu od pokretanja investicije do izvođenja i realizacije projekta. Kroz posebno kreirani set pitanja za svaki rizik može se doći do podataka da li je model upotrebljiv i može li se koristiti. Nakon ocjene eksperata, takav

² Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda

verifikovani model može da se uvrsti u procedure upravljanja rizicima u okviru upravljanja projektima izgradnje PPOV.

Za ovakav model može se kreirati posebna aplikacija koja kao rezultat daje ocjenjen projekat i sve rizike pojedinačno. Samim tim bi korišćenje modela bilo pojednostavljeno i dostupno inženjerima i projektnim menadžerima u svakom trenutku.

Model procjene rizika za proces građenja PPOV-a bio bi jedinstven za područje Srbije i značajno bi olakšao inženjerima posao i donošenje odluka vezanih za ove kompleksne projekte. Samim tim, omogućio bi i značajnu uštedu vremena i finansija za sam životni ciklus projekta. Sve ovo je moguće provjeriti putem istraživanja koje će biti predstavljeno u samoj disertaciji.

2. STANJE U OBLASTI ISTRAŽIVANJA

2.1. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Milutinović (2013) objašnjava da ako nema vode za piće – nema ni naselja. Ako ima naselja, ima i otpadne vode. Otpadna voda je stalni i sigurni pratilac ljudskih naseobina. Jedinствена definicija otpadnih voda ne postoji, ali može se reći da je otpadna voda *voda, onečišćena na bilo koji način tokom upotrebe*. Dalmacija i drugi (2014) definišu u opštem slučaju, otpadnu vodu kao onečišćenu rastvorenim i nerastvorenim organskim i neorganskim materijama i mikroorganizmima. Zagađivači voda su mnogobrojni i možemo ih svrstati na koncentrisane (tačkaste) i rasute (difuzne) zagađivače.

Dalmacija i drugi (2014) daju osnovnu podjelu otpadnih voda prema porijeklu na:

- ◆ komunalne
- ◆ industrijske
- ◆ atmosferske
- ◆ ocjedne vode sa deponija i
- ◆ otpadne vode sa farmi

Danas se u svijetu izuzetno vodi računa o kvalitetu vodenih tokova i preduzimaju se mjere u cilju poboljšanja kvaliteta vodnih resursa. Savremeni svijet prije svega insistira na prečišćavanju otpadnih voda, bilo da su one produkt industrijske proizvodnje, bilo da su to komunalne otpadne vode. CEDEF³ (2015) navodi da prema kriterijumu evropske zajednice, za sva naseljena mjesta sa više od 2000 stanovnika se propisuje obaveza prečišćavanja otpadnih voda. Prema Prostornom planu Republike Srbije (1996), koji je osnovni zakonski akt koji reguliše zaštitu vodotoka, prirodnih i kulturnih dobara, predviđen je nešto blaži kriterijum, koji nalaže izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda opšteg tipa za sva naselja veća od 5000 ES (ekvivalentnih stanovnika).

Danas je situacija ipak takva da ni veliki gradovi, poput Beograda i Novog Sada, nemaju postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Ovo će svakako predstavljati problem prilikom ulaska Srbije u Evropsku Uniju jer, kao što je već pomenuto, EU Direktiva 91/271/EEC o prečišćavanju gradskih otpadnih voda, nalaže da sva naselja sa više od 2000 ES moraju imati postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Prema popisu iz 2002. Godine u Srbiji je 509 naselja sa brojem stanovnika većim od 2000. Međutim, broj potrebnih postrojenja je manji od broja naselja, jer će se u većini slučajeva više naselja povezivati na jedno postrojenje

³ Central European Development Forum

Takođe, postavlja se pitanje šta je sa prečišćavanjem industrijskih otpadnih voda. Postoje dva rješenja koja se koriste za industrijske otpadne vode. Prvo je korišćenje predtretmana i ispuštanje u gradsku kanalizaciju, a drugo je prečišćavanje u postrojenju bez mešanja sa otpadnim vodama domaćinstva radi zadovoljavanja propisanih kriterijuma za efluent, koji se sme ispuštati u određeni vodoprijemnik (Dalmacija, 2009). Ovaj rad se tematski vezuje za postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda.

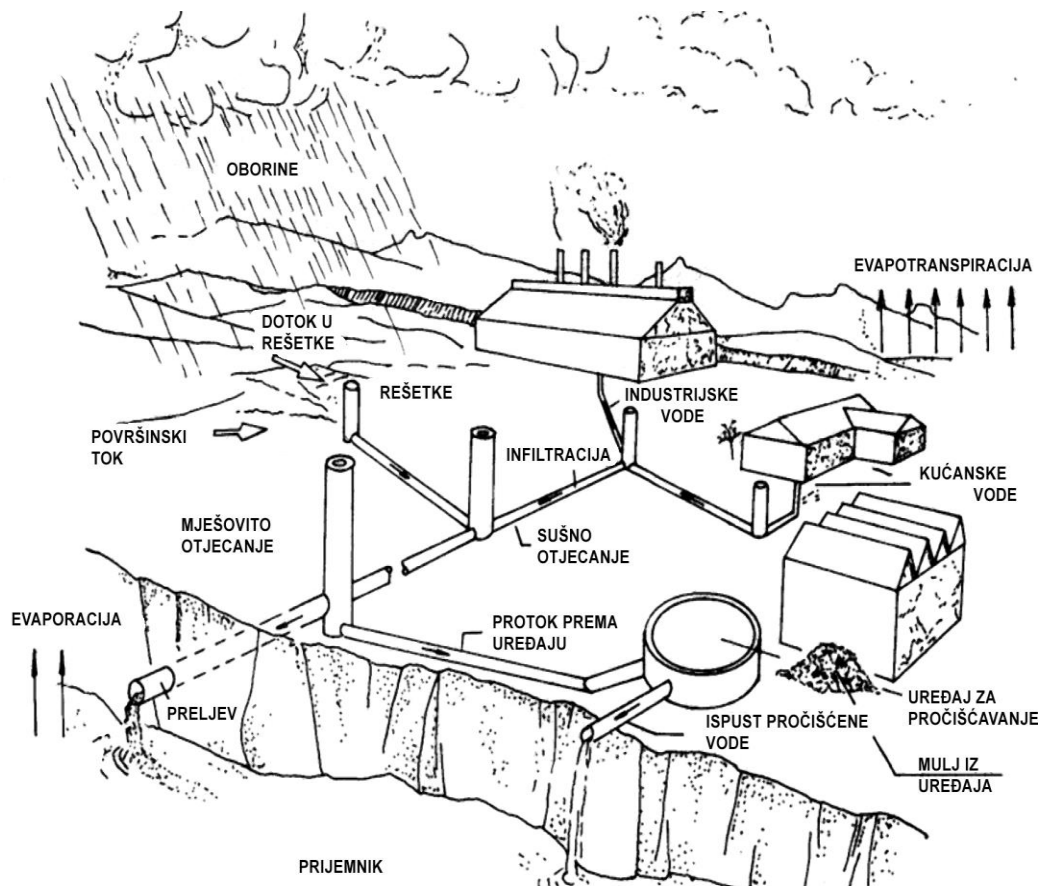
U Strategiji upravljanja vodama Republike Srbije (Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", 2015) navedeno je da je Srbija, prema izgrađenosti kanalizacione infrastrukture, u grupi srednje razvijenih zemalja, dok je u pogledu tretmana otpadnih voda na samom začelju. U pomenutoj Strategiji, između ostalog, navedeno je da je kanalizacionom mrežom obuhvaćeno 55% stanovništva, dok je manje od 10% obuhvaćeno nekim stepenom prečišćavanja otpadnih voda. Ovi podaci su poražavajući kada se uzme u obzir značaj prečišćavanja otpadnih voda, jer je otpadna voda uzrok zagađenja životne sredine, a posebno površinskih i podzemnih voda. Stanje je loše sa tendencijom pogoršanja (Milutinović, 2013)

Analizirajući podatke iz pomenute Strategije upravljanja vodama Republike Srbije i Prostornog plana Republike Srbije, dolazi se do zaključka da u proteklih dvadeset godina Srbija nije ostvarila planirane aktivnosti u oblasti prečišćavanja otpadnih voda. Naravno, u Srbiji postoji određeni broj prečišćavača, ali ne rade svi, ne održavaju se pravilno i ne dostižu projektovane kapacitete tretiranih otpadnih voda. Da bi se riješili problemi u toku samog eksploatacionog vijeka prečišćavača i da bi prečišćavači radili kako je planirano, potrebno je analizirati sve moguće probleme koji se mogu javiti još u toku planiranja izgradnje prečišćavača. Za jednu takvu sveobuhvatnu analizu neophodno je proći proces upravljanja rizicima.

Upravljanje rizicima je kontinuirani proces i trebao bi obuhvatati sve faze građevinskih projekata. Analiza rizika i njihovo prepoznavanje trebali bi biti obavezan dio procesa upravljanja projektom, ali za postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ne postoji odgovarajući model, niti su date ikakve preporuke. Ukoliko bi se kreirao model, olakšalo bi se donošenje važnih odluka u pojedinim fazama projekta. Prepoznavanje uzroka koji mogu dovesti do štetnih učinaka za projekat, analiza mogućih štetnih posljedica i priprema odgovora na njih odvijaju se kontinuirano kroz cijeli životni vijek projekta. Najveća je odgovornost za prepoznavanju rizika, analizu i odgovor na njih na investitoru i njegovu timu koji upravlja projektom (Cerić i Marić, 2011)

Ne postoji naselje ili zajednica koji ne proizvode tečni i čvrsti otpad ili emituju zagađenja u vazduh. Tečni otpad predstavlja otpadnu vodu iskorištenu u različite svrhe. Metcalf i Eddy (2003) definišu otpadnu vodu kao kombinaciju tečnosti ili otpada koji voda nosi iz domaćinstava, institucija i komercijalnih i industrijskih postrojenja, zajedno sa

podzemnom vodom, površinskom vodom i atmosferskim padavinama. Netretirana otpadna voda sa sobom nosi veliki broj patogenih mikroorganizama, koji mogu dospjeti u sistem za varenje ljudi. Takođe, ovakva voda sadrži nutrijente koji doprinose rastu algi i mogu imati toksične komponente koje su ili mutogene ili kancerogene. Zbog svega navedenog, neophodno je prečišćavanje otpadnih voda, pomoću tretmana da bi se zaštitilo zdravlje ljudi i životne sredine“.



Slika 2.1.: Sistem odvodnje otpadnih voda (Margeta, 2009)

Otpadna voda koja se sakupi iz naselja i zajednica uglavnom se vraća vodoprijemnicima ili u zemlju, ili se ponovno iskoristi. Metcalf i Eddy (2003) postavljaju pitanje inženjerima: Koji nivo tretmana se mora dostići da prečišćene otpadne vode ne naruše javno zdravlje i stanje životne sredine?

U Zakonu o komunalnim delatnostima (2018) član.3, stav 2 definiše procese vezane za otpadne vode: prečišćavanje i odvođenje atmosferskih i otpadnih voda je sakupljanje, odvođenje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih, atmosferskih i površinskih voda sa površina javne namene, odnosno od priključka korisnika na uličnu kanalizacionu mrežu,

tretman otpadnih voda u postrojenju za prečišćavanje, crpljenje, odvoz i tretiranje fekalija iz septičkih jama

Godinama unazad, kada je otpadna voda direktno ispuštana u vodotoke, započinjali su prirodni procesi prečišćavanja, Čista voda je razblaživala otpadne materije, tako što su bakterije i drugi sitni organizmi iz vode konzumirali otpad i organske materije i stvarali nove bakterijske ćelije, ugljen dioksid i druge produkte. Američka organizacija za zaštitu životne sredine EPA⁴ (1998) navodi da sa povećanjem ljudske populacije iz dana u dan, neophodno je da ljudi pruže ruku pomoći prirodi. Osnovna funkcija tretiranja otpadnih voda da ubrza prirodne procese potrebne da se voda prečisti. Dva osnovna nivoa prečišćavanja su primarni i sekundarni. Tokom primarnog se uklanjaju čvrste materije iz vode, dok se u drugom koriste biološki procesi za prečišćavanje.

Inženjerstvo prečišćavanja otpadnih voda podrazumijeva planiranje, projektovanje, izgradnju i nadzor nad transportom otpadne vode i postrojenjima za njeno prečišćavanje (PPOV). Sam proces prečišćavanja funkcioniše na sljedeći način: na početku procesa, otpadne vode se dovode do prečistača kanalizacionim cijevima, čiji je pad obezbijeđen gravitacijom. Otpadna voda sa sobom može da nosi čak i komade dušeka, frižidera, drvenih klupa, novčanika i drugih objekata za koje je nemoguće zamisliti da se nalaze u kanalizacionim cijevima. Stoga se prvo vrši mehaničko prečišćavanje na rešetkama ili tzv. predtretman ili prvi stepen prečišćavanja. Voda protiče kroz rešetke koje imaju projektovani razmak i na rešetkama se zadržava sav otpad koji je voda donijela sa sobom. Postoje grube i fine rešetke, a razlika je u otvoru između šipki. Kod grubih je otvor između šipki 40-60 mm, a kod finih 20 mm. Nakon uklanjanja velikih objekata iz otpadne vode, voda putuje na pjeskolove gdje se uklanjaju pjesak i šljunak, jer u vodi ne smije biti nikakvih primjesa prilikom odlaska na dalji tretman. Sav otpad iz vode se odvozi na deponiju.

Drugi stepen prečišćavanje je biološko prečišćavanje, koje obično dolazi posle sprovedenog mehaničkog prečišćavanja. Nakon biološkog prečišćavanja, kao otpad se javlja mulj, koji se odlaže u taložnice mulja i on se izlaže određenim procesima nakon toga da bi se proizveo biogas.

Treći stepen prečišćavanja primenjuje se posle biološkog, kada je s obzirom na recipijent i njegovo korišćenje potrebna potpunija mineralizacija zaostalih organskih materija ili smanjenje sadržaja hranljivih soli, nitrata i fosfata iz vode (Tehničar 6, 1989)

⁴ Environmental Protection Agency

2.2. ZAKONSKA REGULATIVA U SRBIJI U OBLASTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Prema Riffat (2013), zakonska regulativa igra značajnu ulogu u razvoju i primjeni procesa prečišćavanja otpadnih voda. Na osnovu istraživanja definišu se novi ciljevi i mijenjaju postojeći sa vremena na vrijeme. Ovo je rezultovalo uvođenjem inovacija u inženjerskom procesu. Zakonska regulativa je bitna sa aspekta ispunjavanja obaveza i definisanja potencijalnih rizika u projektovanju.

U Srbiji su sve zakonske obaveze za zagađivače, kao i pojmovi vezani za otpadne vode, definisani Zakonom o vodama (2016). Ova zakonodavna regulativa bitna je jer se u samom Zakonu definišu najvažnije odluke vezane za prečišćavanje otpadnih voda, a samim tim se mogu naslutiti prvi rizici tj. problemi u ovoj oblasti. Članovima 19., 98, 99 i 100., Zakona o vodama (2016) bliže se definišu pojmovi vezani za Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV), tj. prečistač otpadnih voda:

Vodni objekti za sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda i zaštitu voda definisani su članom 19 Zakona o vodama (2016). Ti objekti su: glavni kolektori, postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, postrojenja za preradu otpadnih muljeva, postrojenja za preradu procjednih voda sanitarnih deponija čvrstog otpada, ispusti iz postrojenja u prijemnik (recipijent) i drugi pripadajući uređaji, kao i brane sa akumulacijama za poboljšanje kvaliteta voda.

Nivo prečišćavanja otpadnih voda definisan je članom 98 Zakona o vodama: Prečišćavanje otpadnih voda iz stava 1. ovog člana, vrši se do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije ili do nivoa kojim se ne narušavaju standardi kvaliteta životne sredine recipijenta, u skladu sa propisima kojima se uređuju granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, granične vrednosti prioriternih, hazardnih i drugih zagađujućih supstanci i propisom kojim se uređuju granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vode, uzimajući strožiji kriterijum od ova dva.

Mjerenje količine otpadnih voda, kao i parametri kvaliteta otpadnih voda i njihov uticaj na recipijent, povjereni su članom 99 Zakona o vodama (2016) pravnim i fizičkim licima: Pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice iz člana 98. ovog Zakona, dužno je da postavi uređaje za merenje i kontinuirano meri količine otpadnih voda, da ispituje parametre kvaliteta otpadnih voda i njihov uticaj na recipijent, da izveštaje o izvršenim merenjima čuva najmanje pet godina i da iste dostavlja javnom vodoprivrednom preduzeću, ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine i Agenciji za zaštitu životne sredine jednom godišnje. Lice iz stava 1. ovog člana koji ima uređaje,

objekte, odnosno postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, dužno je da meri količine i ispituje kvalitet otpadnih voda pre i posle prečišćavanja, da obezbedi redovno funkcionisanje uređaja, objekata, odnosno, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i da vodi dnevnik njihovog rada. Ako u procesu proizvodnje u određenom pogonu ili delu pogona nastaju otpadne vode koje sadrže opasne materije, lice iz stava 1. dužno je da obavlja merenje količina i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda, pre njihovog spajanja sa ostalim tokovima otpadnih voda.

Kontrola ispravnosti objekata za sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda poverena je pravnom licu koje vrši te aktivnosti članom 100 Zakona o vodama (2016): Pravno lice koje vrši sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda i zaštitu voda, dužno je da vrši kontrolu ispravnosti objekata za sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, pre svega u pogledu vodoneprousnosti, svakih pet godina, a u slučaju uređaja za merenje količina otpadnih voda jedanput godišnje. Kontrolu ispravnosti objekata iz stava 1. ovog člana vrši ovlašćeno pravno lice, u skladu sa ovim Zakonom i zakonom kojim se uređuje izgradnje objekata, i o tome izdaje potvrdu.

Prečistači otpadnih voda spadaju u kategoriju objekata za koje je neophodno pribaviti vodne uslove, a to je i definisano članom 23 Uredbe o lokacijskim uslovima (2020).

Lokacijski uslovi sadrže sve urbanističke, tehničke i druge uslove i podatke potrebne za izradu idejnog projekta, projekta za građevinsku dozvolu i projekta za izvođenje, u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji. Član 2 Uredbe o lokacijskim uslovima definiše šta je sve sadržano u Lokacijskim uslovima:

1. broj katastarske parcele, kao i naziv katastarske opštine na kojoj se ta parcela nalazi, odnosno broj katastarskih parcela i naziv katastarskih Opština na kojima se te parcele nalaze, ako se lokacijski uslovi izdaju za više parcela,
2. površinu katastarske parcele, odnosno katastarskih parcela, osim ako se lokacijski uslovi izdaju za linijske objekte i antenske stubove,
3. označenje klase i namene objekta za čije građenje se izdaju,
4. bruto površinu objekta za čije građenje se izdaju, ukoliko se uslovi izdaju za zgrade;
5. podatke o pravilima uređenja i građenja za zonu ili celinu u kojoj se nalazi predmetna parcela, pribavljenim iz planskog dokumenta;
6. uslove za projektovanje i priključenje na komunalnu, saobraćajnu i drugu infrastrukturu (u daljem tekstu: uslovi za projektovanje i priključenje), pribavljene uvidom u planski dokument i/ili separat o tehničkim uslovima izgradnje (u daljem

tekstu: separat), kao i naziv tog planskog dokumenta i/ili separata, odnosno uslove za projektovanje i priključenje, pribavljene od imaooca javnih ovlašćenja.

Lokacijski uslovi predstavljaju polaznu tačku od koje se može krenuti sa definisanjem potencijalnih rizika za procese građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Prilikom definisanja lokacijskih uslova definišu se uslovi za projektovanje i priključenje postrojenja. Samo jedan od rizika koji se može izdvojiti je neadekvatno priključenje na infrastrukturnu mrežu. Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su, kao što je već definisano, specifična postrojenja velikog kapaciteta, sa posebnim uslovima zbog opreme koja se koristi. Tako da se pravilnom analizom i pripremom uz lokacijske uslove mogu identifikovati polazni rizici.

2.3. ZAKONSKA REGULATIVA U EVROPSKOJ UNIJI I SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA U OBLASTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

2.3.1. ZAKONSKA REGULATIVA U EVROPSKOJ UNIJI

Evropska unija (EU) ustanovila je broj procedura i direktiva koje definišu kvalitet površinskih i podzemnih voda. Vodosnabdijevanje i prečišćavanje je odgovornost svakog državljanina Evropske Unije. U svakom slučaju, EU direktive služe kao osnov za svaku državu da definiše njihove zakone. Postoje tri glavne Direktive:

- ◆ Direktiva o odvodnji i prečišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEC iz 1991., koja se odnosi na industrijske i otpadne vode naselja
- ◆ Direktiva o pijaćoj vodi (98/83/EC) iz 1998. koja se odnosi na pitke vode
- ◆ Direktiva o uspostavljanju okvira za djelovanje zajednice u oblasti politike voda (2000/60/EC), koja se odnosi na površinske i podzemne vode

Direktiva o odvodnji i prečišćavanju otpadnih voda, donešena je sa ciljem da se zaštiti životna sredina od različitih efekata usljed sakupljanja, tretmana i ispuštanja otpadnih voda iz opština i industrijskih objekata (Evropska Unija, 2012) Dva glavna elementa Direktive su: u zavisnosti od populacije i željene lokacije, sve izgrađene regije moraju izgraditi prečistače do 1998., 2000. ili 2005., a za nove članice do 2015. Nivoi tretmana treba da budu primarni, sekundarni ili tercijarni, u zavisnosti od kvaliteta efluenta. Članice moraju ustanoviti listu osjetljivih područja. Primarni tretman je dovoljan u oblastima gdje efluenti nisu jako dobrog kvaliteta. Direktiva je izmjenjena Direktivom 98/15/EC iz 1998.

Evropska komisija je objavila tri izvještaja o implementaciji Direktive. Posljednji izvještaj je objavljen 2004. godine. U izvještaju je definisano da situacija u oblasti prečišćavanja otpadnih voda u Evropi i dalje nije zadovoljavajuća, i da nijedan rok nije ispoštovan kod

većine članica. Samo Austrija, Danska i Njemačka su u potpunosti ispunile zahtjeve Direktive.

U radu Veljković i drugi (2018) predstavljeno je sveobuhvatno istraživanje i prikazani su rezultati komparativne analize priključenosti stanovnika Evrope i Srbije na kanalizacione sisteme sa i bez prečišćavanja, uključujući stepen prečišćavanja od primarnog, sekundarnog do tercijarnog.

Primarni tretman otpadnih voda fizičkim i/ili hemijskim postupkom, uključuje prikupljanje suspendovanih čestica i druge procese u kojima je BPK⁵ redukovana za najmanje 20% pre ispuštanja i ukupne suspendovane čestice dolazećih otpadnih voda redukovane na najmanje 50%

Sekundarni tretman otpadnih voda uključuje biološki tretman sa sekundarnim sakupljanjem ili drugim procesima, imajući kao rezultat u BPK otklanjanje za najmanje 70% i HPK⁶ najmanje do 75%

Tercijarni tretman otpadnih voda je nastavak sekundarnog tretmana azota i/ili fosfora i/ili bilo kog drugog zagađivača koji ima uticaj na kvalitet i specifično korišćenje vode: mikrobiološka zagađenost, boja itd. Minimalni stepeni efikasnosti koji definišu tercijarni tretman su: organsko zagađenje smanjeno do najmanje 95% za BPK i 85% za HPK, i to odstranjivanje azota od najmanje 70%, odstranjivanje fosfora od najmanje 80% i mikrobiološko uklanjanje do postizanja gustine koliforma manje od 1000 u 100ml.

U centralnoevropskim zemljama (Austrija, Belgija, Danska, Nemačka, Luksemburg, Holandija, Švajcarska i Velika Britanija), ukupni procenat priključenosti na postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je veliki i iznosi čak do 97% u 2015. godini. Ovaj indikator je niži, oko 86%, u zemljama severne Evrope (Finska, Island, Norveška i Švedska). Situacija u južnoj, jugoistočnoj i istočnoj Evropi je takođe zadovoljavajuća: 77% stanovnika u južnoevropskim zemljama (Francuska, Grčka, Italija, Kipar, Portugalija, Malta i Španija) i 78% stanovnika u jugoistočnim evropskim zemljama (Hrvatska, Bugarska, Rumunija i Turska) priključeno je na postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Prema opštoj oceni, preko 77% stanovništva severne i srednje Evrope priključeno je na postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda sa tercijarnim prečišćavanjem. Na taj način se spečava da značajne količine nutrijenata i organskih

⁵ BPK karakteriše biološku aktivnost otpadnih voda i predstavlja glavni pokazatelj zagađenosti otpadnih voda. Stepem zagađenosti vode organskim jedinjenjima definisan je količinom kiseonika koji je potreban za oksidaciju koju vrše aerobni mikroorganizmi. Ta količina naziva se biohemijska potrošnja kiseonika. Potrebna je količina proporcionalna je prisutnih količini organskih materija.

⁶ HPK je hemijski potrebna količina kiseonika za oksidaciju organskih komponenata i neorganskih soli, i predstavlja pokazatelj zagađenosti otpadnih voda.

materija dospevaju u površinske vode. U zemljama srednje i južne Evrope, procenat stanovnika priključen na sisteme sa prečišćavanjem otpadnih voda je porastao između 1995. i 2015. (sa 47% na 80% u srednjoj i sa 15% na 53% u južnoj Evropi), dok je u istočnim zemljama između 2005. i 2015. procenat porastao sa 36% na 61%. U jugoistočnoj Evropi, procenat stanovništva priključenog na postrojenja sa tercijarnim prečišćavanjem je niži, i iznosi oko 20% (uz povećanje u odnosu na 7% u 2005. godini).

Kada se detaljno analizira procenat priključenosti i nivoa prečišćavanja na nivou država Evropske unije vidi se da stopa priključenosti u severnoj Evropi iznosi između 80% i 90% u Finskoj, Islandu, Norveškoj i Švedskoj. Države u srednjoj Evropi su među onima koji imaju najveće ukupne stope priključenosti u Evropi. U ovim zemljama priključeno je preko 90% stanovništva, osim u Irskoj. Učešće stanovništva priključenog na tercijarno prečišćavanje je u rasponu od 80% do 99% u Austriji, Danskoj, Nemačkoj, Holandiji i Švajcarskoj. Stope tercijarnog prečišćavanja bile su najniže u Irskoj gdje je 18% stanovništva priključeno na tercijarno prečišćavanje. Ukupni procenat stanovništva priključenog na prečišćavanje komunalnih otpadnih voda država u južnoj Evropi je u rasponu od 30% do 99%. Ova stopa iznosi 90% u Grčkoj, Malti i Španiji. Tercijarno prečišćavanje preovlađuje u Grčkoj (89%), pa potom u Francuskoj i Španiji. U ovim zemljama 60-70% komunalnih otpadnih voda dobija ovaj visok nivo prečišćavanja. Na Kipru, Malti i u Portugaliji, procenat stanovništva priključenog na tercijarno prečišćavanje je ispod 20%. U državama istočne Evrope, ukupno učešće stanovništva priključenog na prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u 2015. je bilo u rasponu od između 70% i 85% (sa izuzetkom Slovačke). Preko 70% stanovnika u Češkoj i Estoniji priključeno je na tercijarno prečišćavanje, dok u Mađarskoj, Litvaniji i Poljskoj stopa priključenosti na tercijarno prečišćavanje otpadnih voda iznosi između 59 i 65%. U Letoniji je stopa priključenosti na tercijarno prečišćavanje niža, oko 17%, a u Sloveniji je oko 27% stanovništva priključeno na tercijarno prečišćavanje.

Procenat stanovništva priključenog na postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda, u državama jugoistočne Evrope je u rasponu od 48 do 87%. U Bugarskoj i Rumuniji, polovina prečišćavanja je tercijarna. U Hrvatskoj i Turskoj preovlađuju primarno ili sekundarno prečišćavanje. U susjednoj zemlji, Hrvatskoj dostupnost prečišćavanja porasla je od 2005. godine. Napredak u priključivanju stanovnika na prečišćavanje otpadnih voda u Bugarskoj i Rumuniji je u stagnaciji. Sumarni prikaz vrste prečišćavanja komunalnih otpadnih voda u velikim gradovima Evropske unije, prema podacima za 2013. ili 2014., pokazuje da se od ukupnih otpadnih voda 75.4% prečišćava tercijarnim tretmanom, 21.4% sekundarnim, dok se svega 0.9% ukupnog opterećenja velikih gradova prečišćava samo primarnim tretmanom.

U istočnoj Evropi od 40 do 65% populacije je priključeno bar na primarni sistem prečišćavanja. Veliki broj prečistača je unaprijeđen sa primarnog na sekundarni, ili sekundarnog na tercijarni sistem prečišćavanja.

2.3.2. ZAKONSKA REGULATIVA U SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA

Federalni akt o kontroli zagađenja (FWCPA)⁷ iz 1948-e godine, bio je prvi Zakon donešen od strane federalnih vlasti, a koji se odnosi na problem sa savremenim prečišćavanjem otpadnih voda. 1973. godine EPA je objavila svoje minimalne standarde za sekundarni tretman otpadnih voda. On je izmjenjen 1985. da bi se definisao procenat uklanjanja nutrijenata za postrojenja za prečišćavanje na koji je povezana separata kanalizacija. Standardi su promijenjeni ponovo 1989. da bi se definisao procenat uklanjanja nutrijenata tokom suvih perioda za objekte prečistača koji su povezani sa kombinovanom kanalizacijom. 1987., izmjenjene su odredbe za identifikaciju i regulaciju toksičnih komponenti u mulju i kazne za one koji krše pravila o ispuštanju otpadnih voda. Ovaj amandman je poznat kao Akt o kvalitetu voda (Water Quality Act, 1987). Ovaj akt je ustanovio finansiranje za sve države SAD-a da bi se razvijali i implementirali programi menadžmenta i kontrole. Značajan amandman je definisan 2000. (član 303 d) koji zahtijeva uspostavljanje ukupnog maksimalnog dnevnog opterećenja⁸ ili količinu zagađivača koja se može ispustiti u vodno tijelo bez ugrožavanja kvaliteta vodnog resursa.

Analizirajući i upoređujući zakonsku regulativu dolazi se do zaključka da Srbija ne zaostaje u pogledu definisanih parametara prečišćavanja otpadne vode. Takođe, i vrste prečišćavanja, koje su definisane u Evropskoj Uniji ili Sjedinjenim Američkim Državama ne izdvajaju se u odnosu na Srbiju. Ipak, zahtjevani uslovi prečišćavanja određeni Direktivama Evropske Unije, koji su navedeni i u dokumentima poput Prostornog plana Republike Srbije (1996) nisu izvodljivi u potpunosti u ovom momentu. Republika Srbija nema finansijsku moć da isprati sve regulative i pravila, pa je ideja bila da se više manjih mjesta poveže na jedno postrojenje većeg kapaciteta. Ono u čemu se Srbija razlikuje u pogledu zakonske regulative od zemalja Evropske Unije i SAD-a jeste poštovanje zakona od strane zagađivača i manjak finansija za investiranje u Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

2.4. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SRBIJI

Danas se u svijetu više nego prije vodi računa o kvalitetu vodenih tokova i preduzimaju se mjere u cilju poboljšanja kvaliteta vodnih resursa. Savremeni svijet prije svega insistira na prečišćavanju otpadnih voda, bilo da su one produkt industrijske proizvodnje, bilo da su to komunalne otpadne vode.

⁷The Federal Water Pollution Control Act

⁸ ukupno maksimalno dnevno opterećenje

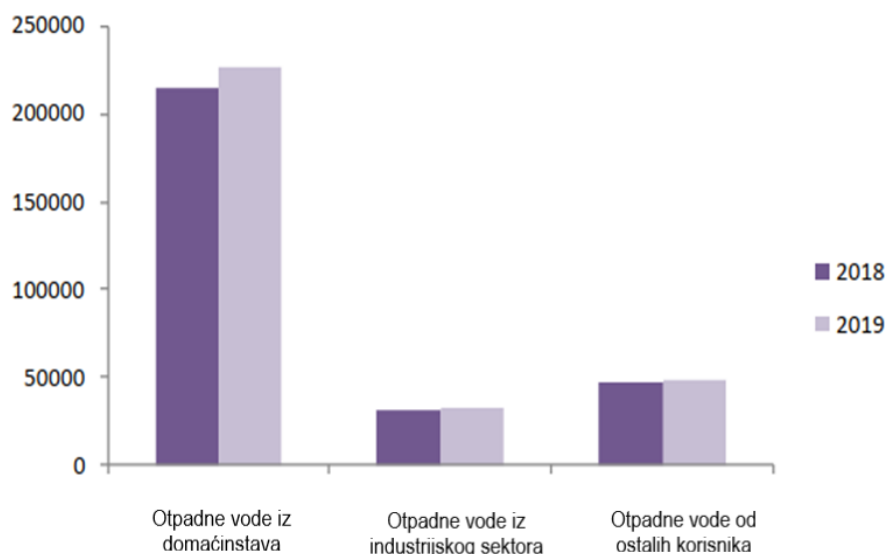
U Srbiji, u velikom broju gradova, kvalitet površinskih tokova koji protiču kroz ili pored naselja i dalje je narušen zbog nedovoljne izgrađenosti kanalizacionih sistema i nedostatka ili neodgovarajućeg stepena prečišćavanja otpadnih voda. Osim toga, oblast zaštite voda i zaštite od voda treba da bude koordinisana na čitavom slivnom području, sa aspekta degradacije kvaliteta vode zbog uticaja uzvodnih koncentrisanih izvora zagađivanja, ali i difuznog zagađivanja poljoprivrednog porijekla sa spiranih površina, ili promene protoka vode zbog opasnosti od poplava (Veljković i drugi, 2018)

Aktuelni podaci o stanju otpadnih voda iz naselja za 2019. godinu, kao i za korišćenje i zaštitu voda od zagađivanja preuzeti sa sajta Republičkog zavoda za statistiku Srbije prikazani su na slici 2.2. i u tabeli 2.1.

Ukupna količina otpadnih voda iz naselja u 2019. godini veća je za 3.5% nego u referentnom periodu 2018.godine, od čega se količina otpadnih voda ispuštena u javnu kanalizaciju povećala za 5.3% u odnosu na isti period 2018. Kada je reč o ispuštanju otpadnih voda u kanalizaciju u 2019. godini u odnosu na 2018., domaćinstva beleže povećanje od 5.5%, industrijski sektor povećanje od 5.4%, a ostali korisnici povećanje od 3.9%. U 2019. godini prečišćeno je 2.4.% manje otpadnih voda nego u 2018. godini, a najzastupljeniji način prečišćavanja bio je sekundarni tretman. Mreža javne kanalizacije u 2019. godini duža je za 3.5% u odnosu na 2018. godinu, dok je novih priključaka na kanalizacionu mrežu u 2019. bilo 2.9% više nego prethodne godine.

Tabela 2.1.: Otpadne vode ispuštene u javnu kanalizaciju (RZS, 2020)

Godina	2018	2019
Otpadne vode – ukupno	293	308
Prečišćene otpadne vode	49	48
Primarni tretman	5	5
Sekundarni tretman	34	33
Tercijarni tretman	10	10
Neprečišćene otpadne vode	244	260



Slika 2.2.: Otpadne vode ispuštene u javnu kanalizaciju u Republici Srbiji prema poreklu (RZS, 2020)

U Saopštenju Republičkog zavoda za statistiku navodi se da je u 2019. godini u sektorima industrije korišćeno 4 232 mil m³ vode. Najveći dio zahvaćene vode korišćen je za hlađenje pri proizvodnji električne energije. Korišćene vode povećane su za 1.2% u odnosu na prethodnu godinu. Od ukupno 4 232 mil m³ zahvaćenih voda u sektorima industrije, 99.6% čine vode iz sopstvenog vodozahvata (99.2% površinske vode i 0.8% podzemne), a 0.4% iz javnog vodovoda. Korišćene vode za potrebe industrije, su imale rast u rudarstvu, snabdevanju električnom energijom, gasom i parom.

Od ukupno 119 mil m³ otpadnih voda u industriji, 47% čine ispuštene vode iz sektora prerađivačka industrije (42.3%), iz sektora snabdevanja električnom energijom, gasom i parom, a 10.7% iz sektora rudarstva.

U tabeli 2.3. vidi se da je u 2019. godini prečišćeno ukupno 46 mil m³ vode, a od toga primarnim tretmanom 38.3%, sekundarnim tretmanom 12.5% i tercijarnim tretmanom 49.2%. Najveći udio u prečišćenim vodama sektora industrije ima oblast Proizvodnja osnovnih metala – 40.5%, a potom slede Proizvodnja hemikalija i hemijskih proizvoda – 12.6%, zatim proizvodnja prehrambenih proizvoda sa 10.9.% i snabdevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija – 8.9%. Sve ostale oblasti sektora industrije imaju udeo prečišćenih voda od 27.1%.

Tabela 2.2.: Korišćene vode u industriji 2019 (RZS, 2020)

Sektor	2018	2019
Korišćene vode - ukupno	4181	4232
Rudarstvo	13	14
Prerađivačka industrija	91	86
Snabdevanje el.energijom, gasom i parom	4077	4132

Tabela 2.3.: Otpadne vode iz industrije 2019 (RZS, 2020)

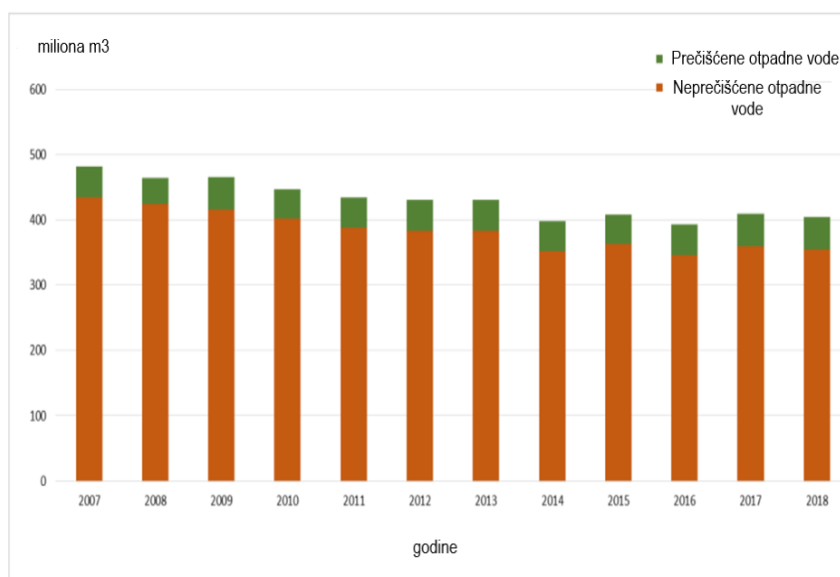
Sektor	Ukupno	Neprečišćene	Prečišćene
Ispuštene vode	119	73	46
Rudarstvo	13	11	2
Prerađivačka industrija	56	16	40
Snabdevanje el.energijom, gasom i parom	50	46	4

Tabela 2.4.: Prečišćene vode iz industrije 2019 (RZS, 2020)

Sektor	Ukupno	Primarni tretman	Sekundarni tretman	Tercijarni tretman
Ispuštene vode	46	18	6	23
Rudarstvo	2	1	1	-
Prerađivačka industrija	40	13	4	23
Snabdevanje el.energijom, gasom, parom i klimatizacija	4	4	0	-

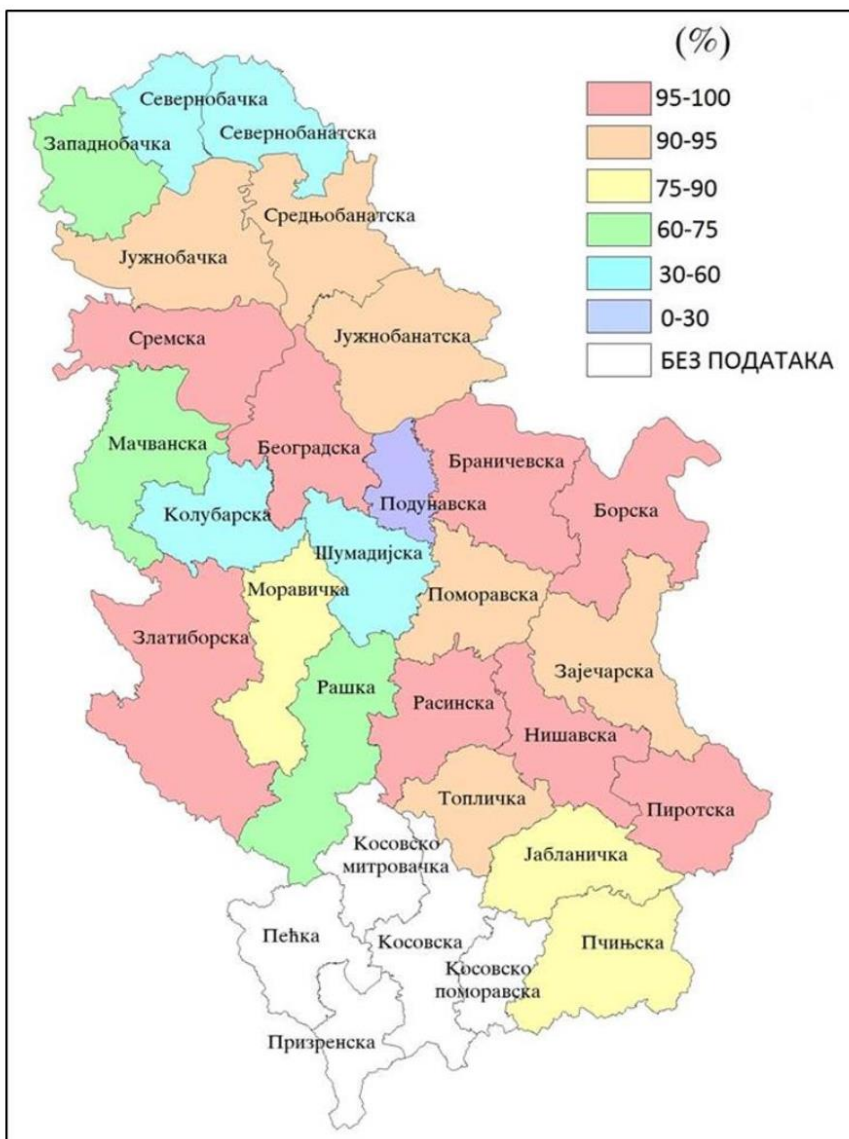
2.5. PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA I UPRAVLJANJE RIZICIMA U PROCESIMA IZGRADNJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Agencija za zaštitu životne sredine, u okviru Nacionalnog registra izvora zagađivanja, prati niz podataka vezanih za zagađene (neprečišćene) otpadne vode. Indikator prati udeo ispuštenih neprečišćenih otpadnih voda u površinska vodna tela (vodoprijemnike), u odnosu na ukupnu količinu ispuštenih otpadnih voda (Agencija za zaštitu životnu sredine, 2019). Pored toga definiše nivo i vrstu pritiska na prirodne vode. Pošto se ne mogu sve otpadne vode, koje se isporučuje na preradu postrojenjima za prečišćavanje, prečistiti zbog nedovoljne sposobnosti ili neefikasne upotrebe postrojenja, indikator predstavlja i odgovor društva kao bitnog faktora opterećenja na vodene ekosisteme. Indikator se izračunava kao količnik zapremine ispuštenih neprečišćenih otpadnih voda i ukupne zapremine ispuštenih otpadnih voda, izražen u procentima (Agencija za zaštitu životne sredine, 2019). Takođe, veliki broj JKP na svojim ispustima, nema ugrađen ni mjerac protoka, tako da je količina ispuštenih otpadnih voda nepoznata, a ugradnja ovih mjeraca je propisana prije više od 20 godina. Iz navedenog se vidi da se zakonske obaveze ne ispunjavaju adekvatno.



Slika 2.3.: Količina otpadnih voda u Srbiji (Agencija za zaštitu životne sredine, 2019)

Jedan od značajnih faktora vezan za prečišćavanje otpadnih voda je nepostojanje kanalizacione infrastrukture u nekim opštinama, pa je neophodno proširenje kanalizacione mreže. Razvoj kanalizacionih sistema i izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, zahtevaće značajna sredstva i vreme (Agencija za zaštitu životne sredine, 2019).



Slika 2.4.: Nепречишћене отпадне воде према областима у Србији (Агенција за заштиту животне средине, 2019)

Преčiшћаванје отпадних вода је императив за будући развој Србије на путу европских интеграција. Станје у овој области у Србији је лоше јер иако постоје преčiштачи отпадних вода, велики градови попут Београда и Новог Сада немају PPOV. Такође, и постојећа

postrojenja se ne održavaju dovoljno ili ne rade, tako da je mali procenat voda koje se prečišćavaju na teritoriji Srbije.

Prema podacima iz 2015. Godine, Srbija spada u grupu srednje razvijenih zemalja u pogledu komunalne infrastrukture. Prema podacima iz 2015. 55% stanovništva Srbije je imalo kanalizacionu infrastrukturu, a manje od 10% neki vid prečišćavanja otpadnih voda. Tako da je Srbija bila u grupi srednje razvijenih zemalja, ali blizu posljednjeg mjesta po pitanju prečišćavanja otpadnih voda. Novi podaci su da trend priključivanja na kanalizacionu mrežu stalno raste od 2000 do 2017. godine. U 2017.-oj godini 62.2% stanovništva Srbije je bilo priključeno na kanalizacionu mrežu.

Prilikom ulaska u Evropsku uniju, biće neophodna velika ulaganja u ovu oblast i stoga je potrebno poznavati rizike, koje sa sobom nosi planiranje i projektovanje prečišćavača otpadnih voda. Rizici koji se posmatraju u savremenoj literaturi i propisima su tehnološke prirode, pa se apeluje na posmatranje rizika i sa aspekta građevinskog dijela projekta.

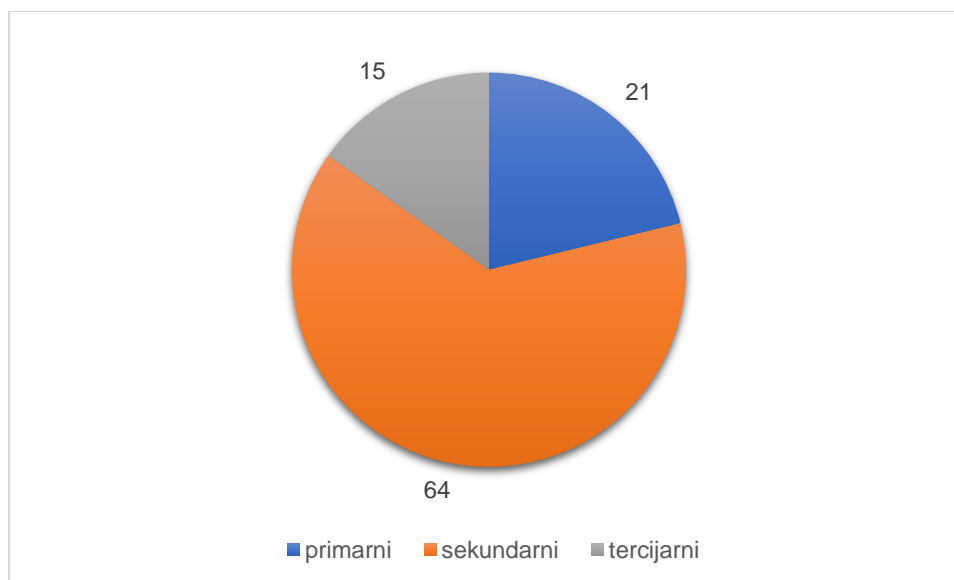
U Srbiji se prerađuje samo 5-10% otpadnih voda. Više od 50% industrijskih postrojenja u Srbiji ne prečišćava otpadne vode, jer nema sisteme za prečišćavanje. Beograd, kao grad sa više od dva miliona stanovnika, nema postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Srbija se nalazi pri dnu ljestvice evropskih zemalja u pogledu komunalne opremljenosti. U Srbiji samo 20% opština ima postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda.

Tokom 2020. godine rađeno je mapiranje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Srbiji i prikupljeni su podaci o samim postrojenjima, kao i kanalizacionoj mreži koja je zastupljena. Od 174 jedinice lokalne samouprave (JLS) i javnih komunalnih preduzeća (JKP) podatke nisu dostavile 63 JLS, a ostalih 108 JLS i JKP su dostavili podatke i učestvovali u projektu mapiranja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020).

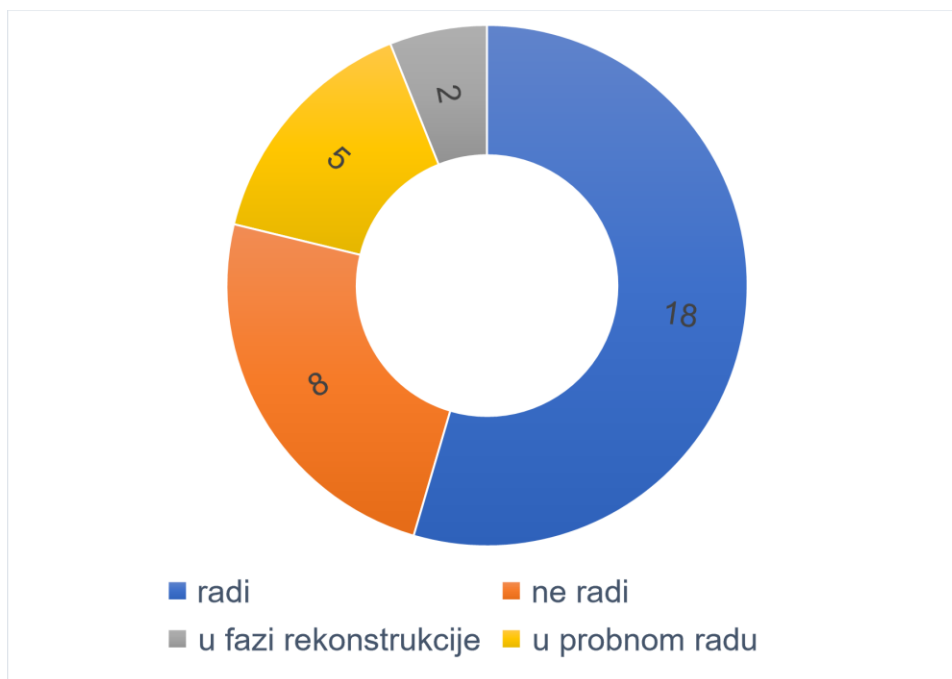
Kanalizacioni sistem posjeduju 94 JLS, dok 4 ne posjeduju (Doljevac, Knić, Žitište i Žagubica). Kad je riječ o tipu sistema, u 39 JLS postoji opšti (mješoviti) kanalizacioni sistem, u 44 JLS separacioni, a u 15 JLS oba, ukupan zbir iznosi 98. Kada je u pitanju režim tečenja otpadne vode 74 sistema se svrstavaju u gravitacione, dok su 24 mješovita - gravitaciona i sistemi pod pritiskom, a u jednom slučaju (Smederevo) navedeno je da postoji i vakuumska kanalizaciona mreža.

Prema (UTVSI i RCDN, 2020) 33 JLS imaju PPOV. Od toga, njih 7 je sa primarnim, 21 sa sekundarnim i 5 sa tercijarnim tretmanom. Trenutno je samo 18 postrojenja u funkciji, 2 su u fazi rekonstrukcije, 5 je u probnom radu, a 8 ne radi. U 13 JLS (Leskovac, Zlatibor, Žitište, Kanjiža, Priboj, Rača, Sečanj, Žagubica, Rekovac, Opovo,

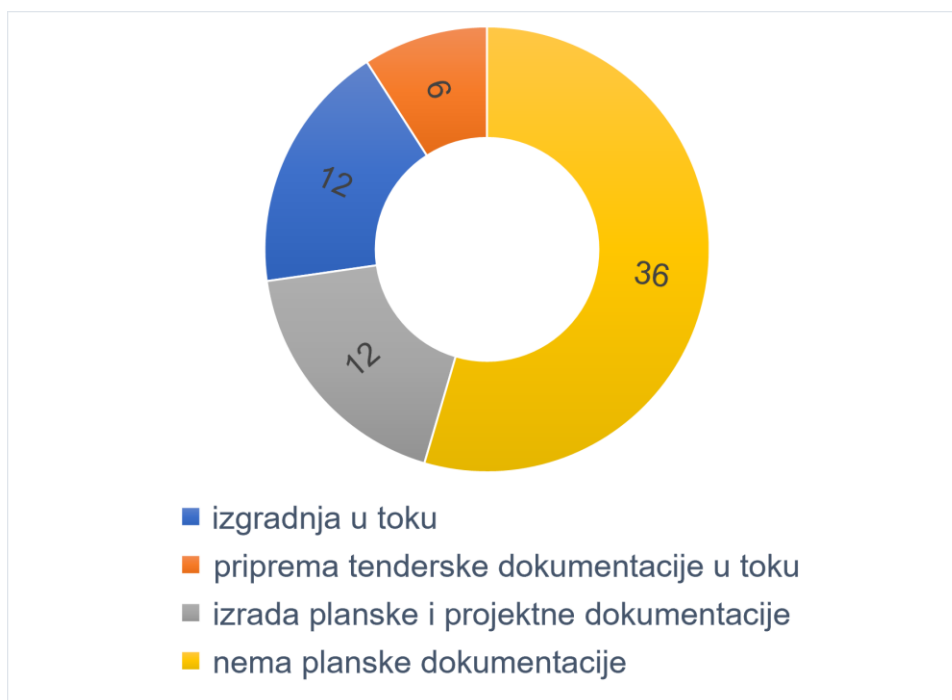
Vranje, Zrenjanin i Mali Iđoš) u toku je izgradnja PPOV (a neka od ovih postrojenja su u međuvremenu završena). PPOV koji ne rade zbog zastarelosti tehnološke opreme i procesa su: Bačka Topola (izgrađeno 1983.), Vlasotince (1975.), Alibunar (2007.), Boljevac, Kanjiža (1997.), Medveđa (1986.–postrojenje u Medveđi je na lokaciji koja nije odgovarajuća i neophodno je da se izmesti.), Sokobanja (1971.) i Surdulica (1974.). U 60 JLS nema postrojenja, ali su ona u planu (od toga su npr. U Kuršumlji planirana 4 postrojenja, takođe u Kanjiži su planirana 2, pored 2 postojeća od kojih samo jedno radi). Tenderska dokumentacija za postrojenja je u pripremi u 6 JLS, priprema planske dokumentacije je u toku u 36 JSL, a u 12 JSL još uvek samo planiraju.



Slika 2.5.: Zastupljenost PPOV-a prema stepenu prečišćavanja otpadnih voda(UTVSI i RCDN, 2020)

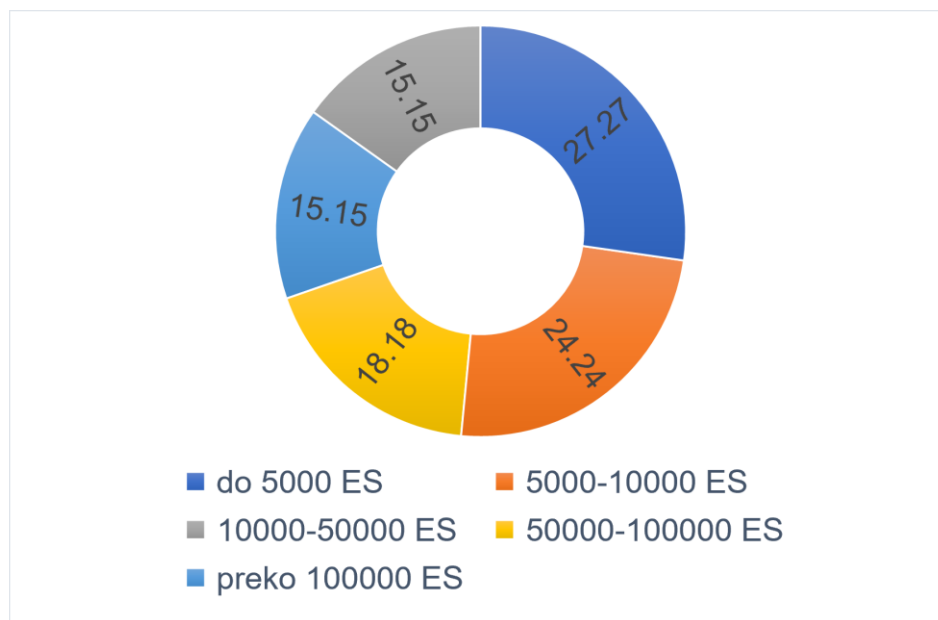


Slika 2.6.: Operativno stanje PPOV-a (UTVSI i RCDN, 2020)



Slika 2.7.: Zastupljenost JLS prema stanju planiranja i izgradnje postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020)

Kada se posmatra broj ekvivalent stanovnika u JLS u kojima su izgrađeni prečištači otpadnih voda vidi se da samo 15% ima kapacitete za više od 100000 ES, dok su svi ostali prečištači projektovani i građeni sa manjim kapacitetima i to se može vidjeti na slici 2.8.



Slika 2.8.: Zastupljenost JLS (u procentima) prema stanju planiranja i izgradnje postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020)

Netretirane, odnosno neprečišćene komunalne i industrijske otpadne vode, predstavljaju ključne izvore zagađivanja površinskih i podzemnih voda u Republici Srbiji. Nedovoljne su aktivnosti lokalnih samouprava u vezi sa, prije svega, određivanjem sastava i količina ispuštenih otpadnih voda. Takođe, veliki broj JKP ne izvršava zakonsku obavezu (izvještavanja o ispuštanju otpadnih voda). Izvještaj o otpadnim vodama za 2012. godinu dostavilo je svega 23, od ukupno 178 javno komunalnih preduzeća vodovoda i kanalizacije. Na osnovu ovako malog broja pristiglih izvještaja se ne može dati relevantan prikaz stanja o komunalnim otpadnim vodama.

Podaci Republičkog zavoda za statistiku govore da je u 2012. godini 58% stanovništva bilo priključeno na sistem javne kanalizacije, pri čemu je generisano 433 milijarde kubnih metara komunalnih otpadnih voda. Od toga, 72% opština ima javnu kanalizaciju. Od ovih opština samo 9,8% ima efektivan tretman otpadnih voda⁹.

⁹ Postrojenje radi sa projektovanim kapacitetom

Novi podaci iz ove oblasti su dostupni na sajtu Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije ([Republički zavod za statistiku Srbije](#)):

„Ukupna količina otpadnih voda u 2017. godini veća je za 4,0% u odnosu na referentni period 2016. godine, od čega se količina otpadnih voda ispuštena u javnu kanalizaciju povećala za 3,8%, u odnosu na isti period 2016. Količina otpadnih voda ispuštena u septičke jame, veća je za 4,5% u poređenju sa 2016. godinom.

Kada je reč o ispuštanju otpadnih voda u kanalizaciju u 2017. godini u odnosu na 2016, domaćinstva beleže povećanje od 3,3%, industrijski sektor (Ispuštene količine otpadnih voda iz industrijskog sektora obuhvataju sledeće sektore po klasifikaciji delatnosti: rudarstvo; prerađivačka industrija; snabdevanje električnom energijom, gasom i parom) smanjenje od 4,5%, a ostali korisnici (Ispuštene količine otpadnih voda od ostalih korisnika obuhvataju sledeće sektore po Klasifikaciji delatnosti: poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo; građevinarstvo i sektore uslužnih delatnosti) povećanje od 14,1%.

U 2017. godini prečišćeno je 4,4% više otpadnih voda nego u 2016. godini, a najzastupljeniji način prečišćavanja bio je sekundarni tretman.

Mreža javne kanalizacije u 2017. godini duža je za 3,4% u odnosu na 2016. godinu, dok je novih priključaka na kanalizacionu mrežu u 2017. godini, bilo 1,0% više nego prethodne godine.

Prema podacima iz Plana upravljanja vodama za sliv reke Dunav, od približno 3,5 miliona stanovnika sa ovog prostora, priključenih na kanalizaciju, samo oko 4,3% ima tretman otpadnih voda koji je potpuno zadovoljavajući, a još 9,7% ima neki nivo tretmana, ali koji ne zadovoljava u potpunosti zahtjeve za prečišćavanjem. Opšti zaključak je da većina postojećih tretmana komunalnih otpadnih voda ne odgovara potrebama, odnosno da su izgrađena postrojenja prevaziđena i po kapacitetu i po tehnologiji prečišćavanja.

Stoga se postavlja pitanje, na koji način će Srbija ispuniti uslove u pogledu prečišćavanja otpadnih voda koje donosi EU i kako će rasporediti sredstva za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Već je spomenuto da će se za odluke koje se donesu u oblasti upravljanja otpadnim vodama, a koje ne razmatraju socio-ekomske i parametre zaštite životne sredine, vremenom uvidjeti posledice (Mirabi i drugi, 2014) U izgradnju jednog PPOV-a se ulažu velika sredstva da bi se postigao određeni kvalitet efluenta. Zato je bitno prije izgradnje, to jest u toku planiranja i projektovanja, prepoznati (identifikovati) potencijalne rizike, a nakon identifikacije rizika, potrebno ih je analizirati i evaluirati (ocijeniti).

Veliki broj kompanija i dalje ne zna kako da izvede kvalitetnu analizu rizika. Kompletna analiza zahtijeva primjenu različitih alata koji mogu biti teški za razumijevanje projektnim menadžerima, pogotovo što nisu u potpunosti uvijek sigurni koji su problemi na projektu. Suština upravljanja rizicima definisana je riječima Toma Petersa iz 1998.: što više vremena provedete planirajući, manje ćete potrošiti na implementaciju, a citirano je u (Bigelow,1998) Evidentno je da postoji praznina između tehnika menadžmenta rizika i njihove aplikacije i upotrebe kod izvođača i vlasnika. Ovaj problem se pojavljuje zato što vlasnici, projektanti, investitori i izvođači, ne prepoznaju i ne shvataju vrijednost procesa sistematične analize rizika (Walewski i drugi, 2006)

Unazad nekoliko godina je povećano interesovanje za projektni menadžment u građevinskoj industriji. Identifikacijom rizika formira se baza za sljedeće korake analize rizika i njegove kontrole i omogućava se da organizacije nauče više o poljima izloženim riziku. Ukoliko se pravilno izvede, identifikacija rizika osigurava uspješan menadžment, rizika tako što se nepoznati izvori gubitaka pretvaraju u poznate činjenice kojima se može upravljati.

Rizici, kao uticaji na građevinske projekte mogu imati posljedice koje su mjerljive: finansijski gubici, različita oštećenja konstrukcija, povrede radnika, kao i kombinacija svih ovih posljedica. U procesima planiranja i projektovanja, projekti su najpogodniji za identifikaciju i planiranje odgovora na rizik. Tako da projekti mogu biti podložni različitim uticajima, ukoliko nisu ispitane sve okolnosti koje mogu negativno uticati na projekat (Renault, 2016).

2.6. ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje prikazuje stanje u oblasti istraživanja. Detaljno su analizirane teme prečišćavanja otpadnih voda sa teorijskog aspekta, a onda i primjene u praksi, na samoj teritoriji Republike Srbije. Takođe, pregledom zakonske regulative Republike Srbije, Evropske Unije i Sjedinjenih Američkih Država, može se zaljučiti da je jedini aspekt u kome Srbija zaostaje za ovim zemljama, nepoštovanje zakona od strane zagađivača. Takođe, ono što predstavlja problem za Srbiju, jeste nedostatak sredstava za izgradnju postrojenja. Pored toga, prisutno je i neodgovorno ponašanje od strane zagađivača prema javnim komunalnim preduzećima.

Prečišćavanje otpadnih voda je imperativ na putu evropskih integracija, jer su evropskim direktivama definisani uslovi ulaska u Evropsku uniju, po pitanju količine prečišćenih otpadnih voda u naseljima. Stanje u oblasti prečišćavanja otpadnih voda u Srbiji je loše, jer iako postoje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, uglavnom ili ne rade, ili rade sa smanjenim kapacitetom. Takođe, veliki gradovi poput Beograda i Novog Sada nemaju PPOV.

Otpadne vode, ukoliko se ne prečišćavaju, predstavljaju ozbiljnu prijetnju po zdravlje ljudi i ekosistema. Netretirane, odnosno neprečišćene komunalne i industrijske otpadne vode, predstavljaju ključne izvore zagađivanja površinskih i podzemnih voda u Republici Srbiji. Nedovoljne su aktivnosti lokalnih samouprava u vezi sa, prije svega, određivanjem sastava i količina ispuštenih otpadnih voda. Takođe, veliki broj JKP ne izvršava zakonsku obavezu (izvještavanja o ispuštanju otpadnih voda). Izvještaj o otpadnim vodama za 2012. godinu dostavilo je svega 23 od ukupno 178 javno komunalnih preduzeća vodovoda i kanalizacije. Na osnovu ovako malog broja pristiglih izvještaja se ne može dati relevantan prikaz stanja o komunalnim otpadnim vodama.

Već je spomenuto, da će se za odluke koje se donesu u oblasti upravljanja otpadnim vodama, a koje ne razmatraju socio-ekomske i parametre zaštite životne sredine, vremenom uvidjeti posljedice. U izgradnju jednog PPOV-a se ulažu velika sredstva da bi se postigao određeni kvalitet efluenta. Zato je bitno prije izgradnje, to jest u toku planiranja i projektovanja, prepoznati (identifikovati) potencijalne rizike, a nakon identifikacije rizika, potrebno ih je analizirati i evaluirati (ocijeniti).

Rizici, kao uticaji na građevinske projekte mogu imati posljedice koje su mjerljive: finansijski gubici, različita oštećenja konstrukcija, povrede radnika, kao i kombinacija svih ovih posljedica. U procesima planiranja i projektovanja, projekti su najpogodniji za identifikaciju i planiranje odgovora na rizik. Tako da projekti mogu biti podložni različitim uticajima ukoliko nisu ispitane sve okolnosti koje mogu negativno uticati na projekat.

Značaj prečišćavanja otpadnih voda i neophodnosti upravljanja rizicima u ovoj oblasti, posmatran je sa aspekta uticaja ovakvih postrojenja, ne samo zbog ispunjavanja obaveza na putu evropskih integracija, već zbog uticaja na zdravlje ljudi i životne sredine. Samim tim zaključuje se, da je stanje u oblasti istraživanja pogodno za ovakav vid istraživanja koji će biti predstavljen u doktorskoj disertaciji. Da bi se u budućim projektima olakšao proces za sve učesnike u procesu građenja PPOV-a, kreiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, bilo bi od velikog značaja. O ovome će biti više riječi u sljedećem poglavlju.

3. PREDMET, PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

3.1. PREDMET (PROBLEM) ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja je formiranje modela preliminarnе procjene rizika, za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Pod tim se podrazumijeva identifikacija, analiza i evaluacija, tj. procjena i ocjena značaja pojedinih segmenata i elemenata procesa građenja PPOV. Na osnovu dobijenih podataka, formira se model preliminarnе procjene rizika za građenje. Da bi se došlo do neophodnih podataka za formiranje modela, koriste se Delfi metoda (metoda ekspertske ocjene).

Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su od velikog značaja kao investicioni projekti. Kod investicionih projekata, problem je neizvjesnost kao stalni pratilac. Ona može biti smanjena primjenom metoda predviđanja. Bez predviđanja je nemoguće rješavati neizvjesne investicione situacije. Realni investicioni problemi sadrže određeni broj parametara čije su veličine neizvjesne i treba ih predvidjeti.

Najpoznatija i najčešće upotrebljavana metoda ekspertskih ocjena je Delfi metoda. Pored ukupnog problema izbora investicije, postoji više pojedinačnih problema koji se efikasno mogu rješavati predviđanjem. Potreba i mogućnost primjene Delfi metode u takvim situacijama je sasvim izvjesna. Neki od pojedinačnih problema koji se mogu rješavati Delfi metodom su: predviđanje najverovatnijih stanja u budućnosti iz skupa mogućih, predviđanja vjerovatnoća pojavljivanja pojedinih stanja budućnosti, predviđanje budućih prihoda i troškova investicije, predviđanje vijeka eksploatacije.

Delfi metoda proučava i daje prognoze o neizvjesnim stanjima za koje nismo u stanju da izvedemo objektivne statističke zakonomjernosti, formiramo model ili primjenimo neku formalnu metodu. Primjena Delfi metode se sastoji u sistematskom i organizovanom prikupljanju mišljenja grupe eksperata, u cilju dobijanja traženog predviđanja ili mišljenja.

Eksperti predstavljaju uzorak formiran od grupe eminentnih stručnjaka iz različitih oblasti značajnih za izgradnju objekata za prečišćavanje otpadnih voda. Ovi stručnjaci su birani na osnovu definisanih kriterijuma i klasifikovani kao eksperti. Eksperti u samoj metodi treba da postignu konsenzus mišljenja, nakon čega je potrebno verifikovati model preliminarnе procjene rizika za proces građenja PPOV. Takav verifikovani model, može da se uvrsti u procedure upravljanja rizicima u okviru upravljanja projektima izgradnje PPOV.

3.1.1. OBRAZLOŽENJE O POTREBAMA ISTRAŽIVANJA

Prečišćavanja otpadnih voda je imperativ za budući razvoj Srbije na putu evropskih integracija. Stanje u ovoj oblasti u Srbiji je loše, jer iako postoje prečištači otpadnih voda, veliki gradovi poput Beograda i Novog Sada nemaju PPOV. Takođe, i postojeća postrojenja se ne održavaju dovoljno ili ne rade, samim tim dolazi se do zaključka, da je mali procenat voda koje se prečišćavaju na teritoriji Srbije.

U prethodnom poglavlju je navedeno da prema podacima iz 2015., Srbija spada u grupu srednje razvijenih zemalja u pogledu komunalne infrastrukture. Prema tim podacima 55% stanovništva Srbije je imalo kanalizacionu infrastrukturu, a manje od 10% neki vid prečišćavanja otpadnih voda. Tako da je Srbija bila u grupi srednje razvijenih zemalja u pogledu kanalizacione infrastrukture, a blizu posljednjeg mjesta u pogledu prečišćavanja otpadnih voda. Novi podaci su da trend priključivanja na kanalizacionu mrežu stalno raste od 2000 do 2017. godine. U 2017.-oj godini, 62.2% stanovništva Srbije je priključeno na kanalizacionu mrežu.

Prilikom ulaska u Evropsku uniju, neophodna su velika ulaganja u ovu oblast i stoga je potrebno poznavati rizike koje sa sobom nosi planiranje i projektovanje prečištača otpadnih voda. Rizici koji se posmatraju u savremenoj literaturi i propisima su tehnološke prirode, pa se apeluje na posmatranje rizika i sa građevinske strane projektovanja.

Pored svega, u izgradnju jednog prečištača otpadnih voda, ulažu se velika sredstva da bi se postigao određeni kvalitet efluenta. Zato prije izgradnje, u toku planiranja i projektovanja, neophodno je prepoznati (identifikovati) potencijalne rizike, a nakon identifikacije rizika, neophodno ih je analizirati i evaluirati (ocijeniti).

Veliki broj kompanija, kao i investitora, i dalje nije upoznat na koji način da izvede kvalitetnu analizu rizika. Kompletna analiza zahtijeva primjenu različitih alata koji mogu biti teški za razumijevanje projektnim menadžerima, pogotovo što nisu u potpunosti uvijek sigurni koji su problemi na projektu. Suština upravljanja rizicima prema Tomu Petersu (1998) svodi se na to da što više vremena provedete planirajući, manje ćete potrošiti na implementaciju (Bigelow, 1998) Evidentno je da postoji praznina između tehnika menadžmenta rizika i njihove aplikacije i primjene kod izvođača i vlasnika. Ovaj problem se pojavljuje zato što vlasnici, projektanti, investitori i izvođači ne prepoznaju i ne shvataju vrijednost procesa sistematične analize rizika (Walewski i drugi, 2006)

Posljednjih nekoliko godina intenzivno je povećano interesovanje za projektni menadžment u građevinskoj industriji. O ovome će biti više riječi u četvrtom poglavlju. Identifikacijom rizika formira se baza za sljedeće korake analize rizika i njegove kontrole i omogućava se da organizacije nauče više o poljima izloženim riziku. Ukoliko se pravilno izvede, identifikacija rizika osigurava uspješan menadžment rizika tako što se

nepoznati izvori neželjenih uticaja pretvaraju u poznate činjenice kojima se može upravljati.

Rizici, kao uticaji na građevinske projekte, mogu imati posljedice koje su mjerljive: finansijski gubici, različita oštećenja konstrukcija, povrede radnika, kao i kombinacija svih ovih posljedica. Projekti su u sferama planiranja i projektovanja projekti najosjetljiviji na faktore rizika. Tako da mogu biti podložni različitim uticajima, ukoliko nisu ispitane sve okolnosti koje mogu negativno uticati na projekat (Renault, 2016).

Na osnovu svega prethodno navedenog, može se vidjeti da je projektni menadžment u građevini od velikog značaja za procese građenja. Ovakav model procjene rizika za proces građenja PPOV, značajno bi olakšao inženjerima donošenje odluka vezanih za izuzetno kompleksne projekte poput postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Samim tim, omogućio bi i značajnu uštedu vremena i finansija za sam životni ciklus projekta. Kao ciljna grupa za testiranje i upotrebu ovakvog modela se, samim tim, mogu izdvojiti projektni menadžeri, ali i svi inženjeri koji se bave rizicima i procesima planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

3.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj ovog istraživanja je formiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja PPOV. Ovakav model bi bio specifična pomoć inženjerima koji se budu susretali sa planiranjem i projektovanjem PPOV-a. Analizirani, sistematizovani i kvantifikovani rizici na jednom mjestu olakšali bi procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte.

Na osnovu iskustva i znanja, čovjek pomoću apstrakcije razvija model koji odgovara realnom sistemu. Nivo apstrakcije (koji najčešće znači uprošćavanje) utiče na validnost modela, tj. na valjanost i uspješnost predstavljanja realnog sistema preko modela. Model treba da što vjernije predstavi stvarnost, ali istovremeno da ima izabrane samo elemente i karakteristike Sistema, koje su značajne za realizaciju cilja modela.

Ukoliko ovakav model procjena rizika bude upotrebljen u početnim fazama investicije, lakše će se evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, koje će moći na vrijeme da se saniraju. Da bi se u potpunosti sagledalo stanovište rizika i upravljanja rizicima, potrebno je upoznati se sa njima i mogućnostima koje dobro planiranje rizika donosi za projekat.

3.3. RIZICI I UPRAVLJANJE RIZICIMA

Rizik je kao vatra, ukoliko se kontroliše pomoći će ti, ali ukoliko se ne kontroliše razviće se i uništiti te. Theodore Roosevelt.

Zašto su rizici toliko bitni i kako se mogu definisati?

Porijekom riječi **rizik** može se pronaći u italijanskom i grčkom jeziku. Italijanska riječ „risicare“ u prevodu znači izazivati, smjeti, usuditi se. Akcije ili radnje koje se usudimo da preduzmemo, a koje zavise od toga koliko slobode imamo prilikom pravljenja izbora, definišu rizike. U grčkom jeziku riječ, „rhizikon“ je korištena u navigaciji i označavala je korijen, stijenu ili odsječenost od kopna. Ova riječ je bila metafora za teškoće koje je potrebno izbjeći na moru. Termin „risk management“ (menadžment rizika, upravljanje rizicima) je termin koji se pojavio pedesetih godina prošlog vijeka.

Ovdje su izdvojene samo neke od definicija rizika:

Rizik je definisan kao nesigurnost ishoda, bilo pozitivna, bilo negativna. Rizik se treba posmatrati kao vjerovatnoća, da će se nešto dogoditi i uticaj koji može rasti ako se nešto dogodi. Menadžment rizika podrazumijeva identifikovanje i obilježavanje rizika i upravljanje njima (HM Treasury, 2020).

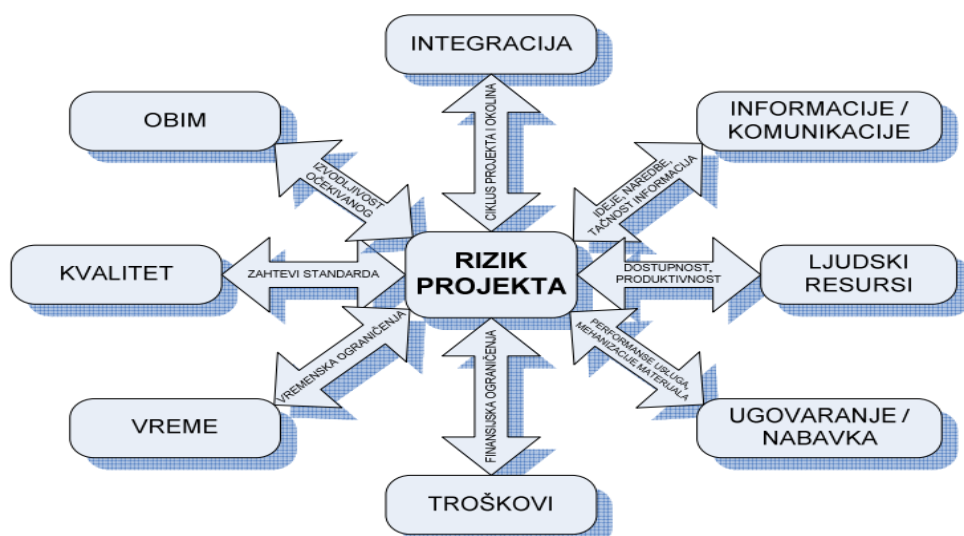
Rizik je nesiguran događaj ili stanje, koje ako nastupi, ima uticaja barem na jedan projektni cilj. Ciljevi mogu uključivati opseg, trošak, vremenski raspored i kvalitet. Rizik može imati više uzroka. Uzrok može biti zahtjev, pretpostavka, ograničenje ili stanje, koje stvara mogućnost pozitivnih ili negativnih ishoda (PMI, 2011).

Upravljanje rizicima je definisano kao sve mjere i aktivnosti sprovedene da bi se rizici umanjili (Aven, 2008).

Prema Mučenski (2013), proces upravljanja rizikom je jedan od rijetkih podprocesa upravljanja projektima i ima za zadatak objedinjavanje i analiziranje karakteristika svih ostalih podprocesa. Rizik kao univerzalni problem, moguć je prilikom realizacije svakog podprocesa pri čemu njegov uticaj može biti višestruk. Moguć je:

- ◆ uticaj jednog rizika na jedan podproces,
- ◆ uticaj jednog rizika na više podprocesa,
- ◆ uticaj posledica rizika jednog podprocesa na ostale podprocese,
- ◆ multipliciranje jednog rizika kroz različite podprocese i
- ◆ multipliciranje različitih rizika iz različitih podprocesa

Ovaj teorijski koncept je prikazan grafički na slici 3.1.



Slika 3.1.: Odnos rizika i ostalih podprocesa (Mučenski, 2013)

Rizik, kao efekat nesigurnosti, utiče na ciljeve skoro svih ljudskih aktivnosti implicirajući mogućnost gubitka. Takođe, rizik je prisutan u svim aspektima života, a upravljanje rizicima je univerzalan proces i u potpunosti zavisi od predviđanja i procjena u kojima se posmatraju nesigurnosti, koje dovode u pitanje mogućnosti pojave određenih događaja (Bowers, 2016)

Rizik se može identifikovati i kao uticaj nesigurnosti na ciljeve. On može imati porijeklo iz različitih izvora. Na primjer, nesigurnosti i problemi projekta u bilo kojoj fazi (analiza, projektovanje, razvoj, testiranje produkta), problemi u korporacijama u različitim sferama industrije (informacione tehnologije, softversko inženjerstvo, naftna i gasna tehnika, građevinarstvo, mašinstvo itd).

U globalu, menadžment rizika je proces identifikacije, pristupa i prioritizacije rizika praćen koordinisanim akcijama koje treba da smanje, prate i kontrolišu mogućnost i uticaj neželjenih događaja. Cilj upravljanja rizicima je umanjenje mogućnosti da nesigurnosti onemoguće dostizanje ciljeva projekta (Bowers, 2016).

Razmatrajući navedeno, dolazi se do zaključka da je rizik u suštini teorijski koncept i teško ga je zamisliti. Rizik se jedino može izmjeriti ili procijeniti.

Najčešća definicija rizika je :

$$\text{Rizik} = \text{uticaj} \times \text{vjerovatnoća}$$

Rizik se može još dodatno pojasniti sljedećim konstatacijama:

- ◆ Rizik je potencijalni problem
- ◆ Rizik se može dogoditi, a i ne mora
- ◆ Rizik se najčešće definiše kao mogućnost neostvarivanja definisanih ciljeva projekta
- ◆ Rizik postoji u svakom projektu, a vjerovatnoća da će se određeni događaj ostvariti zavisi od njegove prirode
- ◆ Rizik se odnosi na budućnost i dešavanja u budućnosti

Prilikom definisanja rizika, koriste se sljedeći koraci (Aven, 2008):

1. Identifikacija rizika
2. Definisanje posljedica rizika
3. Ocjena rizika
4. Evidentiranje otkrića i zaključaka
5. Ponovljena kontrola zaključaka

Pravi se konkretna razlika između pojmova analiza rizika, evaluacija rizika i procjena rizika:

$$\text{Procjena rizika} = \text{Analiza rizika} + \text{Evaluacija rizika}$$

Kada se dobiju rezultati nakon analize rizika, slijedi evaluacija. Termin procjena rizika se koristi kada se misli na zajedničke rezultate analize i evaluacije rizika. Procjena rizika je praćena tretmanom (mjerama za smanjenje) rizika. Ovo je proces i implementacija mjera za modifikovanje rizika (na koji način ih izbjeći, smanjiti, optimizovati...) (Aven, 2008).

Kada se završi evaluacija rizika, pri čemu su svi rizici ocjenjeni i poredani po važnosti, traži se optimalan odgovor na rizik. Rizici su neizbježni, pa samim tim teži se da se adekvatnim planiranjem i projektovanjem rizici svedu na najmanju moguću mjeru.

Svaki rizik ima tri sastavne komponente: *rizični događaj*, *njegovu vjerovatnoću* i *posljedice*. Posljedice rizika mogu biti pozitivne i negativne. Šansa ili mogućnost je pozitivna posljedica, a prijetnja ili opasnost je negativna. Rizik projekta je neizvjestan događaj ili uslov koji, ako se pojavi, ima pozitivan ili negativan uticaj na najmanje jedan cilj projekta, između ostalog: vrijeme, troškove, domen ili kvalitet (gdje je vremenski cilj projekta da bude isporučen u dogovoreno vrijeme, troškovni cilj projekta da bude u okviru dogovorenog budžeta, itd.) Rizik može imati jedan ili više uzroka i, ako se pojave, jednu ili više posljedica.

3.3.1. NEOPHODNOST ANALIZE RIZIKA

Prije započinjanja bilo kog projekta donosi se odluka o izradi određenog projekta, ali „često se kompanije rukovode Nike-ovom premisom 'Just do it' (samo to uradi, prim.prev.)” (Watt, 2014) Članovi stručnih timova, najčešće odmah počnu raditi na razvoju projekta, ali na kraju projektni rezultati ne budu zadovoljavajući po korisnika ili naručioca. Na velikom broju projekata se dešavaju ovakvi propusti i na kraju veliki broj projekata ne ispunjavaju zadate ciljeve, koji su bazirani na definisanim performansama, rasporedu i budžetu.

Primjena dobrog projektnog menadžmenta može umanjiti pojavu rizika. Ukoliko se primjene tehnike projektnog menadžmenta, ne eliminišu se rizici u potpunosti, ali postoje procesi, pomoću kojih se omogućava suočavanje sa svim nepredviđenim situacijama. Da bi se postiglo ostvarenje projektnih zahtjeva primjenjuju se vještine, alati i tehnike, kao sastavni dio projektnog menadžmenta.

Zeng i drugi (2007), tvrde da su neraskidivi rizici i analiza rizika u građevinskim projektima, naročito u ranoj fazi, na koje utiču mnogi faktori, uključujući ljudsku grešku i nejasne informacije.

Upravljanje projektom podrazumijeva identifikovanje zahtjeva projekta i definisanje svih očekivanja od projekta. Pitanje koje se postavlja je koji su ciljevi projekta? Kada svi učesnici na projektu razumiju ciljeve, mnogo je lakše da se svi učesnici drže jasnih ciljeva. Neophodno je formirati ciljeve tako da se izbjegnju konflikti među članovima tima. Razumijevanja i definisanje svih ciljeva i potreba podrazmijeva rezultate koji će zadovoljiti ugovorne strane. Takođe, projektni menadžer treba da balansira sve dijelove projekta (Watt, 2014).

Najznačajniji ciljevi menadžmenta rizika su bolje razumjevanje projekta, unaprijeđenje projektnih planova, načina izvođenja projekta i identifikovanje najvećih rizika koji mogu usporiti izvođenje projekta i završetak u planiranom vremenskom roku. Na osnovu toga se utvrđuje gdje menadžment treba da fokusira pažnju tokom projekta i kako će potencijalni problem uticati na plan i troškove (Wideman, 1992).

Kada se sprovede analiza rizika moguće je:

- ◆ formirati jedinstven prikaz rizika
- ◆ moguće je uporediti rješenja i alternative u zavisnosti od rizika
- ◆ identifikovati faktore, uslove, aktivnosti, sisteme, komponente itd koji su bitni u zavisnosti od rizika
- ◆ demonstrirati efekte različitih mjera na rizike

Aven (2008) definiše bazu za:

- ◆ izbor različitih rješenja i aktivnosti dok je projekat u početnoj fazi tj. fazi planiranja
- ◆ izbor između različitog dizajna, mjerenja ili rješenja kao i načine mjerenja koji se mogu uvesti da bi sistem imao manje rizika
- ◆ definisanje zaključaka, za koja mjere i poteze projekat zadovoljava postavljene uslove
- ◆ dokumentovanje rizika i skala sigurnosti.

Analiza rizika se može sprovesti u različitim fazama projekta počevši od rane faze projekta tj. formiranja koncepta, pa preko planiranja, projektovanja i faze izvođenja.

Analiza rizika se najčešće sprovodi da bi se ispunila forma usljed tehničkih zahtjeva. Iako je jako bitno ispuniti zahtjeve, analiza rizika ne bi smjela da se sprovodi samo zbog toga. Osnovna tendencija bi trebala biti povezana sa ispravnim donošenjem odluka. Takođe, analiza treba da doprinese stvaranju balansa između različitih interesa, poput troškova i sigurnosti.

Projektni rizici postoje na svakom projektu. Stoga je neophodno da tim projektnih menadžera razumije sve nivoe i vrste rizika na projektu, da bi se razvili planovi kojima će se smanjiti uticaj rizika na sfere projekta. O tome će biti više riječi u nastavku poglavlja.

3.3.2. PLANIRANJE UPRAVLJANJA RIZICIMA

Moderna koncepcija rizika ima korijene u hindu-arapskom numeričkom sistemu, koji je stigao na Zapad prije 800 godina. Ozbiljne studije su započete za vrijeme Renesanse u 17.-om vijeku. U to vrijeme, veliki dijelovi svijeta se otkriveni od strane Evropljana i oni su počeli da usvajaju otkrića iz prošlosti tih zemalja. Sa godinama koje su prolazile, matematičari su transformisali vjerovatnoću da ne bude „oruđe kockara“, nego alat za organizaciju, tumačenje i primjenu informacija (Meyer i Reniers, 2013) .

U ovom radu se posmatra upravljanje rizicima za procese građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Projekti za ovakva postrojenja su izuzetno složeni i zahtijevaju učešće različitih vrsta inženjera, prostornih planera i urbanista. Stoga je jako bitno poznavati i samu srž projektovanja.

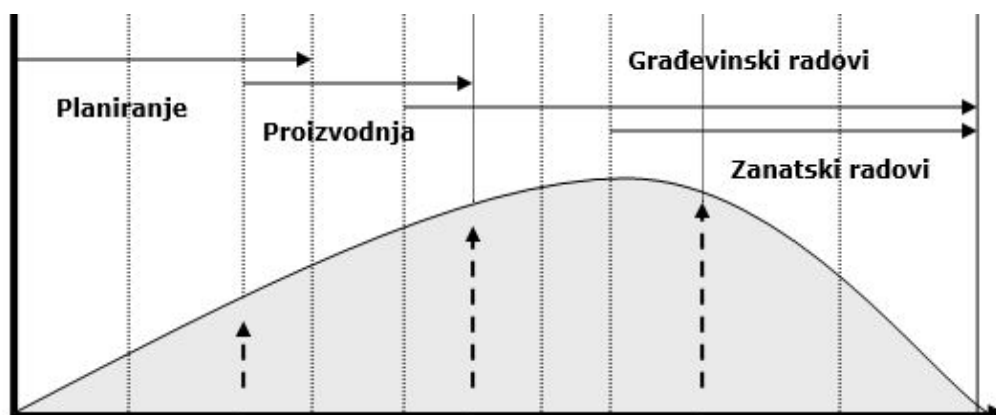
Pojam projekat je prisutan u životima ljudi svakodnevno, jer projekat podrazumijeva bilo kakav vid organizovanja, koji uključuje detaljno planiranje i ideje. Za one koji žele formalnu definiciju projekta, PMI ga definiše kao privremeni trud, koji se preuzima da bi se proizveo jedinstveni proizvod, servis ili rezultat. Privremena priroda projekta definiše njegov početak i kraj. Kraj projekta je kada se postignu ciljevi projekta, ili u onom momentu kada se obustavlja zato što se ne mogu ostvariti ciljevi projekta. Tada projekat

više ne postoji (Watt, 2014). Razmatrajući jedan projekat neophodno je definisati zainteresovane strane i koje je radove potrebno preduzeti da bi se projekat doveo do krajnjeg cilja.

Projekat ima nekoliko karakteristika (Watt, 2014):

- ◆ Svaki projekat je jedinstven
- ◆ Projekti su privremeni po prirodi, imaju definisan početak i kraj
- ◆ Projekti se završavaju kada se dostignu ciljevi projekta ili kada više nisu održivi

Svaki projekat ima sljedeće faze: inicijacija, planiranje, realizacija, monitoring i kontrola i zatvaranje. U građevinarstvu, projektni ciklus čine: faza izvodljivosti, planiranje, projektovanje, izvođenje, primopredaja. Slika 3.2. prikazuje životni ciklus projekta počevši od planiranja do izvođenja samog projekta.



Slika 3.2.: Životni ciklus građevinskog projekta (Jovanović, 2008)

Projekti su najčešće rezultati jednog ili više strateških razmatranja (PMI, 2021):

1. Potrebe tržišta
2. Strateških ili poslovnih potreba
3. Socijalnih potreba
4. Razmatranja životne sredine
5. Zahtjeva potrošača
6. Tehnoloških potreba
7. Zakonskih okvira

Uspješan projekat je onaj koji zadovolji potrebe zainteresovanih strana. Da bi se u projektima umanjila pojava rizika i eliminisali problemi i neželjena iznenađenja, neophodno je sprovesti dobar projektni menadžment. Ovo podrazumijeva primjenu znanja, vještina, alata i tehnika koje ispunjavaju zahtjeve projekta. Na samom početku svakog projekta, najbitnije je definisati zahtjeve projekta i potrebe projekta.

Inženjerski i naučni projekti se susreću sa novim izazovima upravljanja podacima, koji se uglavnom analiziraju kroz razvoj planova upravljanja podacima. Zainteresovane strane u projektu nisu u mogućnosti da donose dobre procjene, ukoliko podaci nisu reprezentativni i rezultat dobre prakse u organizaciji podataka.

Na svakom projektu postoje ograničenja, odnosno bitni parametri koje je neophodno razmotriti na samom početku projekta (Watt, 2014):

1. Troškovi:

Pod troškovima se podrazumijeva budžet predviđen za projekat koji uključuje sve troškove za izvođenje projekta. U organizacijama, projektni menadžeri treba da naprave balans između prekomjernog trošenja novca ili premalog trošenja novca iz fondova.

2. Cilj:

Predstavlja postizanje rezultata predviđenih projektom. To je u suštini sav potreban rad, da bi se projekat izveo do kraja. To je razlog i svrha projekta.

3. Kvalitet:

Predstavlja kombinaciju standarda i kriterijuma koje produkti projekta treba da zadovolje. Proizvod treba da omogući funkcionalnost, riješi predviđene probleme i donese benefite i očekivane vrijednosti. Takođe, treba da ispuni zahtjeve, tipa dostupnosti, pouzdanosti i održivosti. Kvalitet projekta se kontroliše provjerom kvaliteta, a to je proces ocjenjivanja cjelokupnih performansi da bi se obezbijedila sigurnost po pitanju završetka projekta prema standardima.

4. Rizik:

je definisan kao potencijalni događaj koji može imati negativan uticaj na projekat. On predstavlja kombinaciju vjerovatnoće da će se događaj desiti i uticaja na projekat ako se desi. Ukoliko kombinacija vjerovatnoće i uticaja na projekat bude visoka, identifikuju se potencijalni rizici, da bi se formirao plan upravljanja rizicima.

5. Sredstva:

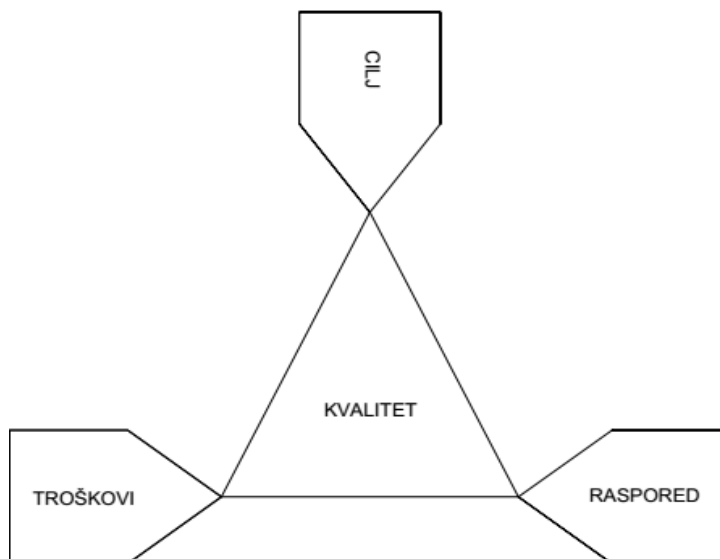
neophodna da se sprovedu zadaci projekta. Sredstva predstavljaju stručnjaci, oprema, novac, objekti i sve što je neophodno da se omogući završetak projekta.

6. Vrijeme:

neophodno vrijeme da se završi projekat. Pravilna kontrola rasporeda zahtjeva, pažljivu identifikaciju zadataka koje je neophodno izvesti i njihova trajanja

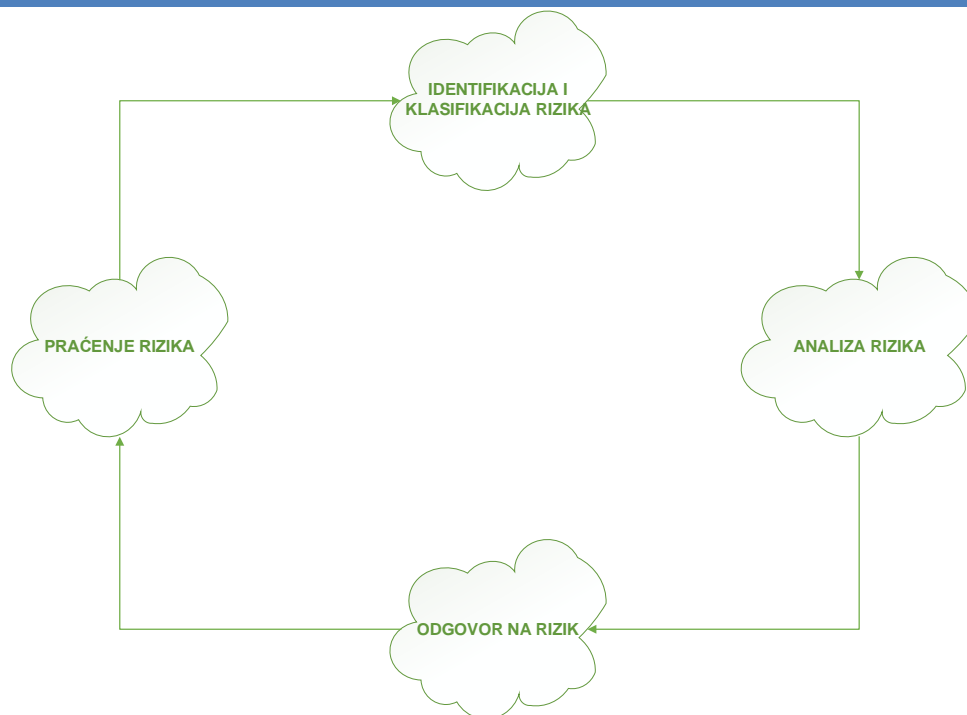
Na slici 3.3. svaka grana grafika predstavlja ograničenja tj. povezana ograničenja gdje promjena na bilo kojoj strani izaziva promjenu na drugoj. *Najbolji projekti imaju izbalansiran trougao.* Postizanje balansa nije jednostavno, jer su projekti podložni promjenama. Na primjer, ukoliko se ciljevi povećavaju vrijeme i troškovi ne rastu proporcionalno.

Dijelovi projektnog ciklusa kao planiranje, projektovanje i razvoj imaju štetne uticaje na određene faktore u nesigurnom okruženju (Renault i Agumba, 2016).



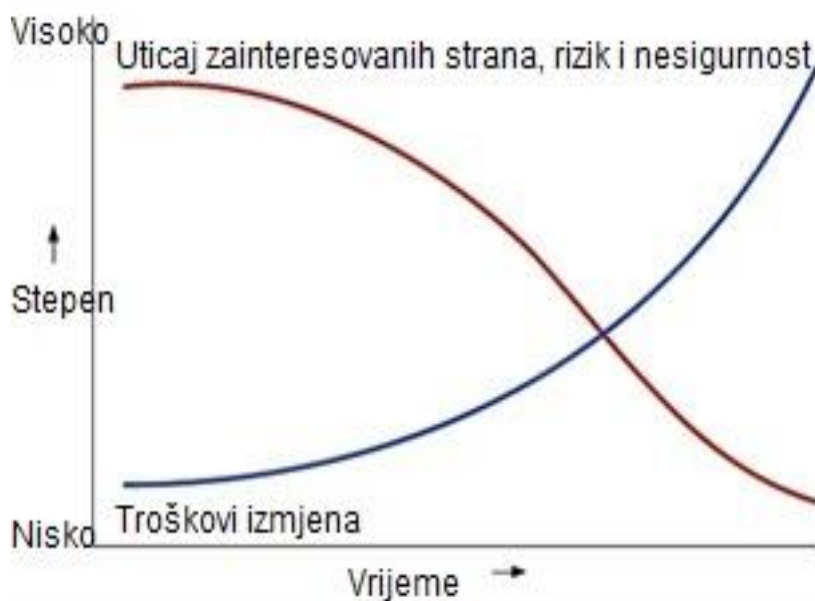
Slika 3.3.: Trostruka ograničenja (Watt, 2014)

Na slici 3.4. prikazan je generički model sa podprocesima u kontekstu projektnih ciljeva, koji su definisani kroz životni ciklus projekta: identifikacija i klasifikacija rizika, analiza rizika, odgovori na rizike i praćenje rizika.



Slika 3.4.: Generički model podprocesa upravljanja rizicima (Maytorena, 2005)

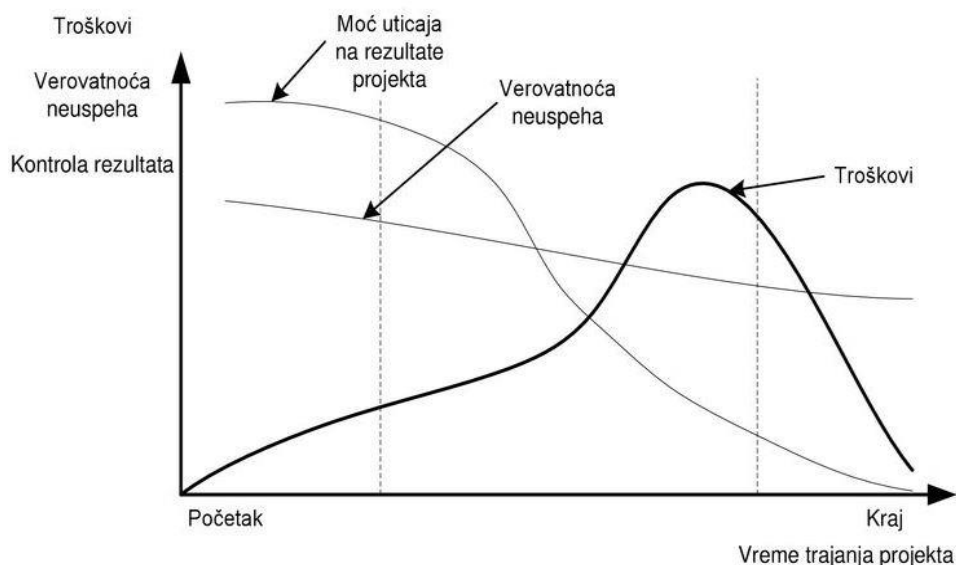
Uticaj varijable temeljene na vremenu projekta i kretanje rizika i troškova na primjeru životnog ciklusa projekta, prikazani su na slikama 3.5. i 3.6.



Slika 3.5.: Uticaj varijable temeljene na vremenu projekta (PMI, 2021)

Ova dva grafika prikazuju na različit način promjene tokom projekta u vezi sa rizicima i troškovima i kako to utiče na ishod projekta. Na slici 3.5., može se vidjeti kako su rizici najveći na početku, ali su troškovi izmjena tada najmanji, dok idući prema kraju projekta rizici se smanjuju, ali troškovi za izmjene rastu. Suština je da se na početku učesnici na projektu susreću sa nepoznatim činjenicama na koje treba da utiču, ali te činjenice ne utiču na sam projekat u velikoj mjeri i lako ih je sanirati. Međutim, kako projekat odmiče iako se rizici smanjuju, njihov uticaj je sve veći jer je projekat već u razvijenoj fazi. Samim tim su i troškovi izmjena veći.

Životni ciklus projekta sa prikazom rizika i troškova u odnosu na trajanje projekta, jasno se može vidjeti na slici 3.6. I na ovom grafiku se jasno vidi da su rizici najveći na početku, ali su isto tako troškov minimalni da se bilo šta izmjeni. Kako se projekat približava kraju dešava se vrhunac, kada su troškovi najveći, a to je već pred sami kraj projekta jer su tada i uticaji na rezultate najveći. Na samom kraju projekta, troškovi i rizici su na minimumu jer je projekat izveden do kraja.



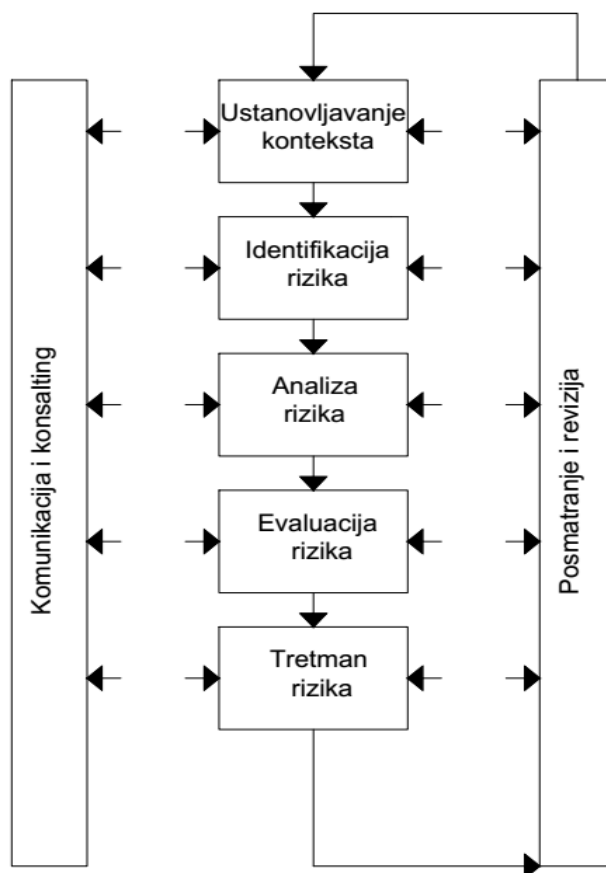
Slika 3.6.: Životni ciklus projekta – kretanje rizika i troškova (Lončar, 2018)

Za početak bilo kog projekta, definišu se projektni zadaci i resursi koji su neophodni, kreira se plan za zadacima i vremenskim rokovima. Projektni menadžeri su zaduženi za projektni budžet, opremu i definisanje cijene materijala. Nakon određivanja zadataka, pripremljenog rasporeda, utvrđenih cijena troškova, kompletirane su tri osnovne komponente planiranja projekta. Ovo je idealno vrijeme, da se odredi bilo šta što bi moglo omesti uspješno izvođenje projekta. Ovaj dio projekta predstavlja menadžment rizika. U menadžmentu rizika identifikuju se potencijalni problemi i neophodne akcije

koje treba preduzeti da se smanji vjerovatnoća neželjenih događaja ili da se smanji uticaj na projekat (Watt, 2014).

U vodiču ISO/IEC 73:2002, menadžment rizika je definisan kao oblast koja se kontinuirano razvija sa ciljem da definiše prevenciju i kontrolu rizika povezanih sa specifičnim aktivnostima i događajima, a rizik je predstavljen kao proizvod vjerovatnoće događaja i njegovih posljedica (J.Barateiro i drugi, 2010). Menadžment rizika je povezan i sa pozitivnim i negativnim ishodima.

Prema standardu ISO 31000:2009, proces upravljanja rizicima predstavlja sistematičnu primjenu upravljačkih procedura i praksi zarad komunikacije, konsaltinga, identifikacije, analize, evaluacije, istraživanja, praćenja i analize rizika. Jedan od termina je i definisanje konteksta, koji podrazumijeva određivanje spoljašnjih i unutrašnjih parametara koje treba uzeti u obzir tokom upravljanja rizicima, kao i definisanje kriterijuma prilikom upravljanja rizicima. Na slici 3.7. vidi se kako je prikazan pregled procesa upravljanja rizicima:



Slika 3.7.: Pregled procesa upravljanja rizicima (Knight, 2009)

Pitanja koja pomažu pri donošenju odluka (IEC/FDIS 31010, 2009):

1. da li je neophodno sprovesti određene akcije
2. kako da se povećaju pozitivni ishodi
3. kada se treba upravljati rizicima
4. različite opcije za različite rizike
5. redosled upravljanja rizicima

Prema (Wideman, 1992) procjena rizika je bitna iz više razloga:

1. omogućava bolje i jasnije sagledavanje projekta u cjelosti
2. dolazi se do identifikacije svih alternativa, dostupnih za izlazne rezultate i metode primjene
3. omogućenja da se nesigurnosti i rizici adekvatno razmotre na strukturisan i sistematičan način, pa se zbog toga mogu lakše implementirati u proces planiranja i razvoja projekta
4. kada se sagledaju nesigurnosti i rizici, ustanove se i implikacije i njihovi uticaji na sve sfere projekta

Kada se posmatraju razlozi zbog kojih je procjena rizika bitna, dolazi se do zaključka da su benefiti koji se postižu procjenom rizika veliki. Prvenstveno se stvara šira slika sa aspekta planiranja i donošenja odluka, npr procjene nesigurnosti na projektu i održivosti treba da se razviju. Ciljevi projekta se pretvaraju u pitanja i samim tim se poboljšavaju. Kao posljedica navedenog javlja se poboljšana komunikacija zainteresovanih strana na projektu i projektnog tima. Procjenom rizika se smanjuje vjerovatnoća da realizacija projekta neće biti optimalna, jer se identifikuju slabosti i problemi i teži se izmjenama i poboljšanima tokom faza planiranja (Wideman, 1992).

3.3.3.IDENTIFIKACIJA RIZIKA

Prvi korak u formiranju planova menadžmenta rizika podrazumijeva identifikovanje potencijalnih projektnih rizika. Neki su jednostavni za identifikovanje, a do određenih rizika se teže dolazi.

Usljed nepostojanja definisane metodologije na osnovu koje se pristupa detaljnoj analizi rizika vlasnici, izvođači, investitori i projektanti ne prepoznaju i ne shvataju važnost sistematične procjene rizika (Walewski i drugi, 2006)

Pregledom literature i struktuiranim intervjuima (Walewski i drugi, 2006) došlo se do zaključka da primjena identifikacije rizika u praksi postoji, ali ne postoji standardna tehnika koja se time bavi. Najčešće se odluke donose kod svakog projekta ponaosob, a na osnovu propisa te države ili želja menadžera i projektnih menadžera, u zavisnosti od tehničkih i operativnih rizika na projektu.

Detaljna analiza rizika zasniva se na istorijskim informacijama, formalnim ček (kontrolnim) listama rizika i kolektivnom iskustvu zaposlenih (CII, 1989).

Tehnike identifikacije rizika definisane su kao (R. Vieira i drugi, 2014):

1. Ček liste: U nekim oblastima je najlakše da se odrede učestale prijetnje i opasnosti po projekat, ali ček lista je preporučena kao jednostavan metod, koji može biti polazna tačka za identifikaciju rizika
2. Brainstorming: Usljed velikog obima inženjerskih i naučnih projekata, zainteresovane strane najčešće imaju različite vještine i znanja. Zbog toga se koristi brainstorming (kiša ideja, prim prev), koji podstiče kreativnost i zamišljanje scenarija. Kada se sprovede ovakve sesije, potrebno je utvrditi da su rizici u potpunosti shvaćeni i prihvaćeni od strane zainteresovanih strana
3. HAZOP tehnika: Ovo je tehnika zasnovana na pitanjima kako određeni zadatak ili sistem može da se ugrozi usljed neželjenih rezultata, koji su posljedica loših ulaznih parametara, mogućih posljedica i neželjenih dejstava. Ova tehnika je preporučena za identifikaciju, analizu i evaluaciju rizika
4. Strukturirana „šta ako“ (SWIFT) tehnika: Ovo je, takođe, sistematična tehnika koja koristi set gotovih riječi ili fraza da bi stimulisala pristup i tretman rizika. Tehnika se zasniva na radionici između zainteresovanih strana, pri čemu „šta ako“ fraze su podešene da se istraže potencijalni scenariji, njihovo okruženje, i posljedice. Učesnici se ohrabruju da ocijene i slože po prioritetima rizike i identifikuju kontrolisanje posljedica. Tehnika se preporučuje za sve vidove analize i tretmana rizika
5. Matrica posljedice/vjerovatnoća: Kao što samo ime kaže, ova tehnika je matrica koja kombinuje kvalitativne i semi-kvalitativne vrijednosti posljedica rizika i okolnosti rizika da bi se došlo do visokog nivoa rizika. Tehnika se najčešće koristi da se rangiraju i prioritiziraju rizici da bi se dobila odgovarajuća tehnika za procjenu rizika.

Tek prije nekoliko godina u literaturi iz oblasti menadžmenta, počeli su se pojavljivati članci koji prikazuju primjenu upravljanja rizicima u projektima iz oblasti građevinarstva. Baš iz ovih razloga, mnoge oblasti još nisu istražene (Renault i Agumba, 2016).

Identifikacija rizika treba se sprovesti još tokom priprema za projekat, kada se odobrava preliminarni koncept i neophodno je da se razvija dok se projekat ne završi. Ovaj proces nije egzaktan naučni princip i potrebno je da postoje procesi tokom projekta, pogotovo kada se mijenjanju faze projekta i viđenja investitora i izvođača. Stoga je neophodno da se konstantno vodi računa o popisu rizika u toku projekta.

Faza identifikacije rizika, kada se postavljaju pitanja šta se može desiti je manje zastupljena od faze analize rizika. Zbog toga bi bilo od velike koristi da se formira

registar rizika, formiranih na osnovu problema koju su na prošlim projektima identifikovani (Maytorena i drugi, 2005). Da bi se postiglo formiranje takvih registara, takvo razumijevanja potrebna je sistematična analiza podataka iz velikog broja projekata. Ovo je obiman posao kome se treba pristupiti sistematično. Kod projekata u građevinarstvu postoje standardni rizici, koje je potrebno razmotriti i proučiti, ali svaki novi projekat donosi i specifične rizike karakteristične samo za taj projekat, koje je neophodno identifikovati. Problem je nedostatak sistema za identifikovanje rizika u oblasti građevinarstva. Studije koje su izvedene tokom prošle decenije vezane za upotrebu praktičnog menadžmenta rizika u građevinarstvu i drugim industrijama pokazale su sljedeće: ček liste, brainstorming i intervjui su najčešće korištene tehnike za identifikaciju rizika. Druge tehnike se rjeđe koriste, zbog manjka znanja i razmatranja njihovog apliciranja u građevinarstvu.

3.3.4. PROCEDURA ANALIZE RIZIKA

Jedan od najznačajnijih dijelova analize rizika je donošenje odluke o izboru procesa na kome će se analiza bazirati. Ovo je globalna procedura za analizu rizika koja se dijeli u devet dijelova (Meyer i Reniers, 2013):

1. Definisane sistema podrazumijeva ideje i ciljeve studije, definisanje sistema koji se proučava, identifikovanje elemenata koji se analiziraju
2. Selekcija tima podrazumijeva izbor eksperata koji učestvuju u procesu. Za njih je bitno da su multidisciplinarni, dostupni i eksperti u oblasti istraživanja. Bira se moderator koji će zapisivati rizike, uzroke, nerješene probleme...
3. Sakupljanje informacija podrazumijeva prikupljanje neophodnih informacija prije analize (za jedan projekat je neophodno prikupiti podatke o proizvodima i karakteristikama opreme, proceduri izvođenja, tehničke crteže, procesne i grafike proticaja, šeme, uputstva za korisnika, procedure za hitne intervencije, vremenske uslove, okruženje i životnu sredinu, topografiju, dostupnost kadra...)
4. Izvođenje analize sa odabranim adekvatnim metodom podrazumijeva identifikaciju elemenata koji se analiziraju, definisanje analize rizika, čuvanje rezultata u formi tabela, kontrolisanu tablu evaluacije od strane moderatora
5. Predlaganje akcije za korekciju i plan akcije podrazumijeva definiisanje preventivnih rješenja i rješenja ukoliko dođe do problema, preporučiti akcije, da bi se spriječili neprihvatljivi rizici
6. Nadgledanje implementacije rješenja
7. Bilježenje neželjenih uticaja ukoliko postoje neželjene situacije ili potencijalne opasnosti, potrebno ih je zabilježiti i uspostaviti dokumentovanje kompletne analize sa grafikima, crtežima, tabelama i procesima, a nakon toga obnoviti informacije sa korektivnim mjerenjima
8. Predviđanja radi ažuriranja sistema podrazumijeva da postoji mogućnost da će doći do određenih promjena u toku projekta npr sastava materijala, tržišta, navika

ili potreba potrošača, novih neželjenih situacija, naučnih informacija ili neefikasnosti

potrebno je uspostaviti podatke ko, kada i kako će unijeti promjene u sistem

9. Kontinuirano praćenje dešavanja podrazumijeva da kada se analiza kompletira, priča nije u potpunosti završena, sve dok postoje određene izmjene i dopune projekta, postojaće i novi elementi za analizu rizika.

Iz svega navedenog se vidi koliko je analiza rizika sveobuhvatan proces i sveprisutan pratilac bilo kog projekta. Kao što se jasno vidi na dijagramima koji su prikazani ranije, rizici su na početku najveći i ukoliko se na početku pravovremeno analiziraju, „stave na papir“, svi ostali rizici koji se pojave tokom trajanja projekta će se prevazići na lakši način, ili će se pojaviti u manjem obimu nego što bi da nije bilo analize na samom početku. Istražujući literaturu, citiranost autora i čitajući dolazi se do zaključka da je ova oblast nedovoljno zastupljena i da se procjenama rizika kod projekata ne pristupa na odgovoran i inženjerski način.

3.3.5. PLANIRANJE ODGOVORA NA RIZIK

Analizom rizika se prikupljaju podaci o mogućim rizicima i neželjenim situacijama koje se mogu dogoditi prilikom rada na projektu, pa je sljedeći logičan korak da se (Walewski i drugi, 2006) pitaju koji su to odgovori na rizik? (Walewski i drugi, 2006) su nakon detaljnog istraživanja i prikupljanja podataka, definisali akcije koje mogu biti odgovori na rizike:

- ◆ organizovati i formalizovati menadžment upravljanja rizicima i održavati ga što jednostavnijim mogućim; projektni menadžer treba da kreira adekvatan sadržaj i okruženje za upravljanje rizicima
- ◆ započeti sa analizom rizika što je ranije moguće da bi se obezbijedila maksimalna efikasnost zato što najuspješniji projekti započinju na vrijeme sa identifikacijom, analizom i razvojem, da bi se smanjenje rizika i kontrola nad projektom preuzela u toku početnih faza projekta
- ◆ zadržava se široka perspektiva da bi se dobili zadovoljavajući ulazni podaci; ponekada je neophodno da se uvede specijalna ekspertiza, da bi se dobile nove ideje za upravljanje rizicima
- ◆ adekvatno planiranje, analiza i inženjering, dovode do toga da je sam proces bolje razrađen i manja je vjerovatnoća od pojave rizika
- ◆ komunikacija sa vlasnikom i menadžerom izvođača radova je jako bitna, jer se došlo do zaključka da u većini internacionalnih projekata investitori, vlasnici, projektni menadžeri, projektanti i izvođači nemaju odnos i komunikaciju koja je optimalna za efektivni menadžment rizika

- ◆ određeni projekti su skloniji rizicima i osjetljiviji na rizike, stoga takvi projekti moraju imati razrađen proces menadžmenta: dugoročne planove, veliki obim, kompleksnost, višestruku organizaciju, političku podlogu, suštinske resurse
- ◆ dokumentacija koja prati projekat, svi rezultati rada na jednom projektu imaju veću vrijednost kada se podijele sa drugim projektantima i menadžerima. Dajući i šireći stečeno znanje, omogućava se povećana efikasnost implementacije projekata i nižu troškovi izvođenja

3.4. ZAKLJUČAK

Ovim poglavljem definisani su: predmet, problem i cilj istraživanja doktorske disertacije. Predmet ovog istraživanja je formiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Pod tim se podrazumijeva identifikacija, analiza i evaluacija, tj. procjena i ocjena značaja pojedinih segmenata i elemenata procesa građenja PPOV. Na osnovu dobijenih podataka, formira se model preliminarne procjene rizika za građenje. Da bi se došlo do neophodnih podataka za formiranje modela, koristi se Delfi metoda (metoda ekspertske ocjene).

Osnovni cilj ovog istraživanja je formiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja PPOV. Ovakav model bi bio specifična pomoć inženjerima koji se budu susretali sa planiranjem i projektovanjem PPOV-a. Analizirani i sistematizovani rizici na jednom mjestu olakšali bi procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte. Model treba da što vjernije predstavi stvarnost, ali istovremeno da ima izabrane samo elemente i karakteristike sistema koje su značajne za realizaciju cilja modela.

Analiza rizika je sveobuhvatan proces i sveprisutan pratilac bilo kog projekta. Rizici su na početku najveći i ukoliko se na početku pravovremeno analiziraju, „stave na papir“, svi ostali rizici koji se pojave tokom trajanja projekta će se prevazići na lakši način ili će se pojaviti u manjem obimu, nego što bi da nije bilo analize na samom početku. Istražujući literaturu, citiranost autora i čitajući dolazi se do zaključka da je ova oblast nedovoljno zastupljena i da se procjenama rizika kod projekata ne pristupa na odgovoran i inženjerski način.

Identifikacija rizika je potrebna tokom priprema za projekat, kada se odobrava preliminarni koncept i neophodno je da se razvija dok se projekat ne završi. Ovaj proces nije egzaktn naučni princip i potrebno je da postoje procesi tokom projekta, pogotovo kada se mijenjanju faze projekta i viđenja investitora i izvođača. Stoga je neophodno, da se konstantno vodi računa o popisu rizika u toku projekta.

Model procjena rizika koji će biti kreiran kao rezultat ove doktorske disertacije može biti upotrebljen u početnim fazama investicije, pa će se lakše evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, koje će

moći na vrijeme da se saniraju. Da bi se u potpunosti sagledalo stanovište rizika i upravljanja rizicima, potrebno je upoznati se sa njima i mogućnostima koje dobro planiranje rizika donosi za projekat.

4. HIPOTEZE, KONCEPCIJA I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

4.1. HIPOTEZE

Hipoteze koje su postavljene za predmetno istraživanje su:

1. Moguće je napraviti sistematičan, jasan i primjenljiv preliminarni model procjene rizika planiranja i projektovanja za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda
2. Moguće je doći do modela procjene rizika za proces građenja koristeći Delfi metod

4.2. DELFI METOD

4.2.1. ISTORIJAT DELFI METODE

Delfi metod ili Delfi tehnika je poseban vid istraživanja koji se koristi u različitim naučnim disciplinama. Njen razvoj je započeo u ranim pedesetim godinama prošlog vijeka, u Research and Development, RAND¹⁰ korporaciji, Santa Monika, Kalifornija. Osnivači ove metode bili su Olaf Helmer, Nicholas Rescher, Norman Dalkey i drugi. „**Projekat Delfi**“ je naziv za sponzorisanu studiju od strane vazdušnih snaga SAD-a, koju je izvela RAND korporacija, a u kojoj su učestvovali eksperti. Cilj originalne studije bio je da dođu do konsenzusa grupe eksperata, postavljajući pitanja u okviru upitnika koji su imali kontrolisane povratne informacije (Linstone i Turoff, 1976).

Delfi metod je najpoznatija i najčešće korišćena metoda ekspertnih ocjena. RAND korporacija je razvila ovu metodu da bi predviđala uticaj tehnologije na oružane sukobe. Metoda je podrazumijevala anonimno odgovaranje grupe eksperata na upitnike, nakon čega je slijedila statistička obrada grupnih odgovora i ponovno slanje upitnika ekspertima. Delfi metod je prepoznat kao pogodan za istraživanja, stoga se koristi u mnogim studijama i različitim naučnim disciplinama.

Ideja kojom su se vodili zaposleni u RAND korporaciji je predviđanje budućnosti kao fundamentalne osnove razvoja tehnologije, komercijalnih otkrića, socijalnih problema i političkog planiranja u modernom svijetu. Predviđanje budućnosti je značajno zato što se veliki broj nesigurnosti pojavljuje sa povećanjem vremenskog perioda predviđanja. „Sve što se može naučiti o osnovama, učestalosti i značenjima imaće značaja za unapređenje dugoročnih predviđanja“ (Gordon i Helmer, 1964).

Primjena Delfi metode u organizacionom procesu donošenja odluka (Avdalović i Marović, 2006). Kada se donose važne odluke u organizacijama, savjetovanje sa stručnjacima može da pomogne prilikom donošenja najbolje odluke.

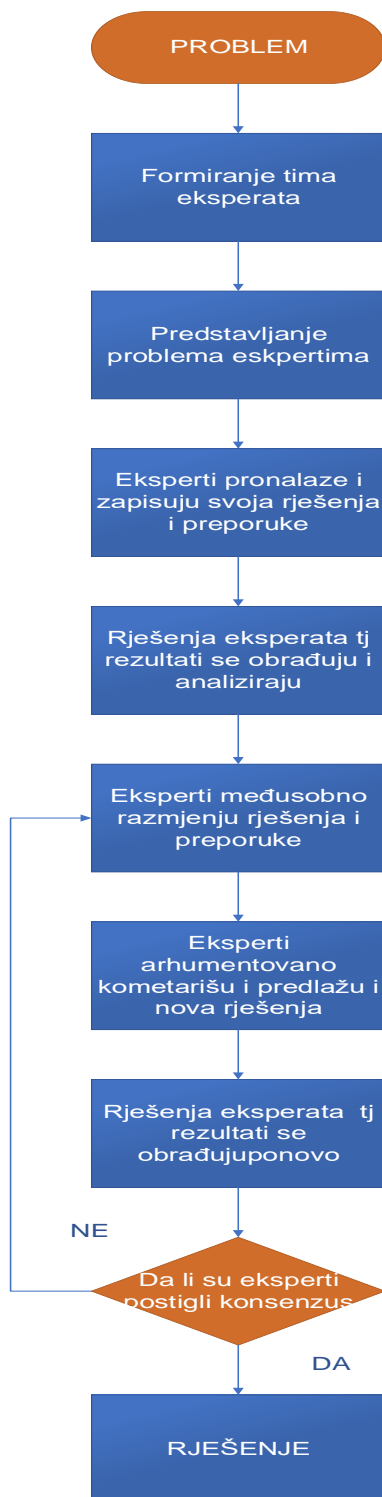
¹⁰ RAND je skraćenica od research and development

Ova metoda se prvi put spominje u analizama Linstone-a i Turoff-a (1976) godine i postaje poznata široj naučnoj publici. Od te godine se Delfi metoda koristi sve više u različitim naučnim oblastima i sa određenim modifikacijama. Iako je metoda nastala u neprofitnoj organizaciji, pronašla je svoj put do vlasti, industrije, i konačno, školstva. Linstone i Turoff (1976) smatrali su da je ogroman napredak ove metode jer su korištene ograničene metode u akademskom istraživanju. Navedena knjiga citirana je preko 2700 puta, što je dokaz koliko je metoda postala popularna u naučnim krugovima (Rowe i Wright, 2011) *U septembru 2008-e godine, napravljen je pregled Scopus baze podataka u kome se od 15000 članaka objavljenih od strane 4000 izdavača, 105 članaka bazira na Delfi metodi* (Gordon, 2009).

Linstone i Turoff (1976) dali su definiciju Delfi metode: Delfi se može definisati kao metod koji omogućava proces grupne komunikacije, tako da je proces efektivan i dozvoljava grupi individualaca, kao cjelini, da se slože oko rješenja kompleksnog problema.

Delfi metod, kao što je već pomenuto podrazumijeva slanje upitnika, koji su strukturirani ili djelimično strukturirani, učesnicima istraživanja koji se najčešće definišu kao eksperti ili panel eksperata. Odgovori se sakupljaju i u sljedećim krugovima se šalje ili originalni ili rekonstruisani upitnik učesnicima. Učesnici treba da potvrde ili prilagode prethodne odgovore, nakon obrađenih podataka iz prošlog kruga. Ova procedura se ponavlja dok se ne postigne konsenzus, odnosno potvrda polaznog kriterijuma. Često, panelisti mogu da obrazlože svoje odgovore ili da daju određenu potvrdu. Samo istraživanje je anonimno, što je pogodno za učesnike jer odgovaraju bez pritiska. (Mullen, 2003).

Postupci koji su sastavni dio Delfi metode prikazani su na dijagramu 4.1.



Slika 4.1.: Teorijski okvir za primjenu metode Delfi u kvalitativnom istraživanju (Avdalović i Marović, 2006)

4.2.2. METODOLOGIJA DELFI METODE

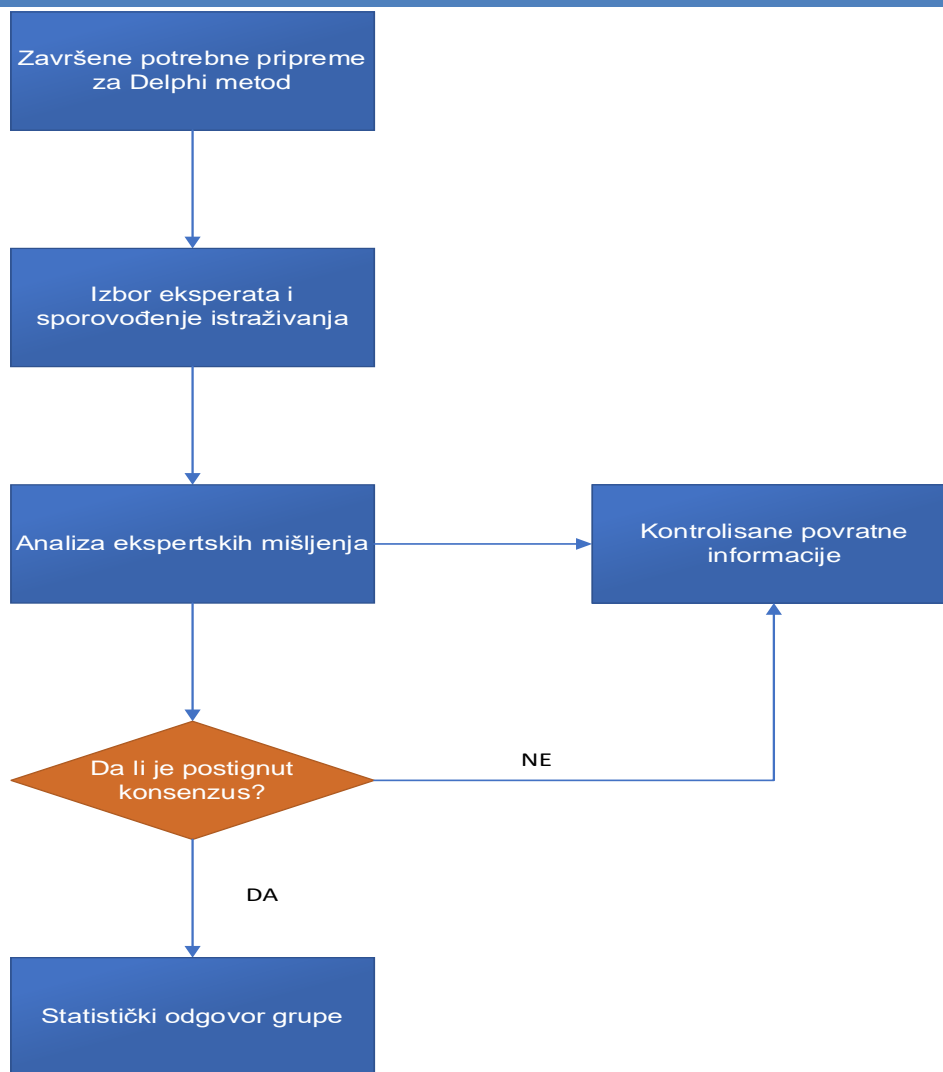
Delfi metod je osmišljen kao strukturalno istraživanje, zasnovano na informacijama koje su rezultat iskustva i znanja učesnika, nazvanih ekspertima. Korištenjem ove metode mogu se dobiti i kvalitativni i kvantitativni rezultati. Metodologija ove metode je definisana, ali su primjene metode različite i koristi se u različitim granama istraživanja. Eksperti odgovaraju, od drugog kruga istraživanja, pod uticajem mišljenja „kolega“ i to je ono što izdvaja Delfi od ostalih vidova istraživanja. Ovo znači da eksperti u prvom krugu daju svoje mišljenje, a onda u sljedećim krugovima procjenjuju da li se njihovo mišljenje može prikloniti mišljenju kolega ili ostaju pri svojim prvobitnim stavovima. Samim tim se dolazi do konsenzusa kao objedinjenog mišljenja i stava cijele grupe eksperata.

Može se reći da je Delfi metoda izuzetno struktuirana grupna komunikacija između eksperata. Povratne informacije i anonimnost su među najbitnijim karakteristikama metode. Wechsler (1978) definiše standardni Delfi metod kao: To je istraživanje koje je praćeno od strane rukovodilaca istraživanja, koje objedinjuje nekoliko krugova u kojima učestvuju anonimni eksperti. Nakon svakog kruga, dobijaju se povratne informacije bazirane na statističkim istraživanjima medijane i kvartila, sumiraju se argumenti sa ekstremnim predviđanjima.

Kao što se može vidjeti iz navedenog cilj i rezultat Delfi istraživanja je organizovana debata, tj. sakupljanje i sumiranje mišljenja eksperata da bi se vidjela razlika u stavovima učesnika. Metoda je jako pogodna jer može učestvovati veliki broj eksperata u istraživanju, a da ne moraju biti na istom mjestu geografski. Pored toga, anonimnost je veliki plus zato što eksperti mogu da iznesu svoje stavove bez razmišljanja kako bi se to odrazilo na njihov posao. Takođe, ova metoda omogućava prikupljanje velikog broja informacija u vezi sa poljima nauke koja nisu dovoljno istražena.

U svojoj uporednoj studiji Habibi i drugi (2014) autori su dali teorijski okvir za sprovođenje kvalitativnog istraživanja za donošenje odluka, koristeći Delfi metodu. Slika 4.2. prikazuje prikazao procese kroz dijagram toka teorijskog okvira primjene metode Delfi u kvalitativnim istraživanjima.

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA



Slika 4.2.: Teorijski okvir za primenu metode Delfi u kvalitativnom istraživanju (Habibi i drugi, 2014)

U ovoj studiji Habibi i drugi (2014) takođe naglašavaju na koji način se mogu birati učesnici u ekspertskom panelu, predlažući statističku metodu „snowball sampling“¹¹, kao jedan od mogućih načina sastavljanja tima eksperata. U ovoj metodi prvo istraživač identifikuje određene eksperte, i nakon dobijanja relevantnih informacija, može dovesti i druge učesnike (Bakter i Babbie 2003).

¹¹ Snowball sampling je tehnika u kojoj se od učesnika istraživanja traži da pomognu istraživačima u identifikovanju drugih potencijalnih subjekata.

Delfi metode se prema (Häder i Häder, 1995) može opisati na sljedeći način:

- ◆ Delfi istraživanje uvijek rješava probleme bazirane na činjenicama o kojima ne postoji dovoljno podataka i naučnih saznanja. U drugim slučajevima, postoje efikasnije metode za donošenje odluka;
- ◆ Delfi uvodi donošenje odluka u slučaju neizvjesnosti. Učesnici u Delfi studiji daju samo procjene;
- ◆ Eksperti koji učestvuju treba da se odaberu na bazi njihovog znanja i iskustva tako da mogu da daju kompetentne ocjene;
- ◆ Delfi metod stavlja akcenat na psihološke procese, više nego na matematičke modele;
- ◆ U Delfiju se koriste sociološki pojmovi samoispunjavajućih proročanstava tj. „efekat Pigmaliona“ i njemu suprotan pojam samodestruktivnog proročanstva, da bi se oblikovala ili kreirala budućnost.

Broj učesnika u istraživanju može varirati i često se ne koristi statistička obrada rezultata. Izlazni podaci predstavljaju viđenje određene grupe eksperata, ali mogu predstavljati i stavove pripadnika određene zajednice.

Kada izbor pada na Delfi metodu, istraživači žele (Franklin i Hart, 2007):

- ◆ da se dokumentuju i objave stavovi učesnika;
- ◆ da se prikupe podaci koji nisu objavljeni i dovoljno istraženi
- ◆ da se saznaju nove ideje u vezi sa temom

Ukoliko želimo definisati Delfi metodu korak po korak, onda bi njena struktura izgledala ovako (Haughey, 2014):

Prvi korak: Odabrati osobu koja će rukovoditi istraživanjem

Prvi korak predstavlja izbor osobe koja će rukovoditi istraživanjem. Najčešće je ta osoba sam istraživač, ili neka neutralna osoba zaposlena u istoj instituciji. Potrebno je da ta osoba ima znanje iz oblasti istraživanja i prikupljanja podataka.

Drugi korak: Odabrati eksperte

Kao što je već rečeno, uspjeh Delfi metode zavisi od eksperata. U panelu može učestvovati projektni tim, ili eksperti iz privrede, industrije ili nauke. „Ekspert je bilo koji pojedinac koji ima adekvatno znanje i iskustvo na zadatu temu.“

Treći korak: Definisati problem

Precizno i jasno definisan problem koji je neophodno analizirati. Eksperti treba da znaju koji je to problem, da bi se osigurali dobri i precizni odgovori, koji su mjerljivi i uporedivi.

Četvrti korak: Prvi krug istraživanja

Postavljaju se pitanja koja mogu biti u formi upitnika ili istraživanja. Uobučajeno je da prvi krug započne sa pitanjima otvorenog tipa. Nakon sakupljanja odgovora, neophodno je da istraživač formira dobro strukturiran upitnik za sljedeći krug istraživanja. Potrebno je napomenuti da je prihvatljivo i često da u Delfi metodi prvi upitnik bude strukturiran sa pitanjima zasnovanim na istraživanju literature i ulaženju u problematiku (Hsu i Sandford, 2007).

Peti korak: Drugi krug istraživanja

U drugom krugu, svaki učesnik dobija upitnik sa pitanjima koja su definisana na osnovu istraživačeve analize odgovora na pitanja iz prvog kruga. Često, učesnici treba da rangiraju ili daju ocjene za određene izjave ili tvrdnje iz upitnika. U ovom krugu počinje ispitivanje postignutog konsenzusa i mogu se prepoznati ishodi istraživanja, na osnovu odgovora eksperata (Hsu i Sandford, 2007).

Šesti korak: Treći krug istraživanja

Ukoliko istraživanje ima tri kruga, onda je ovo posljednji krug i tada se u upitniku postavljaju pitanja koja treba da budu okrenuta ka donošenju odluke eksperata tj. postizanju konsenzusa. Ukoliko je potrebno da se postigne što bolja usaglašenost eksperata, broj krugova istraživanja se povećava.

Sedmi korak: Donošenje zaključaka

Nakon posljednjeg kruga istraživanja, potrebno je da eksperti imaju postignut konsenzus i da je rezultat istraživanja viđenje budućnosti. Nakon toga se analiziraju postignuti ciljevi i planira se upravljanje rizicima i mogućnostima u sklopu određenog projekta.

Delfi istraživanje koje je rađeno za potrebe ovog istraživanja, rađeno je upravo po ovoj metodologiji.

Ukoliko istraživači biraju Delphi istraživanje, potrebno je razmotriti nekoliko stavki, a to su prvenstveno:

1. Veličina uzorka,
2. Definisanje ko je ekspert,
3. Vrsta istraživanja,
4. Anonimnost i povratna informacija učesnika

Za potrebe ovog istraživanja odabrana je Delfi metoda, pa su samim tim razmotrene sve stavke. Broj uzoraka, prilagođen je brojem koji je predviđen u dostupnim

istraživanjima. Definisano je koji su uslovi da se učesnik klasifikuje kao ekspert, a anonimost i povratne informacije učesnika su obavezni dijelovi istraživanja.

4.2.3. VRSTE DELFI METODE

Delfi metoda je tokom godina modifikovana i prilagođena određenim vrstama istraživanja, tako da postoji nekoliko grupa Delfi metode koje se mogu izdvojiti. Ono što je bitno reći, jeste da je baš njena posebnost što se pitanja prilagođavaju grupi eksperata i da u tome leži mogućnost za formiranjem različitih tipova istraživanja.

Posebno se mogu izdvojiti tri tipa (Hanafin, 2004):

Klasični Delfi: Ovakav tip istraživanja je definisan sa pet karakteristika: anonimnost, iteracije, kontrolisane povratne informacije, grupni odgovori i postojanost odgovora. Učesnici u ovoj vrsti Delfija imaju iskustvo i daju svoje mišljenje na određenu temu da bi došli do konsenzusa.

Kritički Delfi: Cilj ove Delfi metode nije postizanje konsenzusa među ekspertima, već da se pomoću javnog dijaloga definišu određene alternative. Ovdje je Delfi metod alat za donošenje odluka i analize što više različitih mišljenja. Ona je definisana kao selektivno anonimna, sa iteracijama, kontrolisanim povratnim informacijama, strukturnim konfliktom i opredjeljenim mišljenjima grupe.

Donošenje odluka Delfi: Ovaj tip Delfi metode se koristi za donošenje odluka zasnovanih na socijalnom razvoju. U ovom istraživanju učestvuje odabrana grupa, a ne nasumično odabrani učesnici kao u prethodnom tipu Delfi metode. Najbitnije je da osobe koje su upoznate sa problemom učestvuju u istraživanju. Oni su odabrani na osnovu njihovog znanja i bitno je postići konsenzus. Ovo je „kvazi“ anonimna metoda, u kojoj su poznata imena učesnika, ali su odgovori anonimni.

Za potrebe ovog istraživanja korištena je klasična Delfi metoda.

4.2.4. ULOGA ISTRAŽIVAČA U DELFI METODI

Istraživač ima važnu ulogu u sprovođenju Delfi metode. Od velike je važnosti da je dobro pripremljen i spreman da komunicira sa ekspertima, samim tim što je njegova uloga dvojaka. Avella (2016) definiše da je istraživač prvenstveno planer i kasnije moderator. Ukoliko su krugovi istraživanja pažljivo isplanirani i rukovođeni, mali je rizik od predrasuda kod istraživača. Primarni zadatak istraživača je da na adekvatan način komunicira sa ekspertima.

Za istraživača je jako bitno da nakon dobro definisanog problema, odredi vrstu istraživanja sa kojim će dobiti adekvatne podatke. Lično iskustvo istraživača i njegove sklonosti, takođe, utiču na izbor vrste istraživanja. Osoba koja je koja je naviknuta na tehničko, naučno pisanje, statistiku i statističke programe i ima dodira sa kvantitativnim

istraživanjem, najčešće će odabrati ovaj tip istraživanja. Sa druge strane, osobe koje uživaju da pišu poetično, ili da sprovedu intervjue ili da prave opservacije teže kvalitativnom tipu istraživanja. Istraživač koji odabere kombinovanu metodu ima dodira i sa kvalitativnim i kvantitativnim istraživanjima, koja su najčešće obimna (Creswell, 2012).

Istraživanje koje je obrađeno u ovom doktoratu, identifikovano je kao kombinovano, kvalitativno i kvantitativno istraživanje. Ovakav tip istraživanja ima odlike i jednog i drugog tipa istraživanja. Popularnost ovakvih istraživanja je sve veća jer se istraživačka metodologija usavršava i razvija, pa su kombinovane metode korak naprijed, jer usvajaju najbolje iz oba tipa istraživanja (Creswell, 2012). U kvantitativnom istraživanju sistematično se biraju učesnici i njihovi položaji putem nasumičnog izbora, dok se u kvalitativnom biraju na osnovu svrhe tj. potrebno je da te osobe mogu pomoći razrješenju problema istraživanja i dati svoje viđenje. Takođe, u kvalitativnom istraživanju je neophodno intervjuisati osobe koje učestvuju u istraživanju. Dok se kod kvantitativnog istraživanja koriste već korištene formule i ideje, u kvalitativnom istraživanju se podaci prikupljaju na osnovu upitnika koje sam istraživač osmišljava. Sakupljanje informacija je u kvalitativnoj metodi opet individualno jer zavisi od ideja i načina vrijednovanja koje je istraživač osmislio. Kvantitativno istraživanje podrazumijeva anonimne odgovore na pitanja, što je zastupljeno u istraživanju za potrebe izrade ove doktorske disertacije.

Da bi se Delfi istraživanje sprovedo na pravi način, neophodno je identifikovati temu, broj i učesnike grupe eksperata, i naravno, utvrditi metode i način komunikacije sa učesnicima. Pošto se moderna tehnologija jako brzo razvija, pretpostavlja se da komunikacija istraživača sa učesnicima, zasnovana na komunikaciji elektronskom poštom odnosno slanjem mail-ova, a ne sa pisanim ili kucanim dokumentima. Međutim, i ovo je ponekad neophodno.

Na početku je, za istraživača, nakon izbora teme najbitnije da na adekvatan način odabere učesnike u istraživanju. Pitanje koje je neophodno postaviti jeste ko su osobe koje su zainteresovane za rješenje ovog problema ili ko ima dovoljno znanja da da korisne odgovore na postavljena pitanja?! Odgovori na ova pitanja dovode do strukture tima eksperata. Ukoliko je tema vezana za ponašanje učenika na času, tim eksperata treba da čine nastavnici, roditelji i školski psiholozi. Međutim, ukoliko je tema vezana za dizajniranje aerodroma, onda je neophodno uključiti inženjere, urbaniste, arhitekte, osoblje koje radi na aerodromu itd. Tema koja je obrađena u ovom doktoratu, povezuje oblast upravljanja rizicima prilikom izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Stoga je neophodno uključiti u istraživanje inženjere, urbaniste, planere i hemičare.

Najvažniji zadatak istraživača kao nekoga ko upravlja istraživanjem, jeste kontrolisana debata. Sve dok se istraživač pridržava neutralnosti i ne miješa se u donošenje odluka, tj. ne upravlja njihovim oblikovanjem, neće se postići konsenzus. Najveća prednost Delfi metode je pronalaženje konsenzusa i to što pojedina viđenja koja nisu razmatrana za oblast istraživanja, postaju poznata široj javnosti.

4.2.5. FORMIRANJE TIMA EKSPERATA

Kod izrade bilo kog istraživanja, najbitnije je odrediti tim koji učestvuje na adekvatan način. U zavisnosti od načina istraživanja, može se definisati jasno određena grupa pojedinaca, koji se izdvajaju u specifičnoj oblasti ili izabrati učesnike koji mogu pomoći u otkrivanju novih ideja vezanih za određenu oblast. Ovakav pristup podrazumijeva razumjevanje koncepta koji je dio mnogo veće teorije koju istraživač planira da razvije tokom istraživanja (Creswell, 2012).

Prilikom izbora učesnika u Delfi istraživanju, najbitnije na koji način se neko identifikuje kao „ekspert“. Uopšteno govoreći, kriterijumi za učesnike treba da se obrazuju na osnovu mjerodavnih karakteristika za problem istraživanja. Osobe koje imaju dovoljno akademskog znanja i iskustvo iz privrede u određenoj oblasti, mogu imati potpuno drugačija viđenja i iskustva u vezi sa određenom problematikom, a to je ono što je jako bitno za uspjeh Delfi metode. Izbor učesnika u metodi, direktno utiče na ishod istraživanja i rezultate koji se mogu dobiti, stoga je jako bitno definisati jasne kriterijume za označavanje učesnika kao eksperta.

4.2.5.1. KRITERIJUMI ZA IZBOR UČESNIKA U DELFI METODI

Kada je riječ o Delfi metodi, pitanje koje se postavlja je kako izabrati učesnike da bi se dobili što kvalitetniji i vjerodostojniji rezultati istraživanja. Poželjno je da sami učesnici u istraživanju budu u potpunosti upoznati sa temom i da žele da daju iskrene i korisne odgovore. Ukoliko se posmatra psihološka strana, velika prednost ove metode je anonimnost i što svako može iskreno da odgovori na pitanja.

Broj učesnika zavisi od definisane teme i njihove mogućnosti da odgovore kvalitetno na pitanja. U prethodnom dijelu teksta je rečeno, da se dešavalo da Delfi istraživanje ima od 7 do 1000 učesnika. Ipak, preporučeni broj učesnika u naučnim istraživanjima je od 10 do 50. Vjerovatno je da će rezultati biti sasvim pogodni za analizu i da će se dobiti dovoljan broj podataka ukoliko je broj eksperata do 50.

Nakon donošenja odluke o broju učesnika, sljedeće pitanje koje se nameće je **kako odrediti ko je ekspert?!** Da bi se to definisalo, neophodno je postaviti određene kriterijume za izbor eksperata u određenim oblastima. Obično su kriterijumi kojima se neki pojedinac izdvaja: posebna znanja, iskustvo i objavljeni naučni radovi iz oblasti koja se istražuje.

Hsu i Sandford (2007) navode da je nerealno očekivati aktivno učešće ukoliko učesnici:

- ◆ nisu lično uvedeni u problem,
- ◆ nemaju značajne informacije koje mogu podijeliti,
- ◆ nisu motivisani da učestvuju u Delfi istraživanju,
- ◆ ne osjećaju da će drugi učesnici imati stavove koje oni jednako vrednuju“

Tersine i Riggs (1976) definišu sljedeće osnovne kriterijume koje učesnici treba da ispune:

- ◆ imaju visok stepen objektivnosti i racionalizacije,
- ◆ imaju dosta iskustva u svojoj oblasti rada ili istraživanja,
- ◆ imaju dovoljno vremena da učestvuju u istraživanju,
- ◆ žele da izdvoje vrijeme i znanje da bi učestvovali u istraživanju

Analizirajući kriterijume iz dvije navedene studije, dolazi se do zaključka da kriterijum za odabir učesnika u istraživanju ne može da se gleda jednostrano. Ovo je i logičan slijed okolnosti, jer istraživači treba sami da prepoznaju koje kvalitete, znanja i vještine treba da posjeduju eksperti. Pošto je Delfi metod specifičan vid istraživanja, u potpunosti je opravdano da ne postoje jedinstveni kriterijumi za selekciju učesnika. Kriterijumi za psihologiju, ne bi bili isti kao za građevinski menadžment ili medicinu. Samim tim istraživači imaju slobodu, da sami oblikuju kriterijume i odrede ko može najbolje odgovoriti na pitanja vezana za oblast istraživanja.

Ipak, Rogers i Lopez (2002), dali su tačno definisane kriterijume koje treba da zadovolji profesionalac, a da se smatra ekspertom. Da bi neko bio definisan kao ekspert, treba da ispuni 2 od 5 kriterijuma:

1. da ima autorski rad iz oblasti istraživanja, što znači da je jedan od autora na radu iz date oblasti,
2. da je bio učesnik na konferenciji u oblasti istraživanja,
3. da je član udruženja ili asocijacije,
4. da je zaposlen u struci ili nadzoru i da ima pet godina iskustva,
5. da je zaposlen na fakultetu i da je aktivan u oblasti istraživanja koja je slična ili ista oblasti Delfi istraživanja

Ovakvi kriterijumi su baš specifični za naučna istraživanja, u kojima su učesnici, Delfi eksperti, profesionalci, koji imaju iskustvo i u visokom obrazovanju i u praksi.

U još jednoj studiji koju je objavio Veltri (1985), panel eksperata se formira na bazi jednog ili više kriterijuma:

1. da je ekspert osoba koja je priznata od strane kolega, kao osoba koja svoje znanje primjenjuje
2. da ekspert ima publikovani radovi iz slične oblasti ili iste
3. da je bio učesnik u različitim forumima, radionicama ili konferencijama iz srodne oblasti

Doktorska disertacija Rajendrana (2006) iz oblasti građevinarstva, a koja je bila bazirana na Delfi metodi, definiše osam kriterijuma, od kojih su tri neophodna, da bi se učesnik kvalifikovao kao ekspert:

1. da ima autorski rad iz oblasti istraživanja, što zna i da je jedan od autora na radu iz date oblasti,
2. da je bio učesnik na konferenciji u oblasti istraživanja,
3. da je autor ili urednik knjige iz oblasti istraživanja,
4. da je član udruženja ili asocijacije,
5. da je zaposlen na fakultetu,
6. da ima diplomu bachelor-a ili mastera iz oblasti istraživanja,
7. da posjeduje licencu i
8. da ima minimalno pet godina iskustva u određenoj oblasti, specifičnoj za istraživanje

Analizirajući literaturu i istražujući kriterijume formirani su kriterijumi za istraživanje koje je temelj ove doktorske disertacije. U samom istraživanju učestvuju zaposleni na fakultetu i u privredi (u oblasti planiranja i projektovanja), tako da su i pitanja prilagođena učesnicima. Kriterijumi su formirani u vidu upitnika koji ima konkretna i informativna pitanja i predstavlja prvu fazu Delfi metode, koncipirane za ovo istraživanje.

U poglavlju 4.6. biće prikazani kriterijumi za izbor učesnika sa detaljnim obrazloženjima predmetnog uzorka.

4.2.6. FORMIRANJE UPITNIKA

Pitanja za istraživanje mogu se kreirati na više načina. Sam istraživač može uz nečiju pomoć ili na osnovu svojih iskustava iz prakse da osmisli pitanja. Pitanja je moguće prilagoditi svakom tipu istraživanja i oblasti. Ona mogu biti otvorenog i zatvorenog tipa.

Kada istraživač donese odluku da učesnike "ispituje" pomoću upitnika, neophodno je odabrati najbolji vid "intervjuisanja", da bi odgovori na pitanja bili od pomoći za rezultate istraživanja. Kada se istraživač odluči na prikupljanje podataka putem upitnika, mogu se postavljati pitanja otvorenog i zatvorenog tipa (Creswell, 2012).

Pitanja zatvorenog tipa su pitanja u kojima se od ispitanika zahteva da od predloženih odgovora podvuče, zaokruži ili na neki drugi način označi, ili izabere jedan ili nekoliko

odgovora (Bukvić, 1996). Pitanja otvorenog tipa podrazumijevaju da ispitanik sam smišlja i sastavlja odgovor, navodeći ga na mjesto predviđeno za to (Bukvić, 1996).

Ukoliko se istraživač odluči za pitanja zatvorenog tipa, ona mogu biti od koristi da se potvrde teorijske osnove i koncepti iz literature. Pitanja otvorenog tipa mogu da otkriju ideje i nova viđenja određene tematike od strane ispitanika. Istraživači često postavljaju pitanja zatvorenog tipa, a nakon toga pitanja otvorenog tipa (Creswell, 2012).

Kod definisanja upitnika za istraživanje, bitno je obratiti pažnju na kvalitet pitanja zato što sa “dobro definisanim pitanjima, koja učesnici razumiju, dobijaju se smišljeni i korisni odgovori” (Creswell, 2012). Dobra pitanja su ona, koja su jasna i nedvosmislena i ne zbunjuju ispitanike. Najbitnije kod izbora pitanja je mogućnost odgovora na ista.

Upitnik u Delfi metodi najčešće ima format izjave, praćen sa pitanjima koja se vezuju za tu izjavu. Bitno je da je izjava jasna i nedvosmislena. Za istraživanje koje je rađeno u ovoj doktorskoj disertaciji, učesnici “eksperti” su ispitivani putem upitnika poslatog elektronskom poštom. To je forma prikupljanja podataka u kojoj istraživač šalje mail-om upitnike učesnicima.

Istraživači mogu razviti sopstveni upitnik, modifikovati postojeći, ili koristiti neki iz literature (Creswell 2012). Proces je zasnovan na razvijanju upitnika, slanja uzorka učesnicima, ponavljanju procesa i analiziranju podataka. Kada se upitnici šalju elektronskom poštom omogućava se učešće velikom broju ispitanika koji nisu na istoj geografskoj lokaciji. Komunikacija elektronskom poštom omogućava brzo prikupljanje podataka u roku od 6 nedelja, od slanja upitnika elektronskom poštom. Ova vremenska odrednica je korištena i za istraživanje koje je predmet doktorske disertacije. Problem kod slanja upitnika elektronskom poštom je odgovornost učesnika u istraživanju koji zaborave da pošalju popunjen upitnik.

Slanje upitnika elektronskom poštom je uobičajena praksa u istraživanjima, stoga je bitno obratiti pažnju na sljedeće stavke (Creswell, 2012):

1. uz upitnik se šalje i propratno pismo,
2. neophodna je jasna i koncizna forma upitnika
3. statističke procedure koje se koriste za obradu pristiglih podataka, da bi se dobili relevantni podaci za istraživanje.

U toku predmetnog istraživanja, uz svaki upitnik je poslato propratno pismo, a svaki dokument je bio jasno i koncizno definisan. Ovo je bilo neophodno zbog lakšeg snalaženja eksperata u samom procesu istraživanja. U drugom krugu su učesnici upoznati sa statističkom analizom i dobijenim rezultatima.

4.3. PREDNOSTI I MANE DELFI METODE

Kao i sve druge istraživačke metode, Delfi ima određene prednosti kada se odabere za istraživanje i prikupljanje odgovora (Avella, 2016). Yang i drugi (2012) su objavili istraživanje u kome se objašnjava da se Delfi može koristiti za istraživanja, koja imaju sljedeća svojstva:

- ◆ subjektivnu ekspertizu i procjene,
- ◆ kompleksna, velika, multidisciplinarna istraživanja sa nesigurnostima,
- ◆ mogućnost neplaniranih otkrića,
- ◆ nije moguće formirati statističke modele ili ocjenu,
- ◆ dugi vremenski okviri,
- ◆ kada je neophodno mišljenje velike grupe ispitanika, anonimnost je obavezna.

Ova istraživačka metoda ima i prednosti i mane prilikom sprovođenja.

◆ **Prema Avella (2016) prednosti Delfi metode su sljedeće:**

Osnovna prednost metode je postizanje konsenzusa u oblastima gdje postoji nedovoljno podataka i nedostaju uzroci događaja.

Fleksibilnost i jednostavnost: Prilikom izvođenja istraživanja sa Delfi metodom, istraživač može započeti proces sa ponuđenim odgovorima zasnovanim na literaturi ili postaviti pitanja na osnovu iskustva. Istraživači, takođe mogu koristiti i kvantitativne metode prilikom istraživanja.

Dijeljenje saznanja: Za Delfi metodu je karakteristično da se tokom istraživanja dođe do novih saznanja i ideja, koje istraživač nije imao na samom početku istraživanja.

Troškovi izvođenja: Sama metoda ne zahtijeva posebna sredstva za izvođenje, izuzev vremena koje istraživač posveti formiranju pitanja i obradi odgovora, kao i učesnici koji odvoje vrijeme da popune upitnike.

Sloboda izražavanja: Sloboda izražavanja je direktan rezultat anonimnosti koja karakteriše Delfi metodu. Eksperti imaju slobodu da izraze svoja mišljenja, iskustva i ideje bez straha od osude i kritike. Ne znajući ko je odgovorio na pitanja izbjegava se osuđivanje i donošenje pogrešnih zaključaka.

Jednostavna komunikacija: Komunikacija u toku Delfi metode je bila teža dok nije bilo elektronskih servisa i komunikacije putem interneta. Danas je moguće internacionalno učešće u istraživanjima, putem elektronske pošte i online upitnika.

Nema geografskih prepreka: Kao što je već rečeno, elektronske komunikacije su izbrisale geografske distance. Stoga istraživači mogu da biraju učesnike širom svijeta, da učestvuju u panelu eksperata.

Varijacije učesnika: Broj učesnika u svakom krugu ne mora biti konstanta. Učesnici mogu da preskoče jedan krug, pa da učestvuju u sljedećem, neki mogu da preskoče prvi početni krug, ali da učestvuju do kraja.

◆ **Prema Avella (2016) mane Delfi metode su sljedeće:**

Subjektivnost istraživača: Pošto istraživač ima potpuni uticaj na proces, može se dogoditi određena pristrasnost tokom istraživanja. Postavljanje pitanja i izbor učesnika mogu predstavljati njegovu dominaciju nad rezultatima istraživanja. Zato je neophodno da neko bude ekspert, ali van istraživanja, koji će dati svoj stav o pitanjima za upitnik. Najčešće je to profesor na fakultetu, ili druga osoba upoznata sa Delfi metodom.

Nedostaci istraživača: Problemi se u toku istraživanja mogu javiti kada istraživač ne obavi adekvatan pregled literature, zatim ukoliko ne realizuje dobru analizu odgovora jednog kruga, a rezultate prenese u naredni krug.

Anonimnost eksperata: Anonimnost može da dovede do nezainteresovanosti u odgovoranju na pitanja ili davanja površnih odgovora, ili nedostatak volje da obrazlože iste. Problem je i odustajanje eksperata u bilo kom momentu, bez obrazloženja i najave.

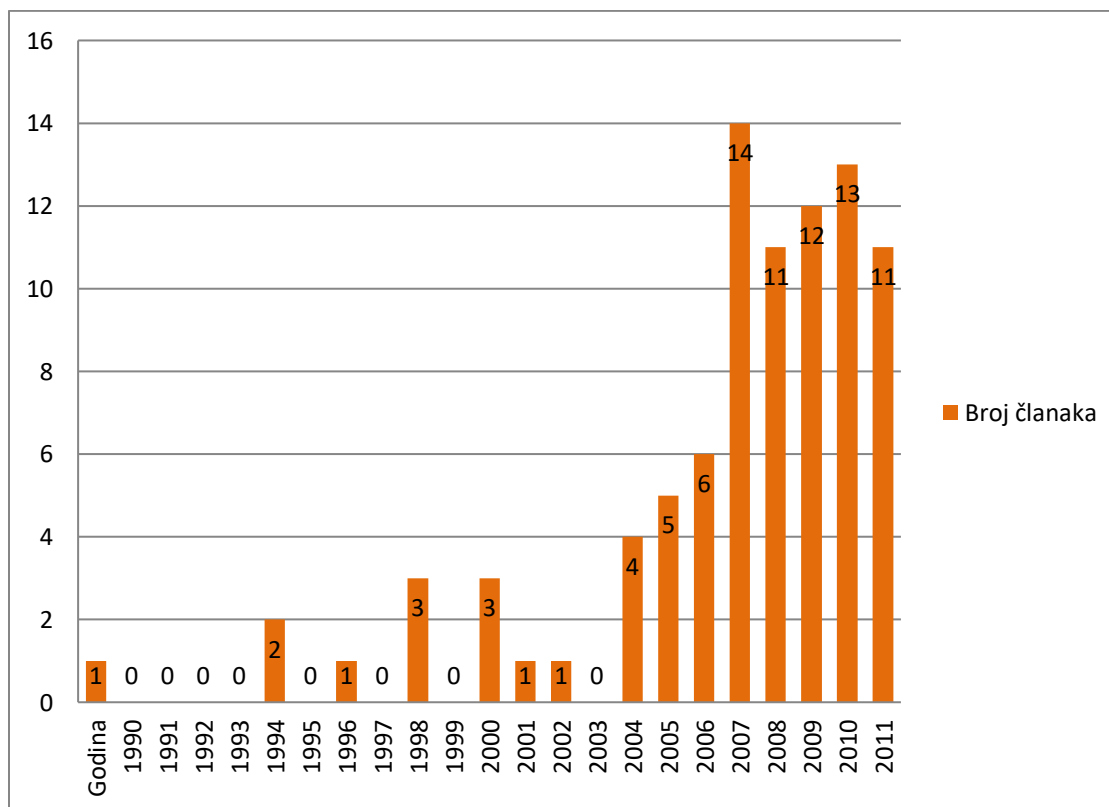
4.4. PRIMJENA DELFI METODE U ISTRAŽIVANJIMA IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

M.R.Hallowell i John A.Gambatese, univerzitetski profesori iz Amerike, aktivno se bave upotrebom Delfi metode u istraživanjima u oblasti građevinskog inženjerstva i menadžmenta – CEM (Construction engineering and management). Jedno istraživanje su objavili u članku „Qualitative Research: Application of the Delphi Method to CEM Research“. Istraživanjem literature pronašli su sedam studija (do 2008. godine), koje su koristile Delfi metod kao primarni ili sekundarni metod za istraživanje tema vezanih za konstrukcije. Tri od sedam istraživanja su se bavila sa rizicima, dva sa faktorima uticaja, jedan je identifikovao percepcije kvaliteta procesa izgradnje i jedan je ispitivao analitičko-hijerarhijski postupak. U svakoj od ovih studija primjena Delfi metode se razlikovala, npr. potrebne kvalifikacije učesnika, metode prikupljanja podataka, kontrolisani povratni podaci, broj krugova za istraživanje, postizanje konsenzusa. Međutim, u članku je definisano da je Delfi metod zbog svoje strukture pogodan da se koristi u mnogim sferama istraživanja i da se mogu uvesti različite grupe učesnika.

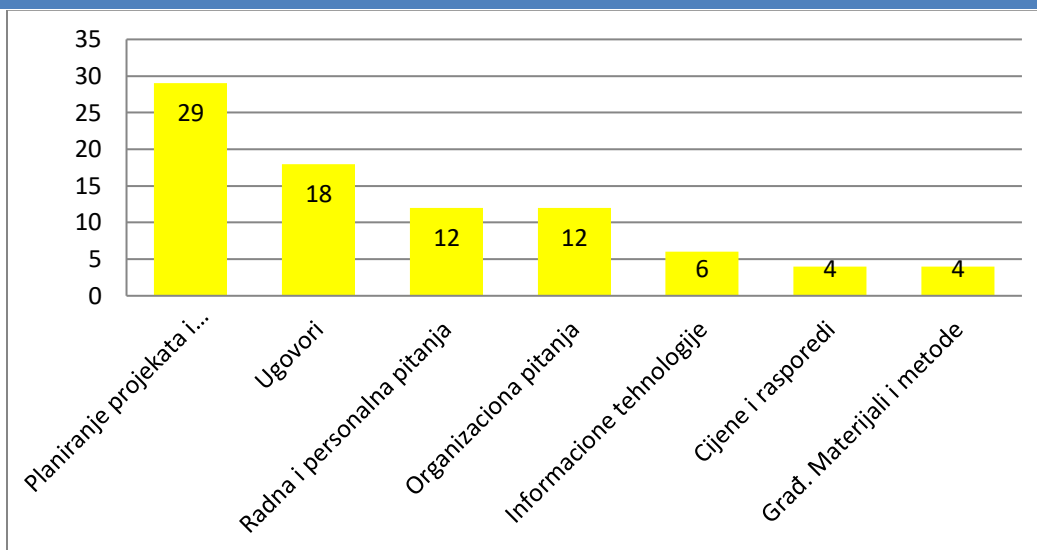
Ameyaw i drugi (2016) su objavili obimno istraživanje koje je podrazumijevalo analizu 10 poznatih časopisa iz oblasti građevinarstva i menadžmenta. U tom istraživanju su analizirani članci objavljeni u 10 prestižnih časopisa:

1. Construction Management and Economics (CME)
2. Journal of Construction Engineering and Management (Jconstr.EM)
3. Engineering, Construction and Architectural management (ECAM)
4. Journal of Management in Engineering (JME)
5. International Journal of Project Management (IJPM)
6. Automation in Construction (AC)
7. Building Research and Information (BRI)
8. Building and Environment (BE)
9. Journal of Civil engineering and Management (JcivEM)
10. Journal of Facilities Management (JFM)

Na slikama 4.3. i 4.4., može se vidjeti trend rasta upotrebe Delfi metode u istraživanjima počevši sa 1990-om godinom, kao i interes istraživača u člancima u kojima je korištena Delfi metoda:

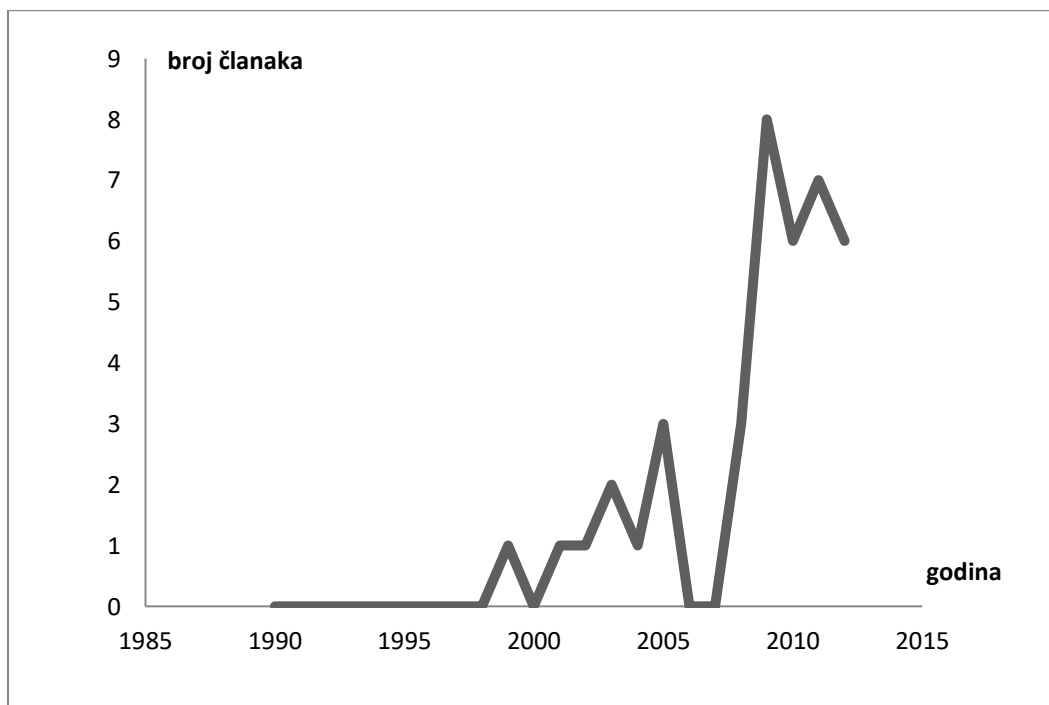


Slika 4.3.: Trend rasta upotrebe Delfi metode u istraživanjima u periodu od 1990-2012 (Ameyaw i drugi, 2016)



Slika 4.4.: Prikaz interesa istraživača u identifikovanim člancima sa Delfi metodom (Ameyaw i drugi, 2016)

Projektni menadžment i planiranje su obrađivani u 29 od 88 radova baziranih na Delfi metodi, gdje je ova metoda korištena da se dobiju i evaluiraju podaci o rizicima. U navedenom istraživanju je takođe, dat podatak da je u studijama u oblasti građevine učestvovalo od 3 do 93 eksperta, a broj krugova istraživanja je bio od 3 do 6.



Slika 4.5.: Broj članaka sa upotrebjenom Delfi metodom u kojima je vršena statistička obrada rezultata u periodu 1990-2012 (Ameyaw i drugi, 2016)

Tabela 4.1.: Broj učesnika u Delfi metodi (Ameyaw i drugi, 2016)

Broj učesnika u Delfi metodi	3-7	8-20	21-30	31-40	41-50	50 i više	ukupno
Broj istraživanja	7	41	9	5	4	1	67

Posmatrajući date podatke vezane za broj učesnika u Delfi metodi (Delfi eksperata), predmetno istraživanje u kome je učestvovalo na samom kraju 29 inženjera, pripada istraživanjima sa većim brojem uzoraka. Čak 71% istraživanja rađeno je sa manje od 20 učesnika.

Takođe, dobar primjer primjene Delfi metode objavljen je u istraživanju Kaminski i Javernick-Will (2013). Za ovo istraživanje je angažovano 14 eksperata: profesora, inženjera, izvođača i stručnjaka u oblasti internacionalnog razvoja. Njihov zadatak je bio da ocjene 36 uticaja, koji mogu da utiču na sigurnost decentralizovanih postrojenja za prečišćavanje¹² otpadnih voda. Oni su imali zadatak i da daju objašnjenja o svojim stavovima. Svi učesnici su imali u prosjeku 22 godine iskustva u oblasti projektovanja i izvođenja ovakvih prečišćavača i svi su bili na teritoriji SAD-a. Ovim istraživanjem su stvorili podlogu za dalje empirijsko istraživanje decentralizovanih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

U oblasti prečišćavanja otpadnih voda obrađena je posebna tema u članku Curiel-Esparza i drugi (2014). U ovom istraživanju su eksperti dali mišljenje o održivim tehnologijama dezinfekcije prilikom ponovnog korišćenje otpadnih voda. Za samo istraživanje korišten je hibridni metod koji kombinuje Delfi metodu i metodu analitičkih hijerarhijskih procesa (AHP). Istraživani su tehnički, ekonomski i kriterijumi zaštite životne sredine. Eksperti su bili stručnjaci u oblasti projektovanja prečišćavača otpadnih voda i projektni menadžeri, sa velikim iskustvom u planiranju i izvođenju postrojenja. U istraživanju je učestvovalo 15 eksperata, od kojih su tri isključena jer nisu odgovarali na poslate upitnike. Proces definisanja upitnika i skupljanja podataka je trajao tri mjeseca, dok su slanje i obrada rezultata trajali mjesec dana. Podaci su statistički obrađeni i ideja je da se ovakav model koristi za izbor dezinfekcione metode prilikom projekata gdje se

¹² decentralizovani sistem onaj koji je ograničen prostorom izdjeljen na više podsistema sa različitim odvodnim kolektorima i sistemima za razdvajanje određenih tokova otpadnih voda, postrojenjima i ispuštima.

otpadna voda ponovo koristi i da bude od koristi projektnim menadžerima prilikom donošenja odluka.

U doktorskoj disertaciji Rajendran (2006) godine, korištena je Delfi metoda. Za potrebe istraživanja formirani su upitnici koji su poslani izvođačkim firmama širom SAD-a. Na osnovu tih upitnika je formiran sistem za ocjenjivanje bezbjednosti i zdravlja na radu za održive konstrukcije. Dephi metoda je korištena za formiranje sistema za ocjenjivanje. Korišteni su upitnici koji su bili veoma struktuirani i fokusirani na temu da bi se postigao konsenzus u mišljenjima eksperata. Nakon toga je sistem koji je formiran primjenjena na jednom izgrađenom objektu, čime se dokazalo da je pogodan za upotrebu.

Takođe, u doktorskoj disertaciji Hallowell (2008) godine, korištena je Delfi metoda kao osnovna metoda za istraživanje. U ovom istraživanju učestvovalo je 29 eksperata koji su pitani da identifikuju glavne metode koje koriste izvođači radova prilikom definisanja rizika na gradilištu. Eksperti su trebali da ispune 4 od osam zadatah kriterijuma. Autor je na ovu ideju došao, zato što ne postoji jedinstvena strategija o donošenju odluka povodom rizika na gradilištu. Autor je formirao model koji ocjenjuje bezbjednost i rizike na gradilištu i može se koristiti prilikom izbora metoda za bezbjednost i zdravlje na radu.

Iz navedenog se vidi da je Delfi metoda pogodna za primjenu u predmetnom istraživanju, vezanom za građevinarstvo i razvoj sistema za ocjenjivanje rizika.

4.5. STRUKTURA PREDMETNOG ISTRAŽIVANJA

S obzirom na prethodnu analizu, istraživanje za potrebe ove doktorske disertacije prošlo je kroz nekoliko faza, da bi se mogao formirati model kao rezultat istraživanja, a to je model preliminarne procjene rizika, za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda:

- ◆ Prva faza istraživanja obuhvatila je detaljno istraživanje literature, odnosno prikupljanje dostupnih podataka o stanju u oblasti prečišćavanja otpadnih voda u Srbiji, rizicima koji su identifikovani u dostupnoj literaturi, kao i rizicima koji su se pojavljivali na projektima postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. U ovoj fazi istraživani su i postojeći podaci o prečistačima, izvedeni projekti, propisi i iskustva iz prakse. Pregled zakonske regulative predstavlja sastavni dio prve faze istraživanja zbog praćenja definisanih pravila za prečišćavanje otpadnih voda, te usklađenosti sa pravilima Evropske Unije i praćenjem poštovanja propisa.
- ◆ Druga faza istraživanja, obuhvatila je detaljnu analizu metodologije upravljanja rizicima.
- ◆ Treća faza istraživanje je faza, u kojoj se formira prvi rezultat istraživanja, a to su identifikovani i sistematizovani rizici izgradnje PPOV-a. Izdvojeno je 37 rizika, koji su nakon analiziranja literature i dostupnih projekata i pravnih i zakonskih akata,

izdvojeni kao najbitniji i najvažniji za procese planiranja, projektovanja, postavljanje tendera, realizaciju projekta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Rizici se ocjenjuju ocjenama od 1 do 5. Rizici su podijeljeni u 6 kategorija:

1. Pravni
2. Finansijski i ekonomski
3. Logistički
4. Ekološki
5. Menadžerski (menadžment projekta)
6. Projektantski

- ◆ Četvrta faza je objedinila planiranje i realizaciju Delfi metode, koja je osnovni alat za identifikaciju i kvantifikaciju parametara modela za validaciju. U ovoj fazi su kreirani upitnici za slanje ekspertima sa teritorije Srbije i Bosne i Hercegovine, koji su učestvovali u projektovanju i izvođenju PPOV-a. Nakon toga sproveden je proces slanja i popunjavanja upitnika. Popunjavanje upitnika je bilo anonimno i svaki ekspert je elektronskim putem dobio upitnik. U upitnicima je bilo potrebno da se popune podaci o stručnosti inženjera, i na osnovu definisanih kriterijuma se određivalo koji su stručnjaci „eksperti“. Ovaj krug je definisan kao nulti krug istraživanja. U ostalim krugovima (prvom i drugom) eksperti su imali zadatak da ocijene rizike i da postignu konsenzus da bi se rizici klasifikovali i statistički obradili.
- ◆ Peta faza objedinila je obradu i sistematizovanje dobijenih podataka. Za statističku obradu korištene su metode deskriptivne statistike. Nakon obrade, formiran je model za preliminarnu procjenu rizika na bazi Delfi metode.
- ◆ Šesta faza predstavljena je kroz validacija modela procjene rizika formiranog u petoj fazi. Validaciju su obavili inženjeri koji imaju iskustva u procesima planiranja i projektovanja Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Njihov zadatak je bio da odgovore na set kreiranih pitanja, za svih 37 rizika, da bi se formirali težinski koeficijenti za sve rizike. Putem težinski koeficijenata moguće je određivati važnost određenih rizika u odnosu na ostale. Pored toga, svi su dobili prateće upitnike o kvalitetu upitnika i mogućnosti korišćenja upitnika u praksi.

Svi upitnici koje su dobijali eksperti biće detaljno prikazani u priložima.

4.6. FORMIRANJE DELFI TIMA ZA PREDMETNO ISTRAŽIVANJE

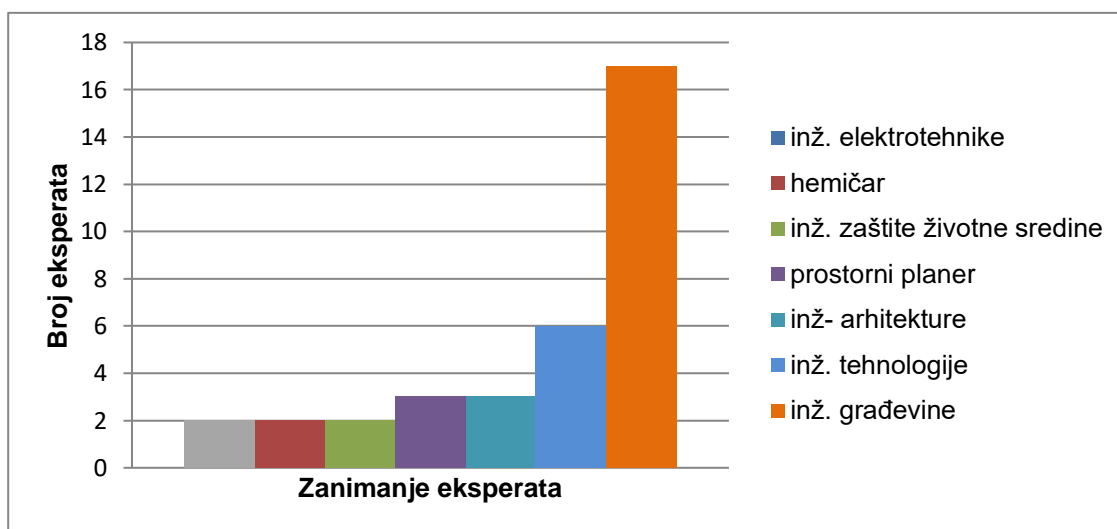
Za učešće u istraživanju potencijalni eksperti su birani na osnovu iskustva u procesima planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Broj eksperata koji imaju iskustva u ovoj oblasti je mali jer sama tematika nije dovoljno zastupljena na području Srbije. Stoga se autor odlučio da u istraživanje uključi i eksperte iz susjedne države, Bosne i Hercegovine. Na teritoriji ove države su zakoni za planiranje i projektovanje slični zakonima na teritoriji Srbije, a sami eksperti imaju iskustva i u Srbiji i u Bosni i Hercegovini.

Stoga su za istraživanje odabrani inženjeri, hemičari i prostorni planeri sa područja Republike Srbije i Bosne i Hercegovine. Učesnici su iz Novog Sada, Beograda, Subotice, Bijeljine, Sarajeva i Bihaća. Ukupno 35 stručnjaka iz oblasti projektovanja, izvođenja i planiranja su pristali da učestvuju u ovom istraživanju. Na osnovu predmetne literature za ovo istraživanje određeni su kriterijumi za izbor učesnika u Delfi istraživanju. Ovi kriterijumi su slani učesnicima u nultom krugu Delfi istraživanja (o ovome će biti više riječi u sljedećem poglavlju) i na osnovu njih je sastavljen tim eksperata. Uslov da se učesnik istraživanja definiše kao „ekspert“, bio je da ispunjava 3 od 8 uslova koji su prikazani u Tabeli 4.3. Takav uslov nisu ispunila samo 2 učesnika.

Tabela 4.3.: Kriterijumi za izbor učesnika u Delfi istraživanju

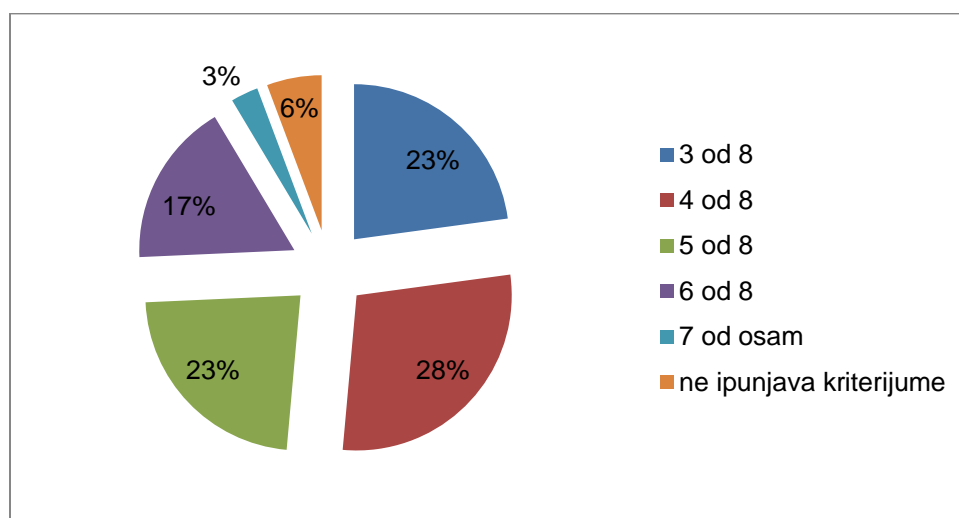
Broj	Kriterijum	Objašnjenje
1	Autorski rad	Ekspert ima objavljen naučni rad iz oblasti upravljanja rizicima ili prečišćavanja otpadnih voda
2	Konferencija	Ekspert je učestvovao na konferencijama ili naučnim skupovima iz oblasti upravljanja rizicima ili prečišćavanja otpadnih voda
3	Iskustvo u oblasti prostornog planiranja	Ekspert je učestvovao u izradi dva ili više prostornih ili urbanističkih planova, na kojima je definisana lokacija prečišćavanja otpadnih voda
4	Iskustvo u oblasti	Ekspert je učestvovao u izradi dvije ili više prethodnih studija opravdanosti ili studija opravdanosti ili studija izvodljivosti, za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda
5	Radno iskustvo	Ekspert ima pet ili više godina iskustva u planiranju ili projektovanju ili izvođenju postrojenja za rečišćavanje otpadnih voda
6	Fakultetsko iskustvo	Ekspert je zaposlen na fakultetu
7	Stručne asocijacije	Ekspert ima članstvo u stručnim asocijacijama (npr Savez inženjera i tehničara, Inženjerska komora, Udruženje inženjera konsultanata)
8	Licenca	Ekspert ima profesionalnu registraciju, tj. licencu

Uslove da se kvalifikuju kao eksperti ne zadovoljavaju samo 1 inženjer tehnologije i 1 inženjer građevine.



Slika 4.6.: Struktura učesnika u istraživanju (broj eksperata po strukama)

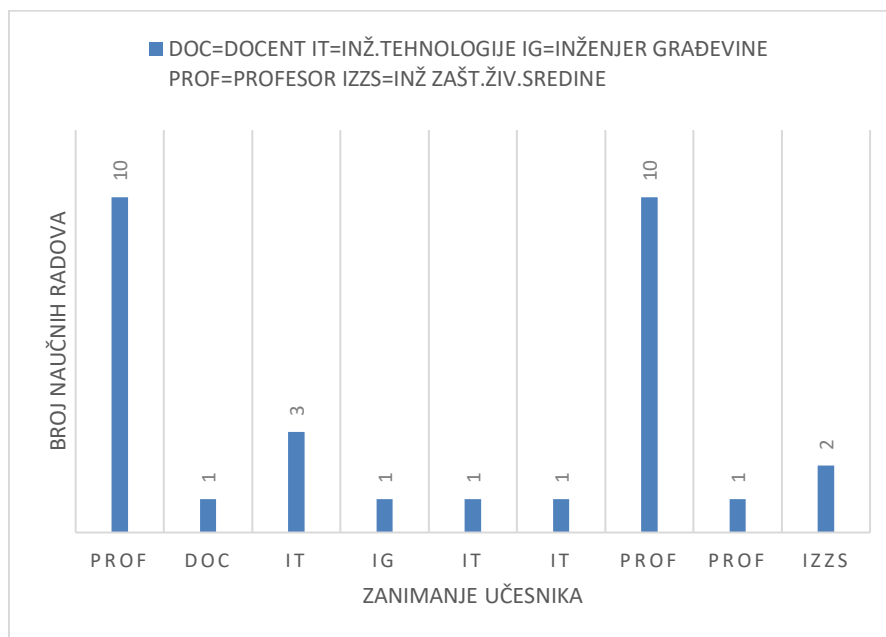
Od 35 učesnika, kao što je već rečeno, samo dvoje nisu ispunili kriterijume potrebne da se kvalifikuju kao eksperti, 8 učesnika ispunjava 3 od 8 kriterijuma, 10 ispunjava 4 od 8 kriterijuma, 8 učesnika ispunjava 5 od 8 kriterijuma, 6 ispunjava 6 od 8 kriterijuma i jedan učesnik ispunjava 7 od 8 kriterijuma. Ovi rezultati su prikazani na slici 4.7. 71% učesnika ima više od minimalnih uslova za kvalifikovanje u eksperte. Dolazi se do zaključka, da 25 učesnika istraživanja ispunjava pola i više od pola kriterijuma.



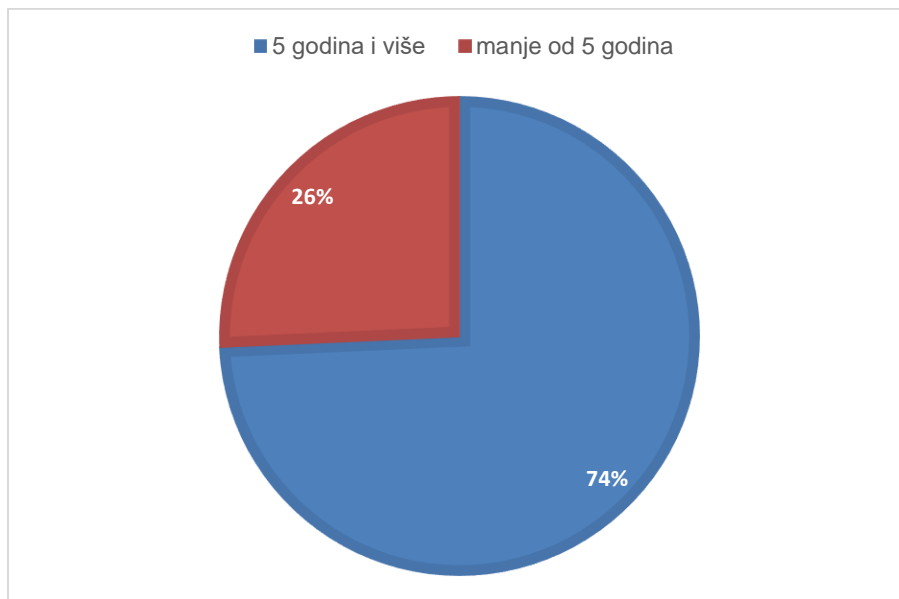
Slika 4.7.: Procentualno izražena ispunjenost kriterijuma učesnika istraživanja

Zanimljivo je navesti da devet učesnika ima objavljene naučne radove, što je 26% učesnika u istraživanju. Učesnici koji imaju objavljene radove, su pored naučnih radnika, i inženjeri koji rade u privredi.

Nakon ovoga je formiran tim eksperata, koji broji 33 učesnika i koji ulaze u sljedeći krug istraživanja koje se vrši putem Delfi metode.



Slika 4.8.: Broj naučnih radova učesnika u istraživanju



Slika 4.9.: Iskustvo eksperata u planiranju projektovanju i izvođenju PPOV-a

Na slici 4.9. jasno se može vidjeti kakav je tim eksperata za učešće u istraživanju, sa gledišta njihove ekspertize. Iskustvo duže od 5 godina u ovoj oblasti, a koje ima 72% eksperata, svjedoči o zrelosti tima i njihovom potencijalu da istraživanje dopune svojim znanjem.

Rajendran (2006) izdvaja 8 karakterističnih ograničenja za istraživanja poput ovog:

1. **Psihološko ograničenje:** Tradicionalna metode prikupljanja mišljenja eksperata poput sastanaka, brainstorming-a itd. mogu stvoriti psihološku barijeru među ekspertima usljed ličnih, socijalnih i političkih konflikta. Eksperti se mogu osjećati loše ili stidljivo ukoliko iznesu ili promijene mišljenje. Ovo ograničenje je eliminisano u Delfi tehnici, jer je apsolutna anonimnost učesnika zagarantovana. Eksperti mogu iznijeti svoje mišljenje bez pritiska ili opterećenja tokom samog procesa. Takva je situacija i sa ovim istraživanjem, svaki dio istraživanja je anonimna za učesnike.
2. **Profesionalno/radno ograničenje:** Sam ekspertni panel se sastoji od projektanata, planera, hemičara, inženjera i profesora. Ovako širok raspon učesnika može stvoriti neka ograničenja u samom procesu. Pretpostavlja se da će svaka profesija imati prvenstveno više fokusa na ono što je problem za njihovu sferu interesovanja tako da će se njihovi odgovori razlikovati. Baš zbog ovakvih pojava, za istraživanje se koriste statističke metode poput srednje vrijednosti, koeficijenta varijacije i proračuna težinskog koeficijenta da bi se stvorila realna slika. U ovom istraživanju je ovo ograničenje prevaziđeno postizanjem konsenzusa među ekspertima.
3. **Nepravilna raspodjela eksperata:** Panel sa mnogo eksperata koji pripadaju samo jednoj oblasti može stvoriti probleme prilikom ocjenjivanja i validnosti rezultata. U ovom istraživanju težilo se da broj projektanata i ostalih učesnika bude srazmjeran. Osnovni problem kod ovakvog istraživanja je što se mali broj inženjera i planera bavi aktivno Postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda.
4. **Teritorijalno ograničenje:** Iskustvo eksperata sa različitih područja može uticati na rezultate istraživanja. Za ovo istraživanje su izabrani eksperti sa teritorije Republike Srbije i Bosne i Hercegovine. Praksa u planiranju i projektovanju PPOV-a u ove dvije države je slična, a često eksperti iz jedne ili druge države rade na teritoriji obje države.
5. **Ograničenja studije:** Prema Rowe and Wright (1999), moderator (autor istraživanja) može se smatrati pristrasnim ako bira:
eksperte koji su lako dostupni
eksperte čija je reputacija poznata istraživaču
eksperte koji imaju ispunjen minimalan broj kriterijuma i
eksperte koji su sami sebe proglasili za eksperte

Ono što je bitno napomenuti da su eksperti izuzetno zauzeti ljudi, i ukoliko ih istraživač ne poznaje lično ili preko nekog poznanstva, šanse za učešće eksperata u istraživanju su jako male. Većina autora ima ovakvo iskustvo. Iako se ovo na neki način smatra pristrasnošću, da bi se realizovalo istraživanje sa što većim brojem učesnika i odgovora u Delfi metodi ili da bi se uopšte sprovelo istraživanje, autori najčešće biraju osobe koje su im poznate. U ovom istraživanju, autor je birao eksperte na osnovu njihovog iskustva i 50% eksperata nije poznao lično prije istraživanja.

6. **Poznavanje Delfi metode:** Problem koji je izdvojen u Zolingen i Klaassen (2003) da učesnici u Delfi metodi biraju da učestvuju jer imaju preferencije ka njoj. Ovo se posmatra kao sklonost učesnika da se slože sa ostatkom eksperata, u odnosu na eksperte koji imaju rigidnije standarde. Međutim, teško je pronaći eksperte koji nisu upoznati sa Delfi metodom na neki način. Za istraživača je ovo pogodno jer manje vremena troši na objašnjavanje metode, a više vremena može da posveti samom istraživanju. U ovom istraživanju, eksperti nisu pitani da li su imali iskustva sa Delfi metodom. Objašnjenje same metode je bilo poslato kao priložni dokument uz upitnike u nutom krugu istraživanja. Ovaj dokument se nalazi u prilogima.
7. **Obrazovno ograničenje:** Može se desiti da određeni eksperti nisu upoznati dovoljno sa tematikom. U ovom istraživanju se jasno i ističe da su određeni eksperti iz oblasti planiranja, a drugi iz oblasti projektovanja. Međutim i jedni i drugi imaju iskustva u obje oblasti direktno ili indirektno.
8. **Vremensko ograničenje i ograničenje po broju krugova ispitivanja:** Delfi istraživanje je strukturirano da prolazi u određenim vremenskim razmacima zasebne krugove ispitivanja. Ukoliko su razmaci između krugova dvije ili tri sedmice, učesnici istraživanja mogu da osjećaju pritisak ili forsiranje i da popunjavaju upitnike u brzini. Samim tim se može desiti da rezultati nisu egzaktno mišljenje eksperata, već se priklanjaju mišljenju većine da bi ispunili formu.

Takođe, previše krugova istraživanja smanjuje želju eksperata za učešćem u istraživanju jer postaje opterećujuće. Ovakva situacija može uzrokovati njihovo odustajanje.

U ovom istraživanju, koje je imalo 3 kruga, sa napomenom da jedan krug nije imao konkretna pitanja vezana za model i dva kruga sa konkretnim pitanjima, vremenski razmaci su bili duži od mjesec dana, ali dovoljni da učesnici ne zaborave na istraživanje i šta se od njih očekuje. Vrijeme koje su imali za odgovor na upitnik bilo je mjesec dana.

Predmetno istraživanje koncipirano je na način da omogući učesnicima, ekspertima, da u potpunosti izraze svoje mišljenje i stavove vezane za prečišćavanje otpadnih voda, shodno njihovim iskustvima iz date oblasti i odzivu na samo istraživanje. Nijedan

ekspert nije zatražio da napusti istraživanje i svi eksperti koju su učestvovali u prvom krugu, poslali su popunjene upitnike i za drugi krug. Sam autor, kao moderator istraživanja, u potpunosti je poštovao anonimnost eksperata i njihove zaključke. Ispitanici su se osjećali slobodnim da iznesu i svoje mišljenje za određene rizike i zašto su baš na taj način ocjenjivali. Ovakav pristup je od velike koristi za samo istraživanje. Takođe, ovakav pristup eksperata istraživanju pokazuje visok nivo odgovornosti i profesionalizma jer su izdvojili i više od predviđenog vremena da ostave dragocjene komentare vezane za istraživanje i njihove stavove.

4.7. ZAKLJUČAK

U ovom poglavlju definisane su hipoteze istraživanja:

1. Moguće je napraviti sistematičan, jasan i primjenljiv preliminarni model procjene rizika planiranja i projektovanja za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda
2. Moguće je doći do modela procjene rizika za proces građenja koristeći Delfi metod

Ovo su hipoteze koje je potrebno dokazati. Delfi metod je metoda ekspertske ocjene koja se koristi za istraživanje. U sklopu Delfi metode biraju se stručnjaci, koji se na osnovu definisanih kriterijuma mogu deklarirati kao eksperti. Istraživač je definisao na osnovu dostupne literature kriterijume, po kojima se stručnjaci izdvajaju kao eksperti.

Analizirajući literaturu i istražujući kriterijume formirani su kriterijumi za istraživanje koje je temelj ove doktorske disertacije. U samom istraživanju učestvuju zaposleni na fakultetu i u privredi (u oblasti planiranja i projektovanja), tako da su i pitanja prilagođena učesnicima.

Za istraživanje su odabrani inženjeri, hemičari i prostorni planeri sa područja Republike Srbije i Bosne i Hercegovine. Učesnici su iz Novog Sada, Beograda, Subotice, Bijeljine, Sarajeva i Bihaća. Ukupno 35 stručnjaka iz oblasti projektovanja, izvođenja i planiranja su pristali da učestvuju u ovom istraživanju.

Delfi metoda je identifikovana kao pogodna za ovo istraživanje na osnovu koncepta same metode. U ovom poglavlju se definisane i vrste Delfi metode: klasični, kritički i Delfi za donošenje odluka. Za potrebe ovog istraživanja korištena je klasična Delfi metoda. Struktura samog istraživanja je objašnjena kroz faze koje je prošla počevši od prve faze, koja podrazumijeva detaljnu analizu literature, preko kreiranja strukture rizika, sprovođenja Delfi metode, pa do šeste faze koja zaokružuje ciklus istraživanja validiranjem kreiranog modela preliminarne procjene rizika.

Takođe, bitno je napomenuti da je sama Delfi metoda prepoznata kao pogodna za istraživanja u projektnom menadžmentu i da je bila podloga za nekoliko doktorskih

disertacija u oblasti građevinskog projektnog menadžmenta. Sam istraživač je u ovoj metodi jako bitan, jer rukovodi i komunicira sa timom eksperata, kreira upitnika i njihova prateća dokumenta. Metoda i pored svojih mana, ima mnogo više prednosti, a najbitnija je da su svi učesnici anonimni i ne znaju međusobno ko je dao koji odgovor, tako da slobodno mogu da izraze svoje mišljenje i stavove. Učesnici su vođeni pod šiframa od strane istraživača.

5. REZULTATI I DISKUSIJA ISTRAŽIVANJA

5.1. ANALIZA LITERATURE U CILJU IZRADE STRUKTURE RIZIKA

Istražujući literaturu, kako domaću, tako i stranu, analizirajući propise i zakonske akte i prikupljajući dostupne podatke o projektovanim i izvedenim prečišćivačima otpadnih voda, sublimirani su vladajući stavovi u literaturi.

Posmatrajući stavove u naučnoj literaturi, koja se odnosi na rizike u građevinskoj industriji, sa posebnim osvrtom na projekte izvođenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, primjetno je da je fokus stavljen na tehnološke karakteristike, odnosno kvalitet samog efluenta i procesa koji dovodi do izlaznih parametara. Međutim, da bi se došlo do momenta izgradnje tehnološkog dijela projekta neophodno je realizovati niz građevinskih radova koji sa sobom nosi rizike, zbog kojih se mogu javiti problemi u toku rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Belia i Johnson (2013) zaključuju da se nesigurnosti i rizici u oblasti prečišćavanja otpadnih voda, razmatraju kroz uputstva za projektovanje. Samo projektovanje, istorijski gledano, bazirano je na zahtjevima institucija, standardima za projektovanje prihvaćenim od strane industrije ili zakonskim regulativama (industrijskim standardima, prilagođenim specifičnim zahtjevima sa pojedinim dopunama). Neki standardi koji su u upotrebi su:

- ◆ Water Environment Federation Manual of Practice 8 (ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 76, Fifth Edition, 2010)
- ◆ Wastewater Treatment Disposal and Reuse (Metcalf i Eddy, 2003)
- ◆ Recommended Standards for Wastewater Treatment Facilities (Health Research, Inc., Health Education Services Division, 2014)
- ◆ ATV Guidelines (ATV, 2000)
- ◆ EPA Nitrogen control manual, (EPA, 1993)
- ◆ EPA phosphorus removal design manual (EPA, 1987)
- ◆ Biological wastewater treatment (Grady i drugi, 2011)
- ◆ Methods for Wastewater Characterization in activated sludge modeling (Melcer, 2004)
- ◆ WERF/CRTC Methodologies for evaluating secondary clarifier performance (Wahlberg, 2001)

Na teritoriji Evrope se za projektovanje najčešće koriste njemački ATV standard (ATV Guidelines) i knjiga Wastewater Treatment Disposal and Reuse (Metcalf i Eddy, 2003). Akademska zajednica i inženjeri su prije desetak godina postali svjesni potrebe, da se uvedu konkretne evaluacije u dizajniranje modela PPOV-a. Stoga je na radionici koja je

održana 2008. u Mont-Sainte-Anne u Kanadi, formirana DOUT (Design and Operational Uncertainty Task Group) grupa. Tada se došlo do zaključka da su osnovni parametri na koje projektanti obraćaju pažnju kada projektuju prečistače: količina vode koja dolazi na postrojenje i njen proticaj, količina vode na prelivu, denitrifikacija i sistem za aeraciju. Ovaj zaključak je od velikog značaja sa aspekta građevinarstva, jer količina vode i proticaj diktiraju dimenzionisanje objekata postrojenja. Ipak, tehnološki aspekti denitrifikacije i sistema za aeraciju su izvedeni takođe kao primarni parametri za projektante. Sam nivo prečišćavanja otpadnih voda je najznačajniji parameter tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda.

Osnivanje DOUT grupe je inicirano potrebom za metodom koja bi objedinila dobru praksu modeliranja za eksplicitne rizike kod postrojenja sa veoma niskim granicama azota i fosfora kod efluenta. Ovaj način modeliranja bi bio pogodan za praktičnu upotrebu. Da bi se ovo postiglo, DOUT grupa je aktivirala inženjere, istraživače, komunalna preduzeća i vodne komisije iz nekoliko zemalja i kontinenata. Njihov osnovni cilj je promocija metodologije koja je pogodna za modeliranje postrojenja sa visokim nivoom uklanjanja nutrijenata. Može se zaključiti da je ovakav vid istraživanja bio posvećen tehnološkim aspektima, a to su visoki nivoi uklanjanja nutrijenata. Bitno je spomenuti da je kroz istraživanje uvedeno i razmatranje rizika vezanih za građevinski dio projektovanja koji utiču na izradu modela.

U praksi, faktori rizika u uputstvima za projektovanje (Metcalf i Eddy, ATV, Grady, itd.) su bazirani na unapređenju projektovanja koje zadovoljava zahtjeve efluenta (kao npr. sadržaj amonijaka, ukupan sadržaj azota itd.). Istraživanje je pokazalo da su prečistači otpadnih voda predimenzionirani i da bi se desetine hiljada dolara sačuvala koristeći dinamičke simulacije i analizirajući rizike sa najvećim faktorom rizika.

Sa sličnom tematikom, u Južnoj Africi osmišljen je sistem W2RAP (Wastewater Risk Abatement Plan) koji je na jednom mjestu sabrao sve vodiče za planiranje i primjenu analize rizika, da bi se unaprijedio i održao standard prečišćavanja otpadnih voda. Situacija u Južnoj Africi, u pogledu izgradnje PPOV-a, slična je situaciji u Republici Srbiji. Naime, i kod njih je infrastruktura zastarjela, nemaju dovoljno novca u budžetskoj kasi, dosta prečistača je u fazi izgradnje, ne postoji dovoljno obučeno osoblje za rad na postrojenju i projekti su neadekvatni za pojedine opštine. Sistem W2RAP je osmišljen tako da su formirane matrice za ocjenu rizika i na taj način se procjenjuje kako Opštine treba da se nose sa procesom izgradnje postrojenja. Najvažniji korak u ovom sistemu je pravilna identifikacija rizika da bi se mogle odrediti posljedice. Tri osnovne komponente ovog sistema su: procjena sistema da bi se vidjelo da li može postrojenje obezbijediti adekvatan kvalitet efluenta, identifikacija kontrolnih mjerenja i menadžment planovi koji

opisuju akcije koje treba preduzeti u slučaju nekog incidenta. Međutim, u ovoj ocjeni rizika smatra se da sama infrastruktura ne igra bitnu ulogu u pogledu rizika.

Američko udruženje vojnih inženjera u oblasti javnih radova (prim prev US Army Corps of Engineers, Directory of expertise for civil works, Cost Engineering), za svoje potrebe kreiralo je Cost and Schedule risk analysis (CSRA) čeklistu sa dijelovima strategije upravljanja rizicima. Ova lista je pomoćni alat za proces upravljanja rizicima. Primarno je alat zamišljen kao pomoć menadžerima projekata, da lakše prepoznaju i analiziraju rizike na projektima. Ova kontrolna lista može se koristiti za sve tipove projekata koje odobrava američki Senat ili za sve projekte koji prelaze troškove od 40 miliona dolara. Samim tim kada bi se preslikala ova situacija na stanje u Republici Srbiji, ovakav alat bi se mogao koristiti za investicione projekte.

Ovakva identifikacija, kao alat, ima fokus na projekat u cjelosti. Kao krajnji cilj se postavlja identifikacija kritičnih rizika koji utiču na troškove i kašnjenja na projektu čime se utiče na završetak radova na projektu. Da bi se identifikacija sproveda kvalitetno, preporuke su da je potrebno imati u potpunosti razvijen cilj projekta, plan troškova i trajanja ili registar rizika.

Cost and Schedule risk analysis (CSRA) kontrolna lista, preporučeno je da se koristi za sve projekte koji su obimni, kompleksni, imaju veliki značaj ili određene probleme na samom početku. Za ovakav proces potrebno je definisati vjerovatnoću rizika, uticaj na projekat, te odgovornosti lica koje je zaduženo za iste, troškove projekta i raspored na projektu.

CSRA kontrolna lista je alat koji se dijelom dotiče problematike koja je obrađena u ovom doktoratu. Dio rizika koji su identifikovani za predmetno istraživanje, predstavljen je u CSRA čeklisti, što će biti prikazano u poglavlju o rizicima.

Prema planu za zaštitu voda (Ministarstvo zdravlja, 2014) Novog Zelanda, problem rizika u oblasti prečišćavanja otpadnih voda, predstavlja izazov sa kojim se susreću sa ciljem da zaštite kvalitet voda. Da bi se nosili sa ovim problemom definisali su određene rizike, među kojima se dotiču i određeni građevinskih rizika, ali je primarni fokus kvalitet prečišćavanja otpadnih voda. Od građevinskih rizika koje izdvajaju ističu se loša projektna dokumentacija projekat samog prečistača, što podrazumijeva nedostatak podataka o kvalitetu vode i nekvalitetan objekat. Pored ovog rizika, izdvojena je i stabilnost same konstrukcije i njen statički proračun, a i neadekvatan projekat samog prečistača. Ovakav plan je primjer dobre prakse, jer su na jednom mjestu pored samog kvaliteta prečišćavanja otpadnih voda posmatrani i drugi aspekti koji mogu uticati na rad samog prečistača, a to su građevinski rizici.

Kao što se može vidjeti iz pomenutih istraživanja, ni u inostranim zemljama ne postoji jedinstven model za procjenu rizika prilikom projektovanja prečistača otpadnih voda. U različitim istraživanjima su zastupljeni određeni segmenti upravljanja rizicima, koji su navedeni u ovom radu, ali jedinstveni proces koji bi doveo do konkretnih podataka o isplativosti i mogućnostima rada sistema ne postoji. Stoga je očigledna potreba za jedinstvenim procesom identifikacije, analize i evaluacije rizika, koji se javljaju prilikom planiranja i projektovanja PPOV-a.

Pregledom vladajućih stavova u literaturi, došlo se do zaključka da ne postoji metodologija koja sveobuhvatno pristupa problemu identifikacije i kvantifikacije rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Međutim, postoje metode koje posmatraju tehnološke aspekte prečišćavanja i kvalitet efluenta, što za građevinski dio projektovanja nije primarni aspekt.

5.2. STRUKTURA RIZIKA ZA PROCES PLANIRANJA I PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Prvi konkretan rezultat u predmetnom istraživanju, predstavlja strukturiranje rizika specifičnih za planiranje i projektovanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Ovakva struktura se ne može pronaći u dostupnoj literaturi. Rizici su identifikovani u određenim radovima i istraživanjima, ali nisu bili objedinjeni na jednom mjestu i u funkciji oblasti prečišćavanja otpadnih voda do početka ovog istraživanja. Do samog strukturiranja došlo se detaljnom analizom literature, projekata i zakonskih akata iz date oblasti. O svemu ovome se pisalo u prethodnim poglavljima.

Drugi konkretan rezultat u predmetnom istraživanju dobija se nakon sprovedenog istraživanja i ocjena Delfi eksperata. Nakon završenog istraživanja i statističke obrade podataka, kreira se model sa svim rizicima koji su ocjenjeni u toku istraživanja. Takođe, ovakav model sa rizicima koji su vrijednovani od strane eksperata je jedinstven rezultat i takav model nije identifikovan u postojećoj literaturi. Svaki rizik je dobio svoju ocjenu od strane eksperata i na taj način može da se uporedi sa ostalim rizicima. Bitno je napomenuti da niti jedan rizik koji je identifikovan u polaznom istraživanju, nije isključen od strane učesnika istraživanja.

Treći rezultat, koji proizilazi iz prva dva, je jedinstveni model procjene rizika za procese građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koji se formira nakon određivanja težinskih koeficijenata, tj. uticaja na projekat svakog rizika pojedinačno.

Analizom literature, došlo se do zaključka da ne postoje strukturirani i izdvojeni rizici u okviru jednog modela za potrebe planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Već je spominjano da postoje rizici koji se definišu generalizovano za građevinske projekte, ali važni rizici za potrebe investitora PPOV-a ne postoje u literaturi. Stoga je potrebno da se pronađu i definišu rizici koji se javljaju prilikom

planiranja i projektovanja prečistača otpadnih voda. Do ovih rizika se dolazi analizom različite literature i identifikovanih problema na izvedenim projektima PPOV-a.

Da bi se formirala struktura rizika potrebno je kreirati određenu podjelu rizika. Rizici koji su predmet ovog istraživanja su vezani za procese planiranja i projektovanja, konkretno to su rizici koji za investitora i njegov tim predstavljaju polaznu informaciju i uputstvo za sve procese. Potrebno je izvršiti hronološku klasifikaciju rizika. Hronološka klasifikacija rizika definiše rizike koji se javljaju prije početka građenja podjelom u dvije grupe: rizici u fazi formiranja koncepcije, odnosno fazi analize opravdanosti i rizici u fazi projektovanja (Mikić, 2015). Istraživanje je započeto sa hipotezama da je moguće napraviti sistematičan, jasan i primjenljiv preliminarni model procjene rizika planiranja i projektovanja, za proces građenja prečistača otpadnih voda i da je moguće doći do modela procjene rizika koristeći Delfi metod. Sa pvim hipotezama se kreće u proces istraživanja koristeći metod dedukcije.

Koristeći se metodom dedukcije i polazeći od stanovišta da se rizici prije građenja mogu definisati kao rizici u fazi formiranja koncepcije i rizici u fazi projektovanja, za svaku fazu se mogu definisati posebne grupe rizika. Rizici koji su prepoznati istraživanjem literature i dostupnih projekata, nakon ove analize predstavljaju polaznu tačku predmetnog istraživanja. Definisane ovih rizika omogućava dalju potragu za pronalaženjem rizika u literaturi koji dodatno proširuju polazne zaključke.

Ova podjela rizika predstavlja polaznu tačku za identifikaciju rizika pojedinačno i njihovo grupisanje. Sa ovom podjelom je započeto istraživanje i dalja analiza literature. U nastavku teksta dato je objašnjenje svih rizika pojedinačno nastalih u autorovom sopstvenom istraživanju:

- ◆ **Lociranje prečistača otpadnih voda Prostornim planom Opštine na lokaciji koja nije pogodna za izgradnju objekta.** Prilikom izrade Prostornih planova, usljed nedostatka informacija o količinama otpadnih voda i okvirnoj veličini objekta, prostor koji je predviđen za objekat može biti neadekvatan. U zavisnosti od primjenjene tehnologije, ponekad je nemoguće smjestiti objekat na predviđene parcele, iako je samim prostornim planom dato da njegova lokacija bude baš na tom prostoru. Pored toga, ukoliko je prečistač predviđen za više naselja, samim tim se količina otpadnih voda povećava, a to dovodi i do povećanja dimenzija objekta. Ponovo se dolazi do zaključka da lokacija može biti neadekvatna. Pored ovih činjenica, moguće je i da se na planiranu lokaciju prečistača, ne može dovesti dovoljna količina otpadne vode i da bi se lokacija predviđena prostornim planom morala mijenjati.

- ◆ **Nedostatak podataka o količinama otpadnih voda.** Veliki broj JKP nema ugrađen mjerač za kontinualno mjerenje količine otpadnih voda. Samim tim, procjene količine otpadnih voda su najčešće približne ili djelimično tačne. Uglavnom se zasnivaju na proračunima iz literature. Ono što je bitno napomenuti jeste da su takvi proračuni za idealna stanja, a u našoj zemlji kanalizaciona struktura je uglavnom zastarjela i često postoje gubici koji ne ulaze u proračun, nastali usljed dotrajalosti sistema.

- ◆ **Nedovoljan broj podataka o recipijentu.** Ukoliko za predviđeni recipijent ne postoji dovoljna količina podataka o stanju recipijenta i količinama vode, teško je definisati tehnologiju prečišćavanja. Za određivanje načina prečišćavanja otpadne vode, potrebno je znati i podatke o kvalitetu recipijenta, te njegovim karakteristikama u određenom vremenskom periodu.

- ◆ **Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima.** Iako je donešena odluka o Integrisanom katastru zagađivača, većina Opština ne dostavlja uredno podatke o zagađivačima. Takođe, sama komunalna preduzeća, nemaju dovoljno znanja i iskustva sa datom problematikom prečišćavanja otpadnih voda, pa je i komunikacija otežana.

- ◆ **Nedovoljna stručnost osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima.** Osobe zaposlene u Javnim komunalnim preduzećima nemaju dovoljno iskustva u procesima planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Ovo predstavlja problem sa kojim se prvo susreću javna preduzeća kada se pokreće pitanje investicije za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

- ◆ **Nedostatak sredstava za izgradnju modernih postrojenja.** Prečistači otpadnih voda su u inostranstvu, uglavnom višemilionske investicije. Ovakav trend Srbija nije u stanju da isprati. Samim tim su projektanti prinuđeni da biraju jeftiniju opremu i jednostavnije tehnologije prečišćavanja, što dovodi do pitanja kakav će kvalitet imati prečišćena voda. Pored toga, može se dogoditi da oni koji su zaduženi za izradu studija nisu u potpunosti upućeni u problematiku, pa ne mogu da opravdaju ulaganja iz neznanja.

- ◆ **Neadekvatna demografska procjena.** Ukoliko se rast stanovništva i industrije za planski period, precijeni ili potcijeni, velika je vjerovatnoća da će objekat biti predimenzionisan ili poddimenzionisan. Sa aspekta ulaganja u postrojenje, ovo je veliki problem, jer direktno utiče na cijenu samog objekta počevši od načina prečišćavanja, vrste opreme, do samih dimenzija objekta.

♦ **Manjak podataka o sistemu kanalizacije.** Pogrešnom procjenom mogućeg razvoja kanalizacije, ili nepoznavanjem tipa kanalizacije, može doći do velikih problema prilikom projektovanja PPOV-a. Konkretni primjer su zastarjele instalacije, sa pukotinama gdje postoji mnogo veća potrošnja od stvarne. Ukoliko se sa tim podacima uđe u proračun količine otpadnih vode, a u međuvremenu se uradi rekonstrukcija kanizacionog sistema, smanjiće se količina otpadne vode koja će dolaziti na projektovano postrojenje.

Formiranje strukture rizika koja je detaljna i kompletna, predstavlja rezultat ovog istraživanja. Na jednom mjestu se nalaze svi rizici do kojih se došlo detaljnom analizom literature i kao takvi se dostavljaju ekspertima Delfi grupe na analizu. Samim tim se skraćuje vrijeme potrebno za realizaciju istraživanja. Ovo skraćuje vrijeme potrebno ekspertima da odgovore na upitnike, jer nemaju potrebe da sami identifikuju rizike. Njihova ekspertska uloga se vezuje za ocjenjivanje (rangiranje) i izdvajanje rizika koji su za njih najbitniji i onih koje smatraju nebitnima. Ipak, imaju slobodu da rizike koje smatraju za bitne, a da nisu identifikovani u upitnicima, dostave istraživaču kao komentar uz upitnik.

Građevinski rizici se mogu posmatrati na različite načine, bazirano na njihovoj vjerovatnoći ili posljedicama, kao i tipovima i porijeklu. Nakon analize literature dolazi se do zaključka da su različiti pristupi u menadžmentu rizika. Prema Kishan (2014) rizici građevinskih projekata su povezani sa projektovanjem, logistikom, pravnim aktima, zaštitom životne sredine, menadžmentom, finansijama i politikom. Ovakva klasifikacija rizika je logična, kada se posmatra proces planiranja i projektovanja u građevinarstvu. Takođe, svi ovi rizici ostavljaju posljedice i na sam proces izvođenja projekata.

Kao što je već rečeno, ne postoji jedinstvena tehnika ili praksa definisana u polju projektnog menadžmenta vezana za postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, ni u internacionalnim projektima. Odluke koje se donose u oblasti menadžmenta nemaju jedinstvenu metodologiju za pristup i implementaciju rizika izvođača, projekatnata i zainteresovanih strana, koji ne prepoznaju značaj sistematične analize rizika.

Proučavanjem dostupne literature identifikuju se svi rizici iz osnovne podjele i samim tim mogu se proširiti i dopuniti uz pojašnjenje, šta koji rizik predstavlja konkretno za projekat, tj. koji je njegov uticaj na projekat.

Detaljnou analizou literature formirana je jedinstvena struktura rizika koja sadrži 6 grupa sa ukupno 37 rizika. Identifikovane grupe su:

- 1 . Grupa pravnih rizika
- 2 . Grupa finansijskih i ekonomskih rizika
- 3 . Grupa logističkih rizika
- 4 . Grupa ekoloških rizika
- 5 . Grupa menadžerskih rizika (menadžment projekta)
- 6 . Grupa projektantskih rizika

Svaki od rizika je detaljno opisan i potkrijepljen izvorima iz literature:

5.2.1. GRUPA PRAVNIH RIZIKA

1.1 Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992; Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Prilikom čestih promjena Zakona i podzakonskih akata, može se desiti da se primjene pravila koja u momentu projektovanja i izvođenja više nisu aktuelna, ili su norme u novim zakonima strožije. Tada je neophodno vršiti izmjene na projektu, što iziskuje dodatno vrijeme za projektante i utrošak resursa. Samim tim uviđa se da su pravni rizici prisutni i da utiču na sam projekat.

1.2 Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi (rizik identifikovan kroz iskustvo)

Objašnjenje rizika: Ukoliko postoji neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi, može doći do problema. Primjer su parametri kvaliteta vode koje odobri strani finansijer, ali oni nisu adekvatni za zemlju u kojoj se izvode radovi. Samim tim se može dogoditi da finansijer ima zahtjeve, koji su nižeg kvaliteta od kvaliteta koji nalaže zemlja u kojoj se izvode radovi.

1.3 Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Prilikom projektovanja, dešava se da se često mijenjaju zakoni ili se čeka izmjena određenih podzakonskih akata ili zakona. Samim tim se mogu dogoditi propusti u procesu projektovanja sa aspekta projektantskog procesa.

1.4 Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Ovaj rizik se odnosi na probleme koji su prisutni kada investitor odobri jedno rješenje, ali nakon njega poželi nove izmjene, na koje projektant nije spreman ili novim projektom, sa unešenim izmjenama, investitor ne bude zadovoljan. Ovakvi procesi usporavaju samo projektovanje i dovode do kašnjenja na projektu.

1.5 Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih preduzeća za projektovanje (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ukoliko se dugo čeka na izdavanje uslova i dozvola javnih preduzeća, može doći do kašnjenja na projektu i samim tim do finansijskih i ekonomskih gubitaka. Iako su zakonski propisane vremenske odrednice za izdavanje dozvola ili uslova, često se kasni sa ovakvim dokumentima što predstavlja problem i za projektanta i za investitora, u zavisnosti na koji dokument se čeka.

1.6 Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem (rizik identifikovan kod: CEDEF, 2015)

Objašnjenje rizika: Prilikom izdavanja lokacijskih uslova, može se dogoditi problem da objekti PPOV-a ne dobiju adekvatne priključke na postojeći infrastrukturni system, ili da su troškovi priključenja preveliki. Samim tim se stvara problem za projektantska rješenja, mogućnost kašnjenja na projektu, kao i problem samih instalacija.

1.7 Neadekvatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja (rizik identifikovan kod: Ogunsanmi, 2011)

Objašnjenje rizika: Čest je slučaj da se prilikom izbora izvođača za pojedine faze realizacije projekta podnose žalbe na izbor izvođača. Samim tim se prolongira rok početka realizacije pojedinih faza projekta. Takođe, jako je bitan i način odnosno tip nabavke, ko je sprovodi i koliko su oni informisani i obučeni za nabavku prilikom prikupljanja tenderske dokumentacije.

1.8 Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji isporučilac koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije, kao i kvalitet i rok realizacije radova. Često se na tenderima biraju najjeftinije varijante, u odnosu na kvalitet. Npr. Izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu Postrojenja.

1.9 Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji projektant, koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije.

1.10 Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji izvođač, koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo može biti veliki problem jer takvi izvođači često ne mogu da izvedu projekat do kraja. Samim tim se probijaju rokovi na projektu. Često se na tenderima biraju najpovoljnije varijante, ispred kvaliteta. Npr. Izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu Postrojenja

1.11 Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Izbor neadekvatnog tipa ugovora može bitno uticati na realizaciju radova sa aspekta, troškova, kvaliteta, rokova i drugih bitnih elemenata zaštite životne sredine, bezbednosti i zdravlja na radu i drugo.

1.12 Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)

Objašnjenje rizika: Problemi koji se mogu javiti prilikom izrade Prostornog Plana Opštine, kada je u pitanju PPOV: dimenzije objekta nisu adekvatne za datu parcelu, na datoj lokaciji veličina parcele je isuviše mala za kapacitete objekta, a ne postoji mogućnost proširenja na susjedne parcele, loši geomehanički uslovi na datoj lokaciji.

1.13 Problemi sa ishodovanjem građevinske dozvole (rizik identifikovan kod; Wideman, 1992; Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ukoliko postoje problemi sa dobijanjem građevinske dozvole, probijaju se rokovi, jer projekat kasni sa početkom izvođenja. Ovo se ne odnosi na ispravnost dokumentacije, već na nepravovremeno izdavanje dozvole, tj. kašnjenje iste.

5.2.2. GRUPA FINANSIJSKIH I EKONOMSKIH RIZIKA

2.1 Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja (rizik identifikovan kod: CEDEF, 2015)

Objašnjenje rizika: Veliki problem izaziva manjak sredstava za izgradnju modernih postrojenja. Može se desiti da nema dovoljno sredstava za kupovinu kvalitetne opreme za postrojenje, a samim tim se ugrožava proces prečišćavanja i izlaznog kvaliteta prečišćene vode. Takođe, nerealan bužet odbija ozbiljne ponuđače.

2.2 Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992; Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Ukoliko se desi da na projektu investitor ne obezbijedi kvalitetan nadzor nad utroškom sredstava odobrenih izvođaču projekta, može se dogoditi da se novac ne upotrijebi za namjene koje su predviđene.

2.3 Inflacija i neočekivane promjene u cijenama (rizik identifikovan kod Wideman, 1992; Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Inflacija, odnosno poremećaji cijena koji potencijalno mogu povećati cijenu radova prilikom izvođenja objekta, a nisu predviđeni u fazi projektovanja kada projektant formira troškove izgradnje, može izazvati ozbiljne posljedice po projekat.

2.4 Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita (rizik identifikovan kod: Walewski i drugi, 2006)

Objašnjenje rizika: Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu pojavi deficit novca, finansijski benefiti se odnose na vlasnika infrastrukture. Npr. prilikom planiranja prihoda za vraćanje kredita, osnovni problem predstavlja pogrešna procjena prihoda Postrojenja baziranih na procjenama količine prečišćene vode. Ukoliko rata kredita optereti cijenu vode, može doći do značajnog pada potrošnje vode (smanjuje se potrošnja vode) i samim tim smanjuje se priliv novca za ratu kredita.

2.5 Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita (rizik identifikovan kod: Walewski i drugi, 2006)

Objašnjenje rizika: Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu dogode propusti u pogledu njegovog značaja za region i cjelokupno društvo. Ovo može dovesti do preispitivanja projekta ili značajnijih izmjena koje nisu bile neophodne.

5.2.3. GRUPA LOGISTIČKIH RIZIKA

3.1 Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje (rizik identifikovan kod: Kishan i drugi, 2014; Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ovaj rizik odnosi se na činjenicu da zagađivači ne dostavljaju na vrijeme detaljne podatke o zagađivačima i sastavu i količinama otpadnih voda, samim tim javna komunalna preduzeća nemaju odgovarajuće podatke koje mogu dostaviti projektantu. Kada podaci o zagađivačima i količinama otpadnih voda nisu dostupni i u proračun se ulazi sa pogrešnim podacima.

3.2 Nedostatak kvalifikovanih projekatata za projekte PPOV-a (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ovaj rizik vezan je za činjenicu da se prečišćavanjem otpadnih voda ne bavi veliki broj projekatata, samim tim se javlja problem, ukoliko dođe do propusta na projektu usljed nedovoljnog iskustva ili stručnosti projektanta. Problematika prečišćavanja otpadnih voda nije dovoljno zastupljena, kada se posmatra građevinski aspekt projektovanja. U Srbiji je mali broj inženjera koji se bavi, višegodišnjim radom, na projektovanju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

5.2.4. GRUPA EKOLOŠKIH RIZIKA

4.1 Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema) (rizik identifikovan kod: Walewski i drugi, 2006)

Objašnjenje rizika: Rizik koji se odnosi na lokaciju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, podrazumijeva da je prečistač planiran na lokaciji koja je neadekvatna sa aspekta zaštite životne sredine. Samim tim se može projektovanim rješenjem dovesti do narušavanja ekosistema.

4.2 Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta (rizik identifikovan kod: Walewski, 2006)

Objašnjenje rizika: Prečistač je planiran na lokaciji koja je neadekvatna, prvenstveno zbog male udaljenosti od naseljenih mjesta i ugrožavanja javnog zdravlja, a sa druge strane problem se može dogoditi i prilikom priključivanja više naselja na jedan prečistač. Možda će određenim naseljima biti bolje da budu priključene na drugi prečistač, a potpisale su već sa jednim Ugovor.

5.2.5. GRUPA MENADŽERSKIH RIZIKA (menadžment projekta)

5.1 Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima (rizik identifikovan kroz iskustvo)

Objašnjenje rizika: Veliki broj osoba zaposlenih u Javnim komunalnim preduzećima nije imalo prilike da se susretne sa projektima izgradnje prečištača. Uglavnom su to prvi susreti sa tenderskom dokumentacijom, planiranjem i samim tim dolazi do problema prilikom donošenja bitnih odluka vezanih za PPOV. Kada se na početku ovakvog procesa donesu pogrešne odluke, one mogu znatno uticati na ostale uslove projektovanja i kašnjenja na projektu.

5.2 Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Rad projektanata na projektu mora biti koordinisan. Ukoliko učesnici (investitor, projektant, javne institucije i druga zainteresovane strane) ne komuniciraju konstantno i ne vode evidenciju o aktuelnim izmjenama na projektu, dolazi do grešaka u projektovanju. Aktivnom komunikacijom na projektu, smanjuje se mogućnost pojave grešaka na projektu.

5.3 Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Veliki problem predstavlja manjak znanja o prečišćavanju otpadnih voda i realizacije investicija kod investitora. Ukoliko nije dovoljno upućen u problematiku ili nema dovoljno znanja, ne može prenijeti svoje zahtjeve projektantu. Takođe, investitor ne zna koje su njegove obaveze sa aspekta realizacije investicije.

5.4 Spore odluke investitora koje izazivaju zastoje u procesima projektovanja (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Čest problem prilikom projektovanja je donošenje odluka investitora, kada projektant čeka predugo na odluke o ponuđenim rješenjima.

5.5 Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije (rizik identifikovan kod: Walewski, 2006)

Objašnjenje rizika: Moguće je da se na projektu pojave problemi ukoliko se najbitniji dijelovi projekta daju najneiskusnijem članu tima, ili se usljed nepredviđenih okolnosti važne odluke donose spontano "ad-hoc", bez uključivanja svih članova tima i zainteresovane strane za posmatrati problem.

5.6 Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora (rizik identifikovan kod: Walewski, 2006)

Objašnjenje rizika: Nedostavljanje svih neophodnih dokumenata i informacija svim članovima tima od strane investitora, predstavlja rizik koji može izazvati ozbiljne posljedice na planiranje projekta.

5.7 Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora (rizik idenetifikvoan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Ukoliko se na početku projekta ne napravi realan plan i ne procjene rizici sa kojima će biti upoznate sve zainteresovane strane, veoma je izvjesno da radovi na projektu mogu prekoračiti rok, što dovodi do finansijskih gubitaka, pa čak i do raskida ugovora.

5.2.6. PROJEKTANTSKI

6.1 Manjak podataka o količinama otpadnih voda (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992; Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ulazni parametri za projektovanje PPOVa su količine otpadnih voda. Ukoliko je ovaj podatak nepoznat, ne koriste se tačni podaci i samim tim objekat može biti predimenzioniran ili poddimenzioniran. Ovo je značajan rizik, jer utiče na cijenu projekta i benefite istog.

6.2 Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode) (rizik identifikovan kod: Wideman, 1992)

Objašnjenje rizika: Najvažniji podaci za projektanta i ujedno ulazni parametri su i kvalitet i karakteristike recipijenta, jer se na taj način bira adekvatna tehnologija prečišćavanja i određuju se kapaciteti PPOV-a. Ukoliko se od početka ulazi sa pogrešnim podacima, mogu se dogoditi gubici koji značajno utiču na projekat.

6.3 Nepravilna demografska procjena (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013; Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Prilikom projektovanja PPOV-a neophodan je podatak o demografskom rastu stanovništva u projektnom periodu. Ukoliko je taj podatak precijenjen, dolazi do predimenzioniranja prečistača i većih troškova.

6.4 Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu (rizik identifikovan kod: Aziz, 2013; Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Postojeći kanalizacioni sistem ima određene gubitke koji nisu poznati uvijek, samim tim to utiče na nepravilno dimenzionisanje PPOV-a. Često su prisutni gubici u kanalizacionom sistemu usljed dotrajalosti same mreže, a kada se radi novo postrojenje često se radi i sanacija kanalizacione mreže. Samim tim gubici sa kojima se ulazi u proračun nisu tačni.

6.5 Nekoordinisan rad između različitih vrsta projekatata (rizik identifikovan kod: Kishan i drugi, 2014; Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Projektantski tim za izradu PPOV-a se sastoji od inženjera različitog profila, ali se problem javlja ukoliko njihov rad nije usaglašen na jednom projektu, ili nemaju redovne sastanke na kojima se sublimiraju odluke i podaci o aktuelnom stanju na projektu

6.6 Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projekatata (rizik identifikovan kod: Kishan i drugi, 2014; Hashemi; Aziz, 2013)

Objašnjenje rizika: Ukoliko izvođač ima želju da koristi opremu određenog proizvođača, a projektant nema iskustva sa tom opremom i nema dovoljno podataka, može doći do grešaka u projektovanju.

6.7 Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda (rizik identifikovan kod: Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Ovaj rizik je bitan jer se može dogoditi da se određena naselja priključe na veći prečistač, ali su dobijene dužine cjevovoda neekonomične. Ukoliko su dužine neekonomične, javljaju se problem sa cijenom i rizici u pogledu finansijskog aspekta.

6.8 Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda (rizik identifikovan kod: Kishan i drugi, 2014)

Objašnjenje rizika: Ukoliko se u toku projektovanja promijeni tehnologija prečišćavanja otpadnih voda, samim tim se može desiti potreba za promjenom dimenzija i oblika objekta ili instalacija u istom, što dovodi do značajnih gubitaka vremena i samim tim i troškova projektovanja.

Kada su rizici u potpunosti raščlanjeni po grupama, svaki rizik ima uporište u literaturi i pojašnjenje šta podrazumijeva taj rizik na projektu, pristupa se formiranju upitnika za istraživanje, koji će biti sastavni dio Delfi metode. U narednim poglavljima će biti detaljno objašnjeno na koji način je osmišljena metoda i kako su formirani upitnici za eksperte i kreiran model procjene rizika za procese građenja.

Struktura ovog istraživanja, za koje se koristi Delfi metod, prikazana je u prethodnim poglavljima. Kao što se moglo vidjeti svako Delfi istraživanje specifično je na određeni način prema učesnicima u istraživanju i struktura istraživanja se prilagođava specifičnostima istraživanja. Iz toga proističe da su broj krugova i upitnici individualni za svako istraživanje.

Predmetno istraživanje je sprovedeno kroz tri kruga: nulti, prvi i drugi. Krugovi su definisani počevši sa nultim, jer je nulti upitnik bio opšteg tipa i služio je za izbor učesnika, tj. eksperata u samom istraživanju. Nulti krug je, pored toga što je opšteg tipa, definisan kao nulti, jer ne daje konkretne rezultate vezane za samo istraživanje. U nultom krugu pitanja su bila otvorenog tipa i imala su za cilj upoznavanje učesnika sa istraživanjem i analizu na osnovu zadatih kriterijuma koliko njih se kvalifikuju kao „eksperti“. Kriterijumi su kreirani specifično za istraživanje i na osnovu dostupne literature. Potrebno je da ispunjavanjem određenog broja kriterijuma učesnik bude klasifikova kao ekspert. Kroz nulti upitnik je samim tim definisan broj učesnika u istraživanju, kao i njihovo iskustvo iz same oblasti.

Za samo istraživanje potrebno je bilo pronaći učesnike koji su zainteresovani, a koji se mogu deklarirati kao eksperti u pogledu prečišćavanja otpadnih voda. Izbor je pao na učesnike velikih projekata, zaposlene u građevinskim kompanijama i organima državne uprave, sa dugim stažom i renomeom. Nakon što su 33 od 35 učesnika u nultom krugu istraživanja kvalifikovani kao eksperti, uslijedio je prvi krug istraživanja. Prvi krug istraživanja podrazumijevao je slanje prvog upitnika u kome su grupisani rizici iz poglavlja 4, njih 37 uz objašnjenja svakog rizika. Ekspertima je dato objašnjenje da treba da ocijene potencijalan uticaj rizika na projekat, prema njihovom iskustvu i sopstvenom mišljenju o uticaju na projekat. Uz svaki upitnik kreirano je i prpratno pismo sa uputstvima šta se od njih očekuje i do kada traje dati krug istraživanja. Svi ovi dokumenti dati su u prilogima doktorske disertacije.

5.3. PRVI KRUG ISTRAŽIVANJA

Prvi krug istraživanja omogućava ekspertima da urade kvantifikaciju rizika i samim tim daje im mogućnost da određene rizike zadrže ili izostave iz dalje procjene. Kao što je već rečeno, u prvom krugu istraživanja, 33 eksperta su dobila upitnike sa sistematizovanom tabelom rizika (tabela 5.1.)

Eksperti su imali zadatak da ocijene rizike prema Likertovoj skali. Njihove ocjene vezuju se za njihovo znanje, iskustvo i naravno opšti utisak nakon iskustva u radu sa ovakvim postrojenjima. Likertova skala se uglavnom primenjuje u mjerenju stavova, a predstavlja niz tvrdnji koje govore pozitivno ili negativno o objektu stava, ispitanik za svaku tvrdnju označava u kojoj mjeri se slaže sa njom. Svaka tvrdnja je zapravo skala u malom, zato se ove skale nazivaju sumacionim skalama. Odgovori na svakoj tvrdnji se sabiraju kako bi se formirao ukupni skor, kao kompozitni pokazatelj stava koji se mjeri. Obično ima 5 stepeni.

Eksperti će za ovo istraživanje kvantifikovati rizike, odnosno davati ocjene od 1 do 5, pri čemu svaka ocjena predstavlja određeni uticaj na projekat:

1= zanemarljiv uticaj (trivijalan uticaj na projekat)

2= mali uticaj (mali uticaj na projekat)

3= umjeren uticaj (srednji uticaj na projekat)

4= veliki uticaj (ozbiljan uticaj na projekat)

5= ekstremni uticaj (projekat ne bi bio održiv)

Tabela 5.1.: Prvi upitnik koji je poslat eksertima na ocjenu

GRUPA RIZIKA	ŠIFRA	FAKTOR RIZIKA	ZNAČAJ RIZIKA
1. PRAVNI	1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	
	1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi	
	1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	
	1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	
	1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	
	1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	
	1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	
	1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	
	1.9	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	
	1.10	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	
	1.11	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	
	1.12	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	
	1.13	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja	
	2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu	
	2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama	
	2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita	
	2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita	

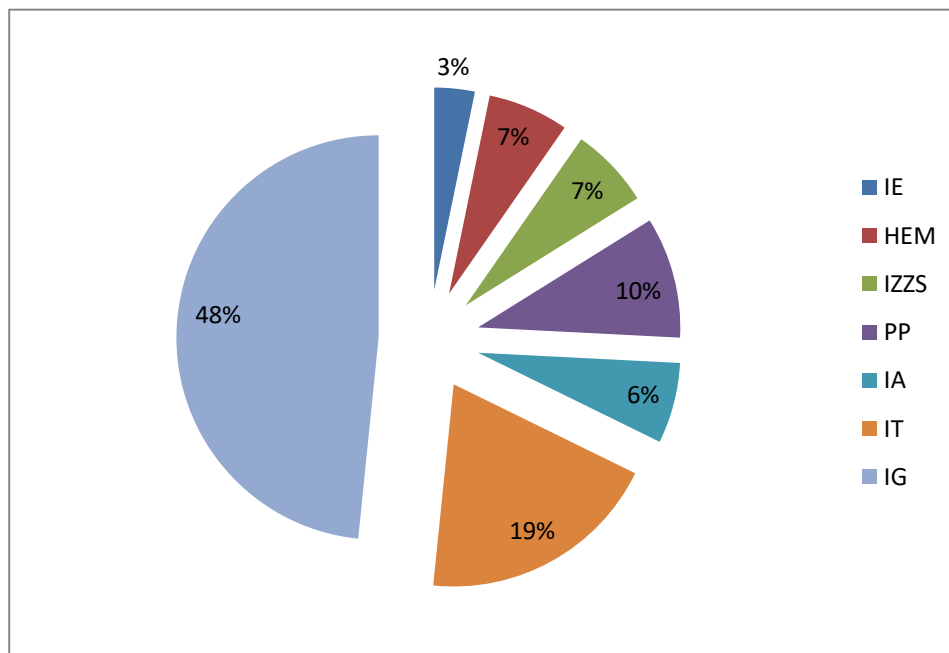
MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

3. LOGISTIČKI	3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje	
	3.2	Nedostatak kvalifikovanih projekatana za projekte PPOV-a	
4. EKOLOŠKI	4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)	
	4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta	
5. MENADŽERSKI (menadžment projekta)	5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima	
	5.2	Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu	
	5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu	
	5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoj u procesima projektovanja	
	5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije	
	5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora	
	5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora	
6. PROJEKTANTSKI	6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda	
	6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)	
	6.3	Nepravilna demografska procjena	
	6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu	
	6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projektanata	
	6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projektanata	
	6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda	
	6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda	

Tabelu 5.1. eksperti popunjavaju na osnovu sopstvenog iskustva i znanja, ocjenjujući svaki rizik ocjenama od 1 do 5. Samim tim, oni određuju koliki je uticaj kog rizika na projekat sa njihovog aspekta.

Upitnici su prosljeđeni ekspertima 30.5.2019., a rok za popunjavanje upitnika bio je 14.6.2019. 29 eksperata je poslalo kompletirane odgovore (88% učesnika), dok 4 nisu

odgovorila, uz obrazloženje da nemaju vremena (svi su bili zaposleni u istoj Kompaniji). Nakon ovog kruga istraživanja, eksperti koji nisu učestvovali u datom krugu istraživanja, ne mogu da učestvuju ni u sljedećim krugovima istraživanja. Struktura 29 eksperata koji su odgovorili na upitnike je sljedeća:



Slika 5.1.: Struktura učesnika u istraživanju nakon prvog kruga istraživanja

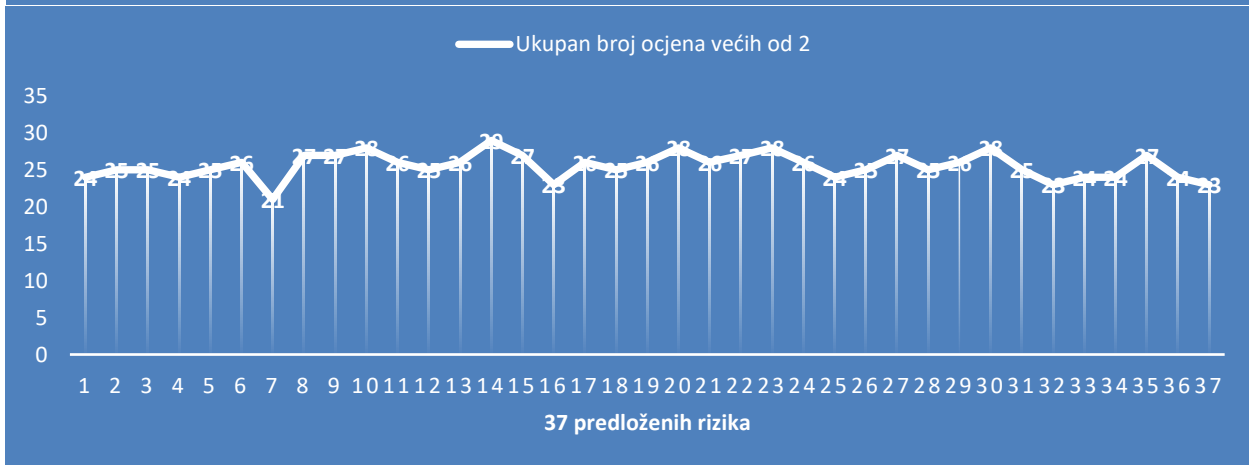
Procentualno su najbrojniji eksperti građevinski inženjeri (IG=14, 48%), zatim inženjeri tehnologije (IT=5, 19%), prostorni planeri (PP=3, 10%), hemicari, inženjeri zaštite životne sredine i inženjeri arhitekture (HEM, IZZS, IA=6, 20%) i jedan elektro inženjer (IE, 3%). Svaki ekspert ima svoju šifru i da bi se grafici lakše tumačili u sljedećoj tabeli biće prikazan inventar eksperata, odnosno zanimanje svakog eksperta uz njegovu šifru. Tokom istraživanja, da bi se, u potpunosti ispoštovala anonimnost učesnika Delfi metode, svi učesnici su vođeni pod navedenim šiframa od strane autora. Ovakav pristup je neophodan kod Delfi metode jer omogućava učesnicima slobodu mišljenja i davanje ocjena bez straha šta će misliti njihove kolege. Takođe, ne mogu ni uticati jedni drugima na odgovore jer ne znaju ko je odgovorio na koji način.

Tabela 5.2.: Tabela sa šiframa eksperata

EKSPERT	ZANIMANJE EKSPERTA
E1	Građevinski inženjer
E2	
E3	
E4	
E5	
E6	
E7	
E8	Elektro inženjer
E9	Inženjer tehnologije
E10	Građevinski inženjer
E11	Inženjer tehnologije
E12	Građevinski inženjer
E13	
E14	
E15	Inženjer tehnologije
E16	Inženjer tehnologije
E17	Građevinski inženjer
E18	Inženjer tehnologije
E19	Hemičar
E20	Hemičar
E21 – nije odgovorio na upitnik	Građevinski inženjer
E22 – nije odgovorio na upitnik	Građevinski inženjer
E23 – nije odgovorio na upitnik	Inženjer elektrotehnike
E24 – nije odgovorio na upitnik	Inženjer arhitekture
E25	Građevinski inženjer
E26	Prostorni planer
E27	Inženjer arhitekture
E28	Prostorni planer
E29	Inženjer arhitekture
E30	Inženjer zaštite životne sredine
E31	Inženjer zaštite životne sredine
E32	Prostorni planer
E33	Građevinski inženjer

Nakon završenog prvog kruga, od 37 predloženih rizika, 16 je dobilo minimalnu ocjenu 1, 20 je dobilo minimalnu ocjenu 2, a 1 je dobio minimalnu ocjenu 3. Od 37 predloženih rizika, 2 su dobila maksimalnu ocjenu 4, a 35 je dobilo maksimalnu ocjenu. Iako je 43% rizika dobilo minimalnu ocjenu od nekog eksperta, nijedan od tih elemenata nije dobio tu ocjenu od više od 3 eksperata. Kada se uradi analiza za svaki rizik pojedinačno, koliko ocjena većih od 2 su dobili, dobija se sljedeći rezultat: 72-97% eksperata je za svaki rizik dalo ocjenu veću od 3, što predstavlja umjereni uticaj na projekat. Ova analiza se vidi na sljedećem dijagramu:

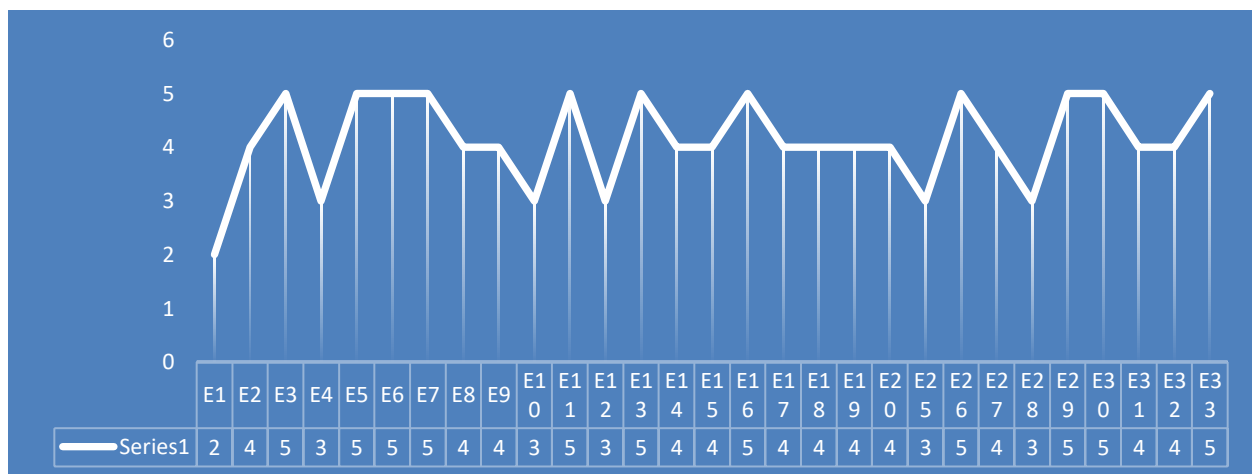
MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA



Slika 5.2.: Ukupno broj ocjena većih od 2 za svaki rizik

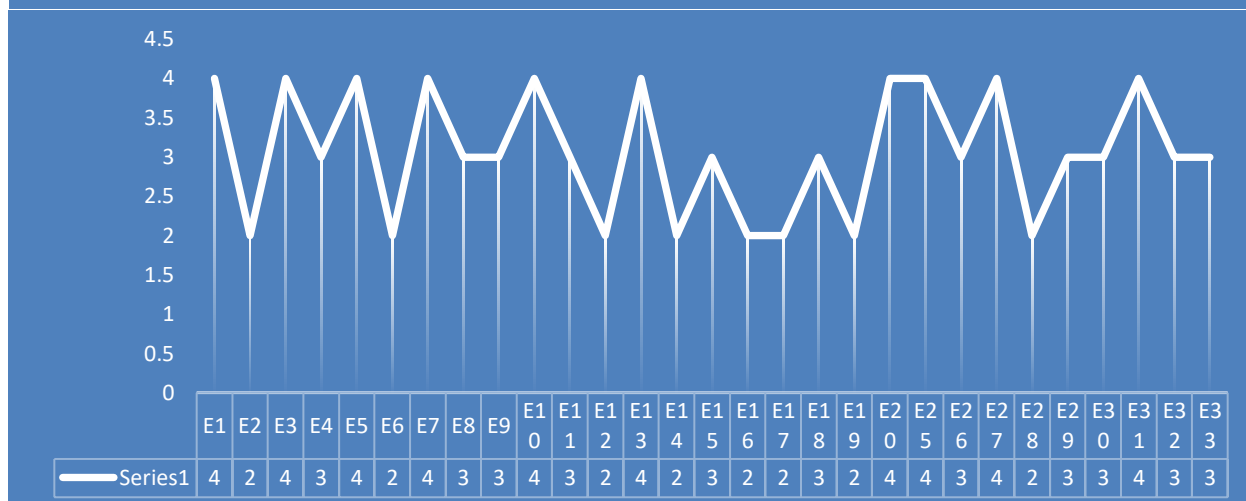
Kada se analizira dati dijagram, može se zaključiti da su mišljenja eksperata prilično ujednačena, što se vidi i kada se uradi analiza srednjih vrijednosti i medijane.

Među 37 rizika, minimalna srednja ocjena za predložene rizike je 3.07, a maksimalna je 4.14. Samim tim se vidi da su svi rizici deklarirani kao rizici sa umjerenim i većim uticajem na projekat. Ovo je veoma zanimljiv podatak jer je raspon ocjena jako mali i, na osnovu toga, se može doći do zaljučka da svaki od ovih rizika ima srednji i veći uticaj na projekat. Rizik ocjenjen sa 3.07 je rizik is pravne grupe rizika: **Neadekvatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja**. A rizik sa ocjenom 4.14 pripada skupini projektantskih rizika: **Manjak podataka o količinama otpadnih voda**.



Slika 5.3.: Presjek ocjena svih eksperata za rizik označen kao 6.1.

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

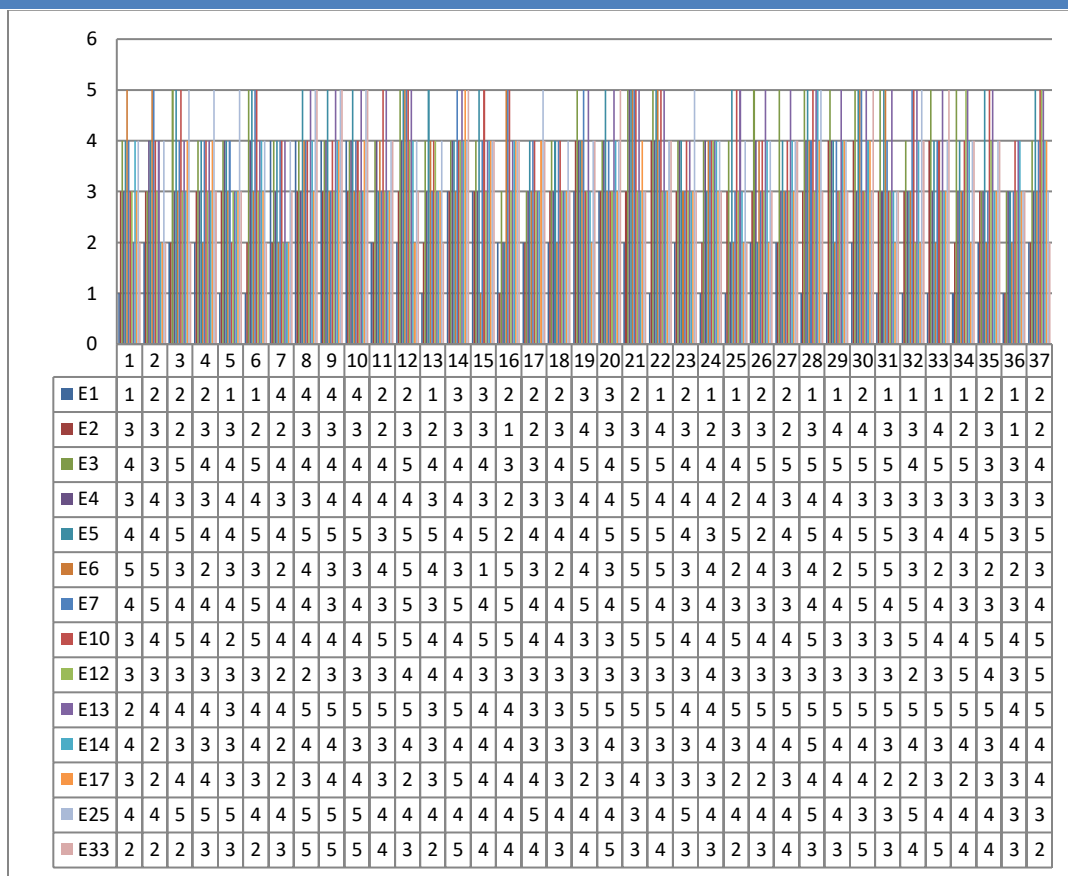


Slika 5.4.: Presjek ocjena svih eksperata za rizik označen kao 1.8.

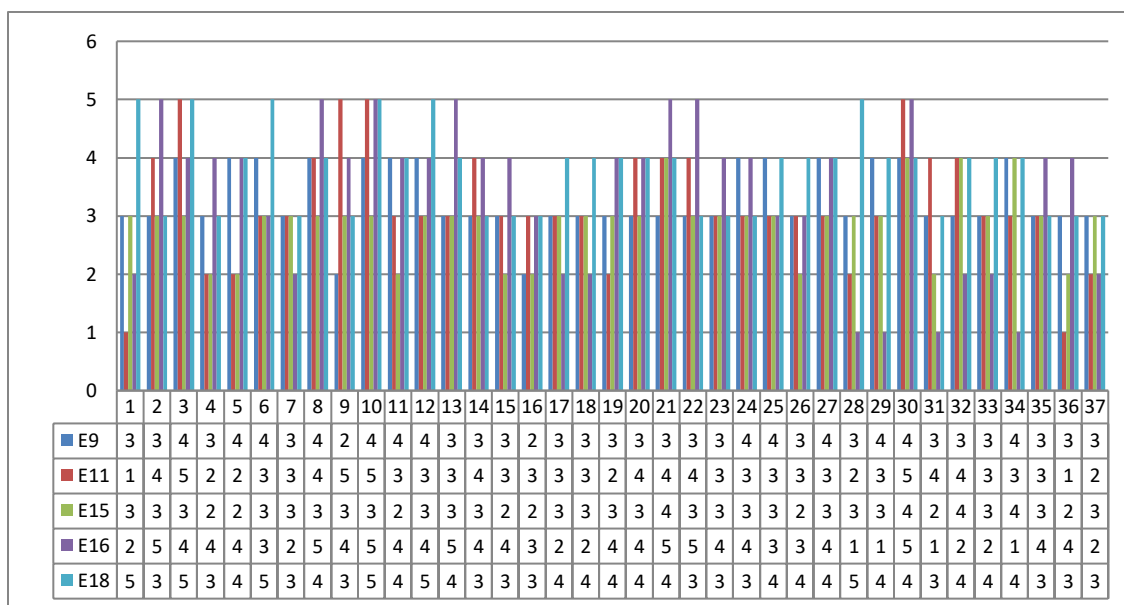
Na priloženim graficima se može vidjeti, kako su raspodjeljene ocjene za rizike sa minimalnom i maksimalnom srednjom ocjenom. Rizik sa maksimalnom srednjom ocjenom je rizik 6.1., kao što je već rečeno iz skupine projektantskih rizika. Raspon njegovih ocjena je od 2 do 5, pri čemu je 28 učesnika dalo ovom riziku ocjenu veću od 2. Rizik sa minimalnom srednjom ocjenom je rizik 1.8. iz skupine pravnih rizika i raspon njegovih ocjena je od 2 do 4, pri čemu je 21 učesnik dao ovom riziku ocjenu veću od 2.

Na sljedećim graficima biće prikazane ocjene za svaki rizik pojedinačno od strane određenih grupa eksperata.

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA



Slika 5.5.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane građevinskih inženjera

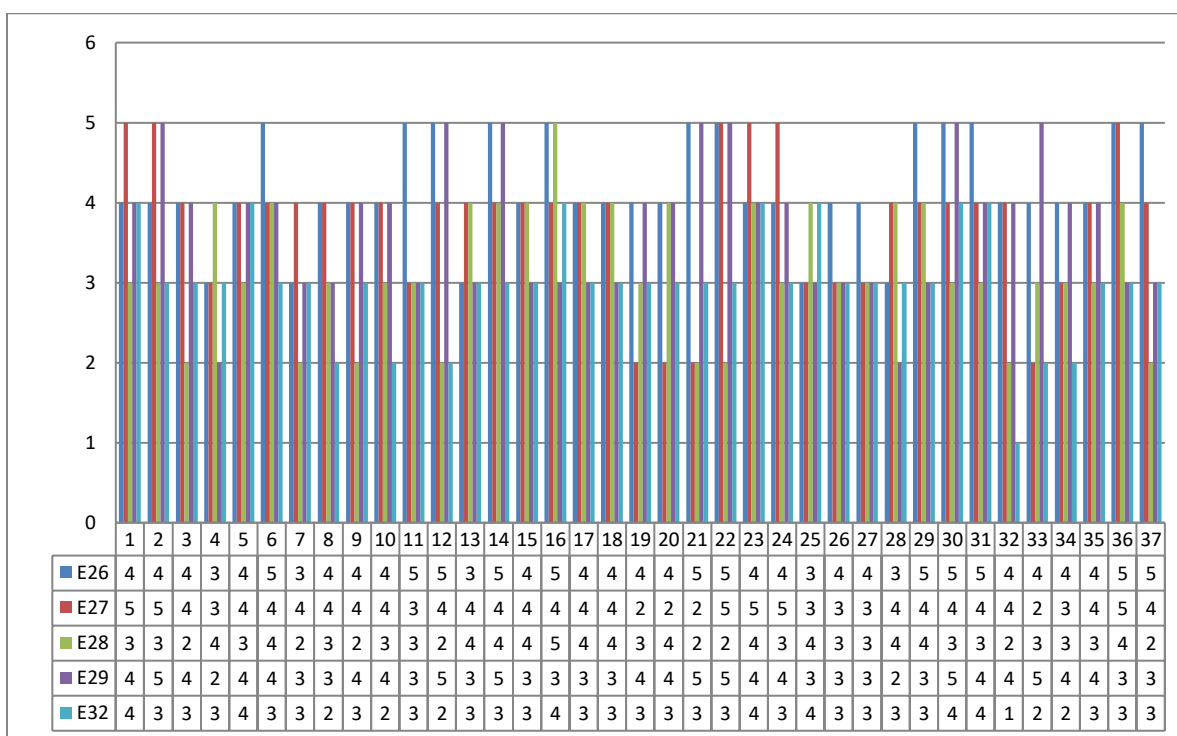


Slika 5.6.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane tehnoloških inženjera

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA



Slika 5.7.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane elektro inženjera, hemičara i inženjera zaštite životne sredine



Slika 5.8.: Ocjene za svaki pojedinačni rizik od strane prostornih planera i inženjera arhitekture

5.4. DRUGI KRUG ISTRAŽIVANJA

Nakon detaljne analize podataka iz prvog kruga, pripremljen je upitnik za drugi krug koji je prosljeđen na adrese 29 eksperata, koji su svoje odgovore dostavili u prvom krugu. Analiza podataka iz prvog kruga podrazumijeva analizu metodama deskriptivne statistike, da bi se rizici mogli upoređivati u daljim krugovima.

Upitnik koji se šalje ekspertima za drugi krug istraživanja, sadrži podatke o srednjoj vrijednosti, medijani, broju eksperata koji su ocijenili ovaj upitnik sa ocjenom većom od 2, rasponu ocjena za dati rizik, modu, te pitanjima da li se eksperti slažu da rizik ostane i ukoliko se slažu koja je ocjena za dati rizik. Kao i u prošlom krugu, uz upitnik su eksperti dobili i propratno pismo sa objašnjenjima i podacima. Svi dokumenti koji su slani ekspertima nalaze se u priložima.

Za drugi krug upitnici su prosljeđeni ekspertima 6.8.2019., a rok za popunjavanje upitnika bio je 16.9.2019. Svi ispitanici iz prvog kruga (njih 29) su poslali odgovore u drugom krugu. Za samo istraživanje ovo je značajan podatak, jer u potpunosti prikazuje da su učesnici ozbiljno shvatili samo istraživanje i željeli da svojim učešćem doprinesu rezultatima istraživanja. Samim tim i dobijeni rezultati mogu da se smatraju izrazito relevantnim, zbog 100% odgovora eksperata u drugom krugu.

Kao i u prvom krugu, eksperti su i u ovom imali mogućnost da svojim ocjenama eliminišu određene rizike za nastavak istraživanja. Cilj istraživanja je postizanje konsenzusa za predložene rizike. U drugom upitniku poslata je tabela sa svim rizicima i njihovim srednjim vrijednostima, medijanama, vrijednostima sa najučestalijom frekvencijom, te minimalnim i maksimalnim ocjenama za svaki rizik (na osnovu ocjena iz prvog kruga istraživanja).

U tabeli 5.3. su prikazani svi rizici ocjenjeni u prvom krugu, sa njihovim statističkim podacima. Statistički podaci: srednja vrijednost za svaki rizik pojedinačno, medijana i mod, kao i broj eksperata koji je dao ocjenu veću od dva i raspon ocjene rizika šalju se ekspertima da bi bili upoznati sa ocjenama kolega iz prvog kruga i ponovo razmislili o ocjeni koju su dali za određeni rizik. Ovakav postupak je bitan kod Delfi metode, jer je krajnji cilj postizanje konsenzusa eksperata odnosno ujednačenosti mišljenja i ocjena za određene rizike. Tako će se identifikovati rizici koji će ući u model procjene rizika za procese građenja, što je krajnji cilj ovog istraživanja.

Tabela 5.3.: Upitnik poslat ekspertima u drugom krugu

GRUPA RIZIKA	ŠIFRA	RIZICI	SREDNJA VRJEDNOST	MEDIJANA	BROJ EKSPERATA KOJI SU OVAJ RIZIK OCJENILI SA OCJENOM VEĆOM OD 2	RASPON OCJENA ZA DATI RIZIK	MOD (vrijednost sa najvećom frekvencijom)	DA LI SE SLAŽETE DA RIZIK UĐE U MODEL PROCJENE RIZIKA (DA/NE)	UKOLIKO SE SLAŽETE, KOJA OCJENU DAJETE OVOM RIZIKU*
1. PRAVNI	1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata							
	1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi							
	1.3	Nepoznavanje aktualnih Zakonskih i podzakonskih akata							
	1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja							
	1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje							
	1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem							
	1.7	Neadekvatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja							
	1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla							
	1.8a	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja							
	1.8b	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova							
	1.9	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta							
	1.1	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)							
1.11	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole								
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja							
	2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu							
	2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama							
	2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita							
	2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita							
3. LOGISTIČKI	3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje							
	3.2	Nedostatak kvalifikovanih projekatana za projekte PPOV-a							
4. EKOLOŠKI	4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)							
	4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta							

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

5. MENADŽERSKI (menadžment projekta)	5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima																		
	5.2	Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu																		
	5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu																		
	5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoj u procesima projektovanja																		
	5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije																		
	5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora																		
	5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora																		
6. PROJEKTANTSKI	6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda																		
	6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)																		
	6.3	Nepravilna demografska procjena																		
	6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu																		
	6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projektanata																		
	6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projektanata																		
	6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda																		
	6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda																		

Pošto je 29 ispitanika odgovorilo na upitnike, koriste se klasične metode deskriptivne statistike za analizu. Od ispitanika se tražilo da se izjasne, da li smatraju da rizik treba da uđe u model procjene rizika i ako su saglasni da daju ocjenu koja mu pripada. Postoji mogućnost da zadrže istu ocjenu kao što je srednja vrijednost, ukoliko se slažu sa ocjenama eksperata iz prošlog kruga. Takođe, mogli su dati novu ocjenu na isti način kao u prošlom krugu istraživanja, ukoliko misle da srednja vrijednost nije realna mjera za dati rizik. Rizici se, kao i u prvom upitniku, ocjenjuju prema Likertovoj skali od 1 do 5. Svih 29 eksperata je odgovorilo na upitnik.

Prilikom analize odgovora na upitnike u drugom krugu se, kao prvi pokazatelj posmatraju srednje vrijednosti drugog kruga i upoređuju sa srednjim vrijednostima iz prvog kruga. Dolazi se do zaključka da je osam rizika dobilo niže ocjene u odnosu na prvi krug, tj. da je srednja vrijednost određenih rizika niža u drugom krugu. Eksperti su trebali da pregledaju tabelu i statističke podatke iz prvog kruga, pa da na osnovu njih odluče da li su saglasni sa srednjom ocjenom ili da daju novu ocjenu za rizik ukoliko smatraju da je neodgovarajuća prosječna ocjena.

Sljedeći parameter, koji se posmatra u drugom krugu, je procenat usaglašenosti eksperata tj. postizanje konsenzusa. Postizanje konsenzusa se ogleda u tome, koliko eksperata je izjavilo za određeni rizik da smatra da treba da ostane u modelu procjene rizika. Procenat za konsenzus je relativnog karaktera u Delfi studijama, ali se treba

fokusirati na određene zaključke istraživača koji su koristili datu metodu. O tome će biti više riječi u nastavku poglavlja.

5.4.1. ODREĐIVANJE KONSENZUSA (USAGLAŠENOSTI MIŠLJENJA) EKSPERATA

Postizanje konsenzusa u Delfi metodi je sastavni dio većine Delfi studija i posmatra se kao zaključak odnosno krajnja tačka koja pokazuje da li je studija uspješno provedena. Zanimljivo je da pored toga definicija o postizanju konsenzusa i dalje nije u potpunosti jasno definisana. Istraživači su razvili različite pristupe koji uključuju formalne mjere slaganja, stepene nesigurnosti, smanjenje varijanse grupnih odgovora ili proporcije slaganja eksperata u cjelokupnoj odluci (Diamond i drugi, 2013).

U istraživanju koje je sprovedeno kod (Diamond i drugi, 2013), urađena je analiza Delfi studija, objavljenih u naučnim časopisima, i postignutog konsenzusa u istraživanjima. Dolazi se do zaključka da je od izdvojenih 100 članaka, 98 imalo postavljen cilj za postizanje konsenzusa. Od tih 98 studija kojima je cilj bio postizanje konsenzusa. Definicija konsenzusa je data u 72 studije. Striktna definicija je data u 64 od te 72 studije. Ipak, kriterijum za postizanje konsenzusa nije preciziran u 21 studiji od 72. Autori su dali svoje komentare za konsenzuse u 86 studija.

Zanimljivo je pomenuti, da je iako je pominjano postizanje konsenzusa u 88% studija, u 23.5% njih je konsenzus bio razlog za prekidanje Delfi procesa. To znači da iako je osnovna premisa bila postizanje konsenzusa u 88% studija, samo njih 23.5% su zaista obustavili istraživanje Delfi metodom zbog nepostizanja konsenzusa. U većini ovih studija bila je data jasna definicija konsenzusa. Najveći broj Delfi studija imale su prethodno definisan broj krugova (na početku istraživanja).

Prema Avella (2016), nemoguće je tražiti da konsenzus u Delfi studijama bude 100% jer bi bilo gotovo nemoguće očekivati da grupa individualaca, koji predstavljaju osobe sa različitim viđenjima i stavovima, razmišlja u potpunosti isto. Takođe, ni u statistici ne postoji 100%, jer su odstupanja od svakog zaključka neminovna. Delfi konsenzus varira od 55 do 100% slaganja eksperata, ali 70% slaganja eksperata se uzima kao standard (Vernon, 2009).

U klasičnom pristupu konsenzus je definisan kao varijansa u odgovorima (širina odgovora). Osnovna svrha više krugova istraživanja je u postizanju kontrolisane povratne informacije¹³, da se suzi varijansa i postigne konsenzus. Izlazni podatak Delfi studije je iskazivanje kolektivnog mišljenja eksperata. Ovo mišljenje je generalizovano sa varijansom koja prikazuje stepen konsenzusa. U nekim naprednim metodama, može se uključiti proces povratnih informacija i potvrda mišljenja. Povratne informacije predstavljaju srednje vrijednosti, kojima se informacije prenose između eksperata kao

¹³ feedback

način da ohrabre eksperte da razmotre i druga mišljenja. Postoji više metoda kojima se obavlja kontrolisani feedback, u zavisnosti od prirode istraživanja. Na primjer, feedback može uključivati najučestalije odgovore, nivo slaganja ili prosječne ocjene. Nakon finalne iteracije, grupni odgovori su predstavljeni jedinstvenim odgovorom koji predstavlja grupno mišljenje. Ova statistička obrada je uglavnom predstavljena kroz medijane, aritmetičke sredine i kvartile. Kompleksnija statistička analiza obično se ne koristi u ovakvim istraživanjima.

Za ovo istraživanje podlogu su dala dva doktorata: Rajendran (2006) i Velkovski (2019). U doktoratu (Rajendran, 2006), analizirana je literatura koja se bavi određivanjem konsenzusa za Delfi metod. U zavisnosti od studije do studije kriterijumi za konsenzus variraju. Prema Scheibe i drugi (1975), konsenzus je postignut ukoliko je više od 60% učesnika u sagasnosti. U drugoj studiji Williams i Webb (1994) konsenzus definišu kao 100% slaganje učesnika. Ipak oni su naglasili da su u nekim istraživanjima stavljeni niski procenti slaganja, npr. na 55% u istraživanju koje su sproveli Payne i drugi (1976). Kada se analizira literatura, za Delfi studije se može reći da konsenzus varira između 60 i 80% slaganja među učesnicima istraživanja (Lindman, 1994). Da bi se došlo do pravog izbora kriterijuma za konsenzus za predmetno istraživanje, vršeno je istraživanje, na koji način se može doći do konsenzusa u postojećoj literaturi.

Oertel (2001) je koristio 3 kriterijuma da bi ispitao da li su kriterijumi relevantni za sljedeći ciklus:

1. posmatrani rizici imaju srednju vrijednost 4 ili veću od 4,
2. posmatrani rizici imaju mod 4 ili 5,
3. rizici imaju slaganje 60% i više

Takođe za procjenu se mogu koristiti i neki od sljedećih kriterijuma:

1. srednja vrijednost za rizik u drugom krugu je veća od 3.5,
2. konsenzus za rizike je veći od 80%,
3. razlika između dva kruga manja od 0

Ovaj pregled literature ukazuje na to da ne postoji jedinstveni standard na koji način se postiže konsenzus u Delfi studijama. Istraživači koriste subjektivne kriterijume kao i deskriptivnu i interferentnu statistiku da se izmjeri konsenzus i konvergencija. Takođe, postoji i pogrešna premisa, da se mora postići konsenzus kao glavni cilj i da on predstavlja kriterijum obustave Delfi istraživanja (von der Gracht, 2012).

Postoji čitav niz različitih statističkih mjera kojima se podaci, dobijeni ovim istraživanjem, mogu analizirati: medijana, mod, procenti za svaki rizik, kvartili, regresija, težinski koeficijenti itd. Takođe, postoje zaključci da bi srednja vrijednost, kao mjera centralne tendencije mogle reprezentovati stav grupe (Rowe i Wright, 2011). Takođe, dolazi se do zaključka da se standardna devijacija može koristiti kao reprezent količine neslaganja sa panelom, tj. ekspertima (von der Gracht, 2012). Ukoliko je standardna devijacija mala, panel eksperata je u konsenzusu. Ukoliko je veća, onda panel nije postigao konsenzus.

Za predmetno israživanje da bi se vidjelo da li je konsenzus postignut nakon drugog kruga, izračunati su novi statistički podaci i došlo se do zaključka da 8 rizika imaju lošije rezultate u drugom nego u prvom krugu. Ovo znači da im je srednja vrijednost manja u drugom krugu. Koeficijent varijacije je korišćen kao mjera standardne devijacije odgovora u poređenju sa srednjom vrijednošću (Yang, 2000) Koeficijent varijacije za date podatke tokom dvije iteracije je mjera standardne devijacije odgovora u odnosu na srednju vrijednost (Kishan i drugi, 2014). Standardna devijacija se računa za svaki podatak iz istraživanja tako da postoji, u ovom konkretnom slučaju, 37 izračunatih standardnih devijacija i 37 koeficijenata varijacije. Koeficijent varijacije se računa (Kishan i drugi, 2014) prema izrazu [1]:

$$CV = \frac{\text{STANDARDNA DEVIJACIJA}}{\text{SREDNJA VRIJEDNOST}} \quad [1]$$

Visoka vrijednost koeficijenta varijacije (veća od 1) sugeriše da se odgovori eksperata rasipaju u odnosu na srednju vrijednost. Velika je razlika u mišljenju eksperata u odnosu na srednju vrijednost. Kao kontrast tome, kada je mala vrijednost koeficijenta varijacije, onda je i malo rasipanje oko srednje vrijednosti. Da bi se izmjerila stabilnost odgovora za neki rizik računa se apsolutna razlika u devijacijama za svaki rizik. Ukoliko su dva kruga odgovora onda je postupak sljedeći:

$$\Delta \bar{x} = \bar{x}_{2.\text{krug}} - \bar{x}_{1.\text{krug}} \quad [2]$$

Mala vrijednost i blizu 0 apsolutne razlike koeficijenata varijacije implicira stabilnost odgovora i postizanje konsenzusa među ekspertima. Tada ne postoji potreba za daljim krugovima istraživanja.

Za svaki mjerodavni parameter se računa koeficijent varijacije da bi se izmjerio konsenzus. Prema Dajaniju (1979), stabilnost se razmatra tako što se gleda apsolutna vrijednost razlika između dva kruga. Ukoliko je ta vrijednost mala, onda ne treba nastavljati istraživanje, ukoliko jeste onda treba nastaviti istraživanje. Suština je da koeficijent varijacije mora biti manji u sljedećem krugu od prošlog. Razlika veća od 0.8, smatra se velikom (Yang, 2003)

Koeficijent varijacije je standardizovana mjera disperzije i koristan alat za upoređivanje distribucija. Ona je broj bez dimenzija koji se računa tako što se standardna devijacija podijeli sa srednjom vrijednošću. Često se izražava kao procenat, jer se pomnoži sa 100. U Delfi istraživanju koriste se razne studije gdje je koeficijent varijacije mjera konsenzusa, pošto dozvoljava direktno upoređivanje izjava iz određenih krugova istraživanja. Idealno je kada koeficijent varijacije opada za elemente (u ovom slučaju rizike) iz kruga u krug. Uputstvo za koeficijent varijacije koje je korišteno za ovo istraživanje (von der Gracht, 2012):

$0 < CV \leq 0.5$ dobar nivo konsenzusa, nema potreba za daljim krugovima

Istraživanje koje je sprovedeno ima sve razlike između drugog i prvog kruga koje su negativne, a po apsolutnoj vrijednosti manje od 0.5. Samim tim zaključuje se da je postignut konsenzus grupe eksperata, te da je ovo posljednji krug istraživanja i pristupa se pravljenju modela procjene rizika. Rezultati su dobijeni i prikazani u tabeli 5.4.

Tabela 5.4.: Rezultati istraživanja nakon drugog kruga

Tip rizika	Razlika između srednjih vrijednosti drugog i prvog kruga $\Delta\bar{x} = \bar{x}_{2.krug} - \bar{x}_{1.krug}$	Razlika između koeficijenata varijacije drugog i prvog kruga $\Delta CV = CV_{2.round} - CV_{1.round}$
1. PRAVNI RIZICI		
1.1. Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	-0.08	-0.10
1.2. Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi (iskustvo)	-0.09	-0.05
1.3. Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	0.10	-0.12
1.4. Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	-0.01	-0.04
1.5. Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	0.20	-0.07
1.6. Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	-0.11	-0.10
1.7. Neadekvatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	0.05	-0.05
1.8. Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	-0.02	-0.08
1.9. Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	0.25	-0.06
1.10. Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	0.10	-0.06
1.11. Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	0.03	-0.09
1.12. Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	0.03	-0.07
1.13. Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	-0.27	-0.04

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI RIZICI		
2.1. Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja	0.11	-0.01
2.2. Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu	0.10	-0.05
2.3. Inflacija i neočekivane promjene u cijenama	-0.13	-0.08
2.4. Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita	0.03	-0.06
2.5. Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita	0.03	-0.03
3. LOGISTIČKI RIZICI		
3.1. Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za	0.01	0.02
3.2. Nedostatak kvalifikovanih projektanata za projekte PPOV-a	0.25	-0.01
4. EKOLOŠKI RIZICI		
4.1. Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)	0.19	-0.06
4.2. Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta	0.19	-0.10
5. MENADŽERSKI RIZICI		
5.1. Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima	0.10	-0.01
5.2. Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu	0.31	-0.02
5.3. Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu	-0.03	-0.10
5.4. Spore odluke investitora koje izazivaju zastoj u procesima projektovanja	0.05	-0.05
5.5. Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije	0.29	-0.05
5.6. Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora	0.16	-0.13
5.7. Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora	0.42	-0.12
6. PROJEKTANTSKI RIZICI		
6.1. Manjak podataka o količinama otpadnih voda	-0.15	-0.03
6.2. Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)	0.08	-0.11
6.3. Nepravilna demografska procjena	0.44	-0.19
6.4. Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu	0.13	-0.10
6.5. Nekoordinisan rad između različitih vrsta projektanata	0.22	-0.09
6.6. Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projektanata	0.19	-0.06
6.7. Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečištač otpadnih voda	0.05	-0.16
6.8. Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda	0.29	-0.10

5.5. KREIRANJE MODELA PROCJENE RIZIKA

Nakon što je utvrđeno da je postignuta usaglašenost mišljenja eksperata odnosno konsenzus eksperata, pristupa se kreiranju modela rizika gdje svaki rizik treba da dobije svoj težinski koeficijent. Pomoću težinskog koeficijenta može se odrediti uticaj rizika na projekat.

Na koji način će se upoređivati rizici zavisi od samih rizika. Iako su stručnjaci predstavljeni kao tim eksperata Delfi metode dali svoje ocjene za svaki rizik, sam model se mora validirati. Samim tim tačnost modela, kao i njegova upotreba, ne može biti osporena.

Velkovski je u svojoj doktorskoj disertaciji (Velkovski, 2019) koristio sistem ocjenjivanja i formiranja težinskih koeficijenata putem metoda deskriptivne statistike. Matoq i Suliman (2013) definišu metode za ocjenjivanje modela putem AWM i AHP metode, ali takođe spominju i metodu kojom se dobija srednja vrijednost težinskih faktora kombinovanjem ove dvije metode. Ovom metodom se na jednostavan način ocjenjuju rizici i dobija se njihov uticaj na projekat. Sve metode koje se koriste za klasično ocjenjivanje modela su analizirane, ali je za samo istraživanje odabrano ocjenjivanje prema metodi korištenoj u disertaciji Velkovski (2019).

Sistem ocjenjivanja razvijen kod Velkovski (2019) pruža mogućnost da se u modelu rangiraju rizici na osnovu značaja i uticaja na projekat putem indikatora sigurnosti. Sistem rangiranja je usmjeren na sertifikaciju svih vrsta projekata. Sertifikacija podrazumijeva identifikovanje projekta kao izrazito osjetljivog na rizike ili ne. Samim tim se pomaže investitoru da identifikuje potencijalne faktore negativnog uticaja na projekte.

Prilikom istraživanja Radi lakšeg tumačenja rezultata modela i njegove efikasnije primjene u praksi, sistem ocjenjivanja je normalizovan što znači da njegova ukupna vrijednost iznosi 100 kredita.

Računanje težinskog koeficijenta se zasniva na metodama deskriptivne statistike. Svaki od rizika dobija svoj težinski koeficijent. Težinski koeficijent posmatramo kao njegovu sopstvenu težinu u odnosu na druge rizike iz njegove grupe. Na osnovu toga se rizici mogu posmatrati odvojeno od grupe. Naime, određene grupe zbog svoje prirode rizika i broja rizika imaju veliki grupni težinski koeficijent. Ali u ukupnom ocjenjivanju svaki rizik mora da ima svoju težinu i vrijednost.

Težinski koeficijent za svaki rizik se računa u odnosu na ostale rizike iz njegove grupe. Da bi se izračunali koeficijenti, za svaku grupu rizika se posebno računa srednja vrijednost kao mjera njenog uticaja na projekat. Nakon ovoga, svaki rizik u grupi dobija

specijalnu vrijednost baziranu na srednjoj vrijednosti grupe. Srednja vrijednost se računa na osnovu sljedeće formule:

$$X_f = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad [3]$$

X_f – srednja vrijednost pojedinačnog faktora

X_i – vrijednost pojedinačnog faktora ocijenjenog od 1 do 5 u drugoj Delfi iteraciji

n – broj Delfi eksperata

Pošto postoje srednje vrijednosti za svaku grupu, mogu se izračunati i težinski koeficijenti svake grupe. Suma svih težinskih koeficijenata mora biti 100. U tabeli 5.5. vidi se prikaz srednjih vrijednosti za svaki rizik pojedinačno i za svaku grupu rizika posebno. Suma svih srednjih vrijednosti je 136. Ovaj broj se dobija zato što se rizici ocjenjuju prema Likertovoj skali i ne postoji mogućnost da se nekom riziku da ocjena 0. Da bi se lakše koristio model vrši se svođenje ukupnog broja bodova na 100, što je već navedeno. Korišten je standardni proračun za procenete. U tabelama 5.5. i 5.6. prikazani su težinski koeficijenti.

Broj kredita za svaku grupu se računa pojedinačno putem izraza:

$$\omega_{gf} = \frac{X_{gf}}{\sum_{z=1}^6 X_{gfz}} \cdot 100 \quad [4]$$

ω_{gf} – broj kredita za posmatranu grupu faktora

X_{gf} – srednja vrijednost grupe faktora

z – broj grupe faktora, što je 6

Broj kredita za pojedinačan faktor se računa na osnovu sljedećeg izraza:

$$\omega_f = \frac{X_{fj}}{\sum_{j=1}^k X_{fj}} \cdot \omega_{gf} \quad [5]$$

ω_f – broj kredita za posmatrani faktor

X_{fj} – srednja vrijednost faktora j u posmatranoj grupi

k – broj faktora koji pripadaju posmatranoj grupi faktora

ω_{gf} – broj faktora u posmatranoj grupi faktora

Tabela 5.5.: Proračun težinskih koeficijenata

GRUPA RIZIKA	1. PRAVNI	2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	3. LOGISTIČKI	4. EKOLOŠKI	5. MENADŽERSKI	6. PROJEKTANTSKI	
RIZIK 1	3.30	4.14	3.67	4.12	3.72	3.99	
RIZIK 2	3.53	3.68	4.01	4.09	3.72	3.53	
RIZIK 3	3.86	3.32			3.28	3.89	
RIZIK 4	3.26	3.48			3.29	3.64	
RIZIK 5	3.58	3.34			3.81	3.60	
RIZIK 6	3.65				3.78	3.78	
RIZIK 7	3.12				3.97	3.22	
RIZIK 8	3.80					3.74	
RIZIK 9	4.05						
RIZIK 10	4.10						
RIZIK 11	3.58						
RIZIK 12	3.96						
RIZIK 13	3.18						
SUMA	47	18	7.68	8.22	25.60	29.40	136
SREDNJE VRIJEDNOSTI	3.61	3.59	3.84	4.10	3.65	3.67	22.48

Težinski koeficijenti grupe faktora su u isto vrijeme suma težinskih koeficijenata pojedinačnih faktora koji pripadaju posmatranoj grupi. Za svaku grupu rizika prvo se pronađe suma svih srednjih vrijednosti, a onda se ta suma podijeli sa brojem rizika i dobija se srednja vrijednost grupe rizika pojedinačno. Težinski koeficijent grupe dobija se proračunom za procenat:

$$G:P=100:p \quad [6]$$

G= Suma srednjih vrijednosti svih grupa rizika

P= Srednja vrijednost pojedinačne grupe rizika

p = Procenat ili težinski koeficijent

Nakon ovog proračuna svaka grupa rizika ima svoj težinski koeficijent, na osnovu koga se računa težinski koeficijent svakog rizika pojedinačno.

Tabela 5.6.: Težinski koeficijenti za svaku grupu rizika pojedinačno

	SUMA	SREDNJA VRIJEDNOST	PROCENAT ILI TEŽINSKI KOEFIKIJENT
1. PRAVNI	47	3.61	16.07
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	18	3.59	15.98
3. LOGISTIČKI	7.68	3.84	17.07
4. EKOLOŠKI	8.21	4.10	18.26
5. MENADŽERSKI	25.6	3.65	16.25
6. PROJEKTANTSKI	29.4	3.67	16.34
	136	22.48	100.0

Svaki težinski koeficijent pokazuje koliko je značajniji uticaj na projekat tog rizika u odnosu na ostale rizika na projektu. Što je veća suma težinskih koeficijenata, projekat je izloženiji riziku i veće su mogućnosti kašnjenja na projektu kao i gubitaka i nefunkcionalnosti.

Tabela 5.7.: Model preliminarne procjene rizika za proces građenja sa težinskim koeficijentima

		$\Delta\bar{x} = p * \bar{x}_{2.krug} / \sum \bar{x}_{srednjevrijednostigruprizika}$
PRAVNI RIZICI		Mogući broj bodova: 16.1
1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	1.1
1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi	1.2
1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	1.3
1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	1.1
1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	1.2
1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	1.2
1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	1.1
1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	1.3
1.9	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	1.4
1.10	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	1.4

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

1.11	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	1.2
1.12	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	1.4
1.13	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	1.1
FINANSIJSKI I EKONOMSKI RIZICI		Mogući broj bodova: 16
2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja	3.7
2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu	3.3
2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama	3.0
2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita	3.1
2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita	3.0
LOGISTIČKI RIZICI		Mogući broj bodova: 17.1
3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje	8.2
3.2	Nedostatak kvalifikovanih projektanata za projekte PPOV-a	8.9
EKOLOŠKI RIZICI		Mogući broj bodova: 18.3
4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)	9.2
4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta	9.1
MENADŽERSKI RIZICI		Mogući broj bodova: 16.3
5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima	2.4
5.2	Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu	2.4
5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu	2.1
5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoj u procesima projektovanja	2.1
5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije	2.4
5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora	2.4
5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora	2.5
PROJEKTANTSKI RIZICI		Mogući broj bodova: 16.3
6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda	2.2
6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)	2.0
6.3	Nepravilna demografska procjena	2.2

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu	2.0
6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projekatata	2.0
6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projekatata	2.1
6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečištač otpadnih voda	1.8
6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda	2.1

5.6. VALIDACIJA MODELA

Posljednji korak ovog istraživanja, predstavlja validacija modela na projektima postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koji su izvedeni. U prošlim poglavljima je pomenuto stanje u vezi sa funkcionalnošću postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, gdje većina postrojenja ili nije u funkciji ili ne radi punim kapacitetom. Stoga će za analizu biti odabrani primjeri dobre prakse.

Model je kreiran sa uračunatim težinskim koeficijentima, nakon sprovedene Delfi metode i procjena i ocjena eksperata kroz dva kruga istraživanja. Svaki rizik, kao i grupa rizika ima određenu težinu i time se jasno može sagledati uticaj svakog rizika na sam projekat. Projekat je ugroženiji ukoliko sakupi veći broj bodova. Ukupan broj bodova/kredita, odnosno zbir težinskih koeficijenata je 100. Da bi se provjerilo da li je model efikasan i da li se može koristiti u projektovanju, potrebno je model iskoristiti i primjeniti na izvedene projekte postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Za svaki rizik se sa tim razlogom formira set pitanja vezan za sam projekat i daje objašnjenje šta takav rizik predstavlja za dati projekat.

Ukoliko se posmatraju svi rizici na ovakav način slijed bodovanja je sasvim logičan, jer u proučavanoj literaturi ekološki i logistički rizici se posmatraju kao najbitnija stavka u analizi rizika, ukoliko je dostupna u sklopu projektne – tehničke dokumentacije. Za projektante i inženjere na gradilištu najbitniji su projektantski i menadžerski rizici, koji i nose isti broj bodova. Međutim, zanimljivo je da su pravni i ekonomski rizici na posljednjem mjestu sa približno istim brojem bodova.

Za svaki projekat razmatranje pravnih i ekonomskih rizika predstavlja najbitniji polazni reper. Zakonska regulativa, tenderska dokumentacija, te investiciona ulaganja, najznačajniji su parametri za jedno postrojenje poput onoga za prečišćavanje voda.

Ukoliko se posmatra ovakav stav ekspertskog tima, može se vidjeti da su rizici koji su izdvojeni ispred pravnih i ekonomskih, rizici koji nisu dovoljno dominantni. To su rizici i koji se ne razmatraju na samom početku, a u toku projektovanja i izvođenja stvaraju najviše problema. Polazna premisa ekspertskog tima, na osnovu komentara

dostavljenih uz upitnike, definisana je kroz povjerenje eksperata, da su pravni i ekonomski rizici regulisani na samom početku planiranja investicije.

Eksperti podrazumijevaju da definisanim načinima ugovaranja, pravnim aktima, mogućnostima žalbi na tendersku dokumentaciju i izvođenjem studija opravdanosti ovi rizici ne mogu da nadjačaju rizike koji su ekološke prirode ili projektantski.

Zaista, ekološki rizici nose velike posljedice ne samo po životnu okolinu, ekosistem, nego i po zdravlje ljudi koji su tom direktnom uticaju izloženi negativnim posljedicama. Kada se na taj način posmatraju rezultati, uviđa se pravac razmišljanja ekspertskog tima. Takođe, logistički rizici koji jasno definišu probleme koji su prisutni u javnim komunalnim preduzećima, kao i u projektantskoj struci sugerišu na stvarne probleme koji su prisutni i ne rješavaju se.

Projektantski i menadžerski rizici nose isti broj bodova, a oni su međusobno neraskidivo povezani. Pošto rizici na projektu izazivaju sve veću štetu i povećavaju troškove, kako se bliži kraj projekta ovakva ocjena projektantskih i menadžerskih rizika je u potpunosti opravdana. Iz tog aspekta pravni i ekonomski rizici koji se javljaju na početku samog projekta, izazivaju manje troškova jer je lakše pronaći odgovor na rizike.

Sistem ocjenjivanja osmišljen je da profesionalci mogu da koriste na jednostavan način sam model. Svaki rizik je definisan sa svojim težinskim koeficijentom uz dodatno objašnjenje, kao i cilj dijagnostifikovanja datog rizika. Rizici imaju određene kriterijume koji se boduju i na osnovu ostvarenih bodova definiše se procenat realizacije datog rizika.

5.6.1. PROCES VALIDACIJE MODELA

U procesu validacije, odabrani stručnjaci koji su pristali da učestvuju u procesu validacije modela, dobijaju kreirani model sa težinskim koeficijentima, prateće pismo i set pitanja za svaki rizik. Pitanja su kreirana od strane istraživača i osmišljen je sistem bodovanja. Određeni rizici imaju samo jedno pitanje, dok drugi rizici imaju i podpitanja.

U prilogima 10.10. i 10.11. prikazana su dokumenta koja su poslata učesnicima u procesu validacije modela. Koncept pitanja je prikazan u tabeli 5.8.

Tabela 5.8.: Primjer pitanja za proces validacije modela

PRAVNI RIZICI:

RIZIK 1.1. Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata

Težinski koeficijent rizika: 1,1

Objašnjenje: Kada se dešavaju česte promjene Zakona i podzakonskih akata, može se desiti da se primjene pravila koja u momentu projektovanja i izvođenja više nisu aktuelna ili su norme strožije (moraju se raditi izmjene). Takođe, promjene i modifikacije se mogu odnositi i na nepostojanje propisa pa se može dogoditi da dođe do inicijacije novih propisa koji se ne mogu adekvatno projektantski ispratiti.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,10
1. Da li postoje indicije da će se relevantni Zakoni mijenjati u periodu trajanja izrade projektne dokumentacije?	Da = 1 Ne = 0
2. Da li postoje indicije da će se relevantna podzakonska akta mijenjati u periodu trajanja izrade projektne dokumentacije?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije %	$P = X/2*100\%$

Da bi se mogao sprovesti postupak validacije, istraživač je za svaki rizik pojedinačno kreirao pitanja. U sklopu pitanja definiše se težinski koeficijent rizika, objašnjava se i identifikuje cilj. Svako pitanje i odgovor nose odgovarajući broj bodova. Bodovi su svedeni na 0 i 1 jer je tako proces jednostavniji, a ukupan kredit projekta 100 bodova. Da li pitanje nosi 0 ili 1, bodova zavisi od toga da li odgovor DA ili NE izaziva rizike štetne po projekat ili ne.

5.7. REZULTATI VALIDACIJE MODELA

Za potrebe validacije modela kontaktirani su projektanti, izvođači i predstavnici investitora koji nisu bili isključivo inženjeri. Svi koji su bili zainteresovani za učešće u istraživanju imaju dugogodišnje iskustvo u procesima planiranja, projektovanja i izvođenja postrojenja, sem predstavnika pojedinih investitora koji su po prvi put učestvovali u procesima planiranja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Ovo se uglavnom odnosi na predstavnike lokalne vlasti kao investitora, jer zaposleni u tim preduzećima nemaju aktivne dodirne tačke sa procesima izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Učesnici su zaposleni sa teritorije Republike Srbije, kao i Bosne i Hercegovine. Svaki od učesnika trebao je da odabere jedan projekat Postrojenja na kome je radio, a za koji smatra da je imao najviše izazova u svim nivoima investicije. Postrojenja koja su analizirana su kapaciteta do 150000 ES (ekvivalent stanovnika) i procjenjene vrijednosti do 7000000 €.

10 predstavnika projektantskih timova, izvođača ili investitorovog tima prihvatili su poziv da učestvuju i svojim iskustvima, daju doprinos validaciji datog modela. Sama dokumentacija za validaciju se sastojala od upitnika za validaciju i pratećeg upitnika u vidu intervjua. Struktura upitnika za validaciju, kao i intervju, dati su u priložima. Postrojenja na kojima su radili učesnici procesa validacije izgrađena su u posljednjih 8 godina, ili su tek u procesu građenja.

Intervju uz model je kreiran da bi se stekao utisak o zadovoljstvu ispitanika datim modelom, njegovim kvalitetom, kao i kompleksnošću. Svaki ispitanik je mogao da pošalje svoje komentare u vezi sa modelom i pojedinim pitanjima. Ovi komentari i sugestije, mogu se koristiti za dalju nadogradnju modela.

Sam model se sastoji od 37 pitanja, od kojih svako pitanje nosi određeni broj bodova i nakon toga se pretvara u kredite preko težinskog koeficijenta. Na osnovu odgovora ispitanika vrši se bodovanje svakog rizika. Ukupni zbir svih težinskih rizika iznosi 100 kredita. Smatra se da je model sve više ugrožen (izložen rizicima) povećanjem broja kredita. Što je manji broj kredita, projekat je manje ugrožen. Ukoliko projekat ima manje od 50 kredita smatra se da su rizici na vrijeme identifikovani i analizirani.

Svaki ispitanik je odgovarao na pitanja prema ličnom iskustvu. Za pojedine PPOV bilo je odgovora od strane projektanata, investitora i izvođača. Samim tim je specifičan raskorak za pojedina postrojenja između iskustava projektanta, investitora i izvođača.

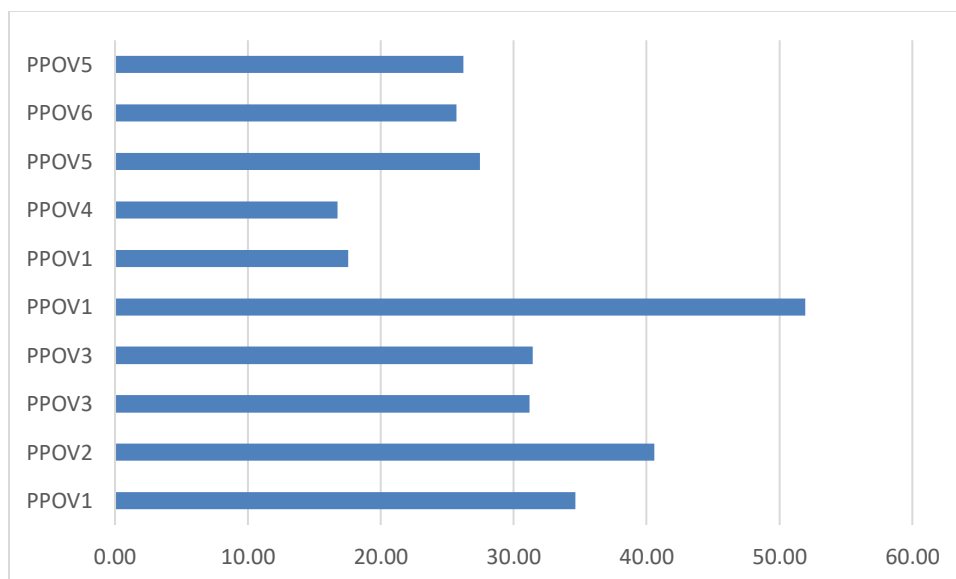
Za proces validacije modela kreirana je i posebna android aplikacija, o kojoj će biti riječi u šestom poglavlju.

U tabeli 5.9. prikazani su bodovi koji su postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda dobila od strane eksperata koji su validirali model.

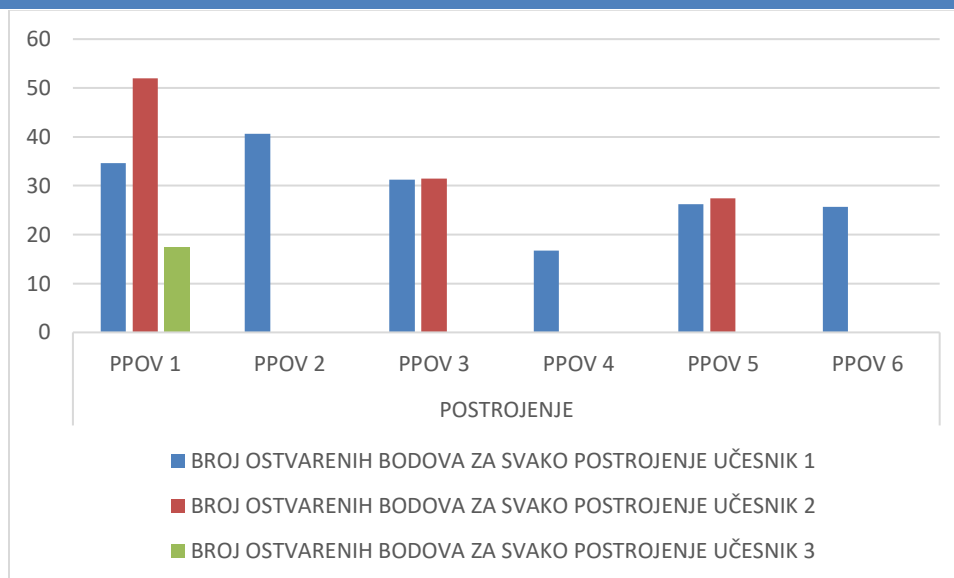
Tabela 5.9.: Rezultati za svako postrojenje nakon odgovora eksperata na upitnik

		BROJ OSTVARENIH BODOVA ZA SVAKO POSTROJENJE		
		1. EKSPERT ZA VALIDACIJU DATOG PPOV-a	2. EKSPERT ZA VALIDACIJU DATOG PPOV-a	3. EKSPERT ZA VALIDACIJU DATOG PPOV-a
POSTROJENJE	PPOV 1	34.65	51.95	17.55
	PPOV 2	40.6		
	PPOV 3	31.2	31.45	
	PPOV 4	16.75		
	PPOV 5	26.2	27.45	
	PPOV 6	25.7		

Za postrojenja 3 i 5 može se vidjeti da su odgovori ujednačeni, dok su za postrojenje 1 rezultati varirali. Ovo se može objasniti i sa aspekta da su projektanti, izvođači i investitorov tim u raskoraku sa ocjenama. Za ovo postrojenje su predstavnici svakog učesnika u građenju dali svoje ocjene.



Slika 5.8.: Prikaz ocjena za svako postrojenje pojedinačno



Slika 5.8a.: Prikaz ocjena za svako postrojenje po učesnicima

Na slici 5.8 prikazane su ocjene za svako postrojenje pojedinačno. Posmatrajući dati grafik, može se uočiti da je u 9 slučajeva od 10 projekat ocjenjen sa manje od 50 kredita. Samim tim znači da je 90% postrojenja imalo ispunjene određene kriterijume i nisu bili izloženi rizicima na način da je projekat ekstremno ugrožen.

Svi ispitanici su dobili prateći dokument uz upitnik za validaciju, koji se sastojao od kratkih pitanja vezanih za sam upitnik. Upitnik je ocjenjen kao jednostavan za korištenje i sveobuhvatan sa detaljnom analizom rizika. Pitanja za upitnik su sljedeća:

1. Da li su pitanja u Upitniku jasna tj. koncizna? DA NE
2. Da li su pitanja u Upitniku razumljiva? DA NE
3. Da li su pitanja u Upitniku jednostavna za odgovaranje? DA NE
4. Smatrate li da je Upitnik obuhvatio sve potrebne rizike na projektu PPOV-a? DA NE
5. Da li je Upitnik pogodan za upotrebu menadžera projekta ili lica koja upravljaju investicijama PPOV-a? DA NE
6. Da li bi Vam ovakav Upitnik bio od koristi kao Investitoru ili predstavniku Investitora na početku projekta PPOV-a? DA NE
7. Smatrate li da bi ovaj upitnik bio od koristi inženjerima i licima koja učestvuju u investicionom procesu, a prije pokretanja investicije? DA NE

U ovom istraživanju primarno je bilo pronaći i identifikovati sve rizike vezane za procese planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Nakon toga, ekspertska grupa je evaluirala sve rizike i postizanjem konsenzusa definisani su težinski koeficijenti za svaki rizik pojedinačno. Sam model za validaciju rizika, predstavlja skup rizika na jednom mjestu sa njihovim potencijalnim uticajem na projekat. Za svaki rizik je određen uticaj putem težinskog koeficijenta.

5.8. ZAKLJUČAK

Peto poglavlje prikazuje cjelokupan proces doktorske disertacije i rezultata istraživanja, kao i ocjene dobijenog modela. Sistematično je prikazana analiza literature i način formiranja strukture rizika, kao prvog rezultata doktorske disertacije. Zatim su svi rizici obrazloženi i potkrijepljeni literaturom.

Takođe, u ovom poglavlju detaljno su opisani svi krugovi istraživanja. Nakon završenog prvog kruga, od 37 predloženih rizika, 16 je dobilo minimalnu ocjenu 1, 20 je dobilo minimalnu ocjenu 2, a 1 je dobio minimalnu ocjenu 3. Od 37 predloženih rizika, 2 su dobila maksimalnu ocjenu 4, a 35 je dobilo maksimalnu ocjenu. Iako je 43% rizika dobilo minimalnu ocjenu od nekog eksperta, nijedan od tih elemenata nije dobio tu ocjenu od više od 3 eksperta. Kada se uradi analiza za svaki rizik pojedinačno koliko ocjena većih od 2 su dobili dobija se sljedeći rezultat: 72-97% eksperata je za svaki rizik dalo ocjenu veću od 3, što predstavlja umjereni uticaj na projekat.

U drugom krugu, kao i u prvom krugu, eksperti su imali mogućnost da svojim ocjenama eliminišu određene rizike za nastavak istraživanja. Cilj istraživanja je postizanje konsenzusa za predložene rizike. U drugom upitniku poslata je tabela sa svim rizicima i njihovim srednjim vrijednostima, medijanama, vrijednostima sa najučestalijom frekvencijom, te minimalnim i maksimalnim ocjenama za svaki rizik (na osnovu ocjena iz prvog kruga istraživanja).

Prilikom analize odgovora na upitnike, u drugom krugu se kao prvi pokazatelj posmatraju srednje vrijednosti drugog kruga i upoređuju sa srednjim vrijednostima iz prvog kruga. Dolazi se do zaključka da je osam rizika dobilo niže ocjene u odnosu na prvi krug, tj. da je srednja vrijednost određenih rizika niža u drugom krugu. Eksperti su trebali da pregledaju tabelu i statističke podatke iz prvog kruga, pa da na osnovu njih odluče da li su saglasni sa srednjom ocjenom, ili da daju novu ocjenu za rizik ukoliko smatraju da je neodgovarajuća prosječna ocjena.

Eksperti su postigli usaglašenost mišljenja, tj. konsenzus i nakon toga je kreiran model preliminarne procjene rizika za proces građenja. Za svaki rizik je računat težinski koeficijent, odnosno koliki je njegov uticaj u odnosu na ostale rizike i cijelu grupu. Koeficijenti su standardizovani tako da u zbiru daju 100 kredita ili bodova, da bi se lakše pratio raspored i veličina uticaja na projekat.

Da bi se provjerila validnost modela i njegova mogućnost korištenja, rađena je validacija modela. 10 predstavnika projektantskih timova, izvođača ili investitorovog tima, prihvatili su poziv da učestvuju i svojim iskustvima, daju doprinos validaciji datog modela. Sama dokumentacija za validaciju se sastojala od upitnika za validaciju i pratećeg upitnika u vidu intervjua. Postrojenja na kojima su radili učesnici procesa validacije izgrađena su u posljednjih 8 godina, ili su tek u procesu građenja. Sam model za validaciju rizika predstavlja skup rizika na jednom mjestu sa njihovim potencijalnim uticajem na projekat. Za svaki rizik je određen uticaj putem težinskog koeficijenta. Ispitanici su odgovarali na set pitanja kreiranih od strane istraživača. Cjelokupan zaključak je da je model izrazito koristan, da im je bio jednostavan za korištenje i da bi im bio od velike pomoći u momentima kada su pokretali investiciju. Za one koji su u procesu izgradnje, validacija je pokazala da li su na pravom putu po pitanju projekta PPOV.

6. KREIRANJE APLIKACIJE ZA UPOTREBU MODELA PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Za potrebe validacije modela i jednostavnije upotrebe istog u samom procesu pregovora, analiza, itd. kreirana je android aplikacija. Istraživač je aplikaciju izradio u saradnji sa programerima koji su specijalizovani za izradu android aplikacija. Aplikacija je jednostavna za upotrebu, ukratko su opisane najbitnije stavke istraživanja, a rezultat korištenja aplikacije je automatska ocjena projekta i njegove ugroženosti rizicima, kao i rangiranje rizika prema uticaju.

Za potrebe izrade, realizovana je android aplikacija koja korisniku daje uvid u procjenu rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda na osnovu ulaznih parametara. Svaki rizik je prikazan korisniku u vidu jednostavnih pitanja, na koja korisnik odgovara sa da ili ne i kao cjelina nosi određen broj bodova. Broj pitanja, tj. inputa varira od rizika do rizika, a može da bude jedno ili dva pitanja. Samim tim, izlazni skor se zasniva na odgovorima korisnika koji su u aplikaciji prikazani sa DA ili NE i bodovani su po kriterijumu jednog boda. Kao primjer uzimaju se 2 pitanja za rizik koji nosi 2.10 bodova (uzećemo da je ovo težinski koeficijent), a računamo sljedećom formulom:

$$\text{ukupan skor na osnovu pitanja} / \text{max skor za pitanja} * \text{koeficijent boda}[7]$$

Krajnji rezultat predstavlja ukupan skor na osnovu odgovora korisnika i koji daje rezultat, da li je projekat rizičan ili ne. U slučaju da projekat osvoji preko 50 bodova, projekat je rizičan, a u slučaju sa osvojenih manje od 50, projekat nije rizičan.

Aplikacija je odrađena u fragmentima. Fragment je samostalni modularni dio korisničkog interfejsa aplikacije, koji može da bude ugrađen kao deo Aktivnosti. Fragment može da se ugradi u jednu ili više Aktivnosti. Takođe, jedna Aktivnost može da sadrži više od jednog Fragmenta. Samim tim, korišćenje Fragmenta pruža mogućnost ponovne upotrebe elemenata. U toku izvršenja aplikacije, mogu se izvršavati različite transakcije nad Fragmentima (dodavanje Fragmenta u Aktivnost, uklanjanje, zamjena...). Slično kao Aktivnosti, i Fragmenti su funkcionalni elementi sa sopstvenim životnim ciklusom. Međutim, Fragmenti se upotrebljavaju samo kao dio Aktivnosti i ne mogu da postoje kao samostalni elementi aplikacije.

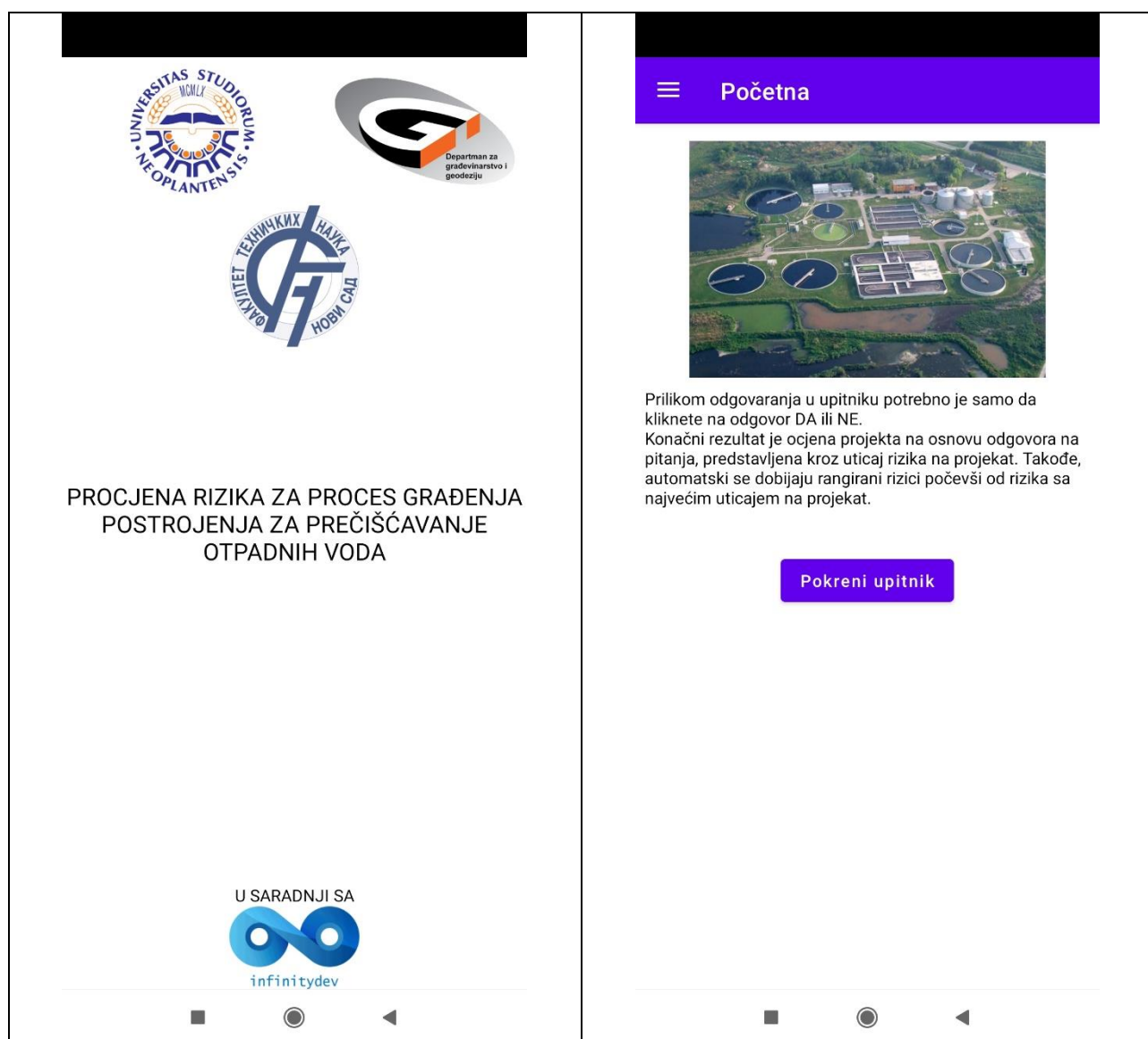
U aplikaciji je predstavljeno više fragmenata kao nezavisnih modula i cjelina:

- ◆ Početna strana kao fragment, predstavlja upustvo i polaznu tačku za startovanje upitnika

- O aplikaciji - fragment u kome su objašnjeni načini funkcionisanja aplikacije
- ◆ Tabela rizika - fragment u kome se nalazi spisak rizika podjeljenih po tipovima rizika
- ◆ Kontakt - predstavlja fragment u kome se nalaze informacije o idejnom tvorcu aplikacije kao i sam kontakt istog
- ◆ Fragmenti Rizika - fragmenti sa pitanjima kao i odgovorima za data pitanja
- ◆ Final skor- fragment koji predstavlja prikaz ukupnog broja poena ostvarenih na osnovu odgovora

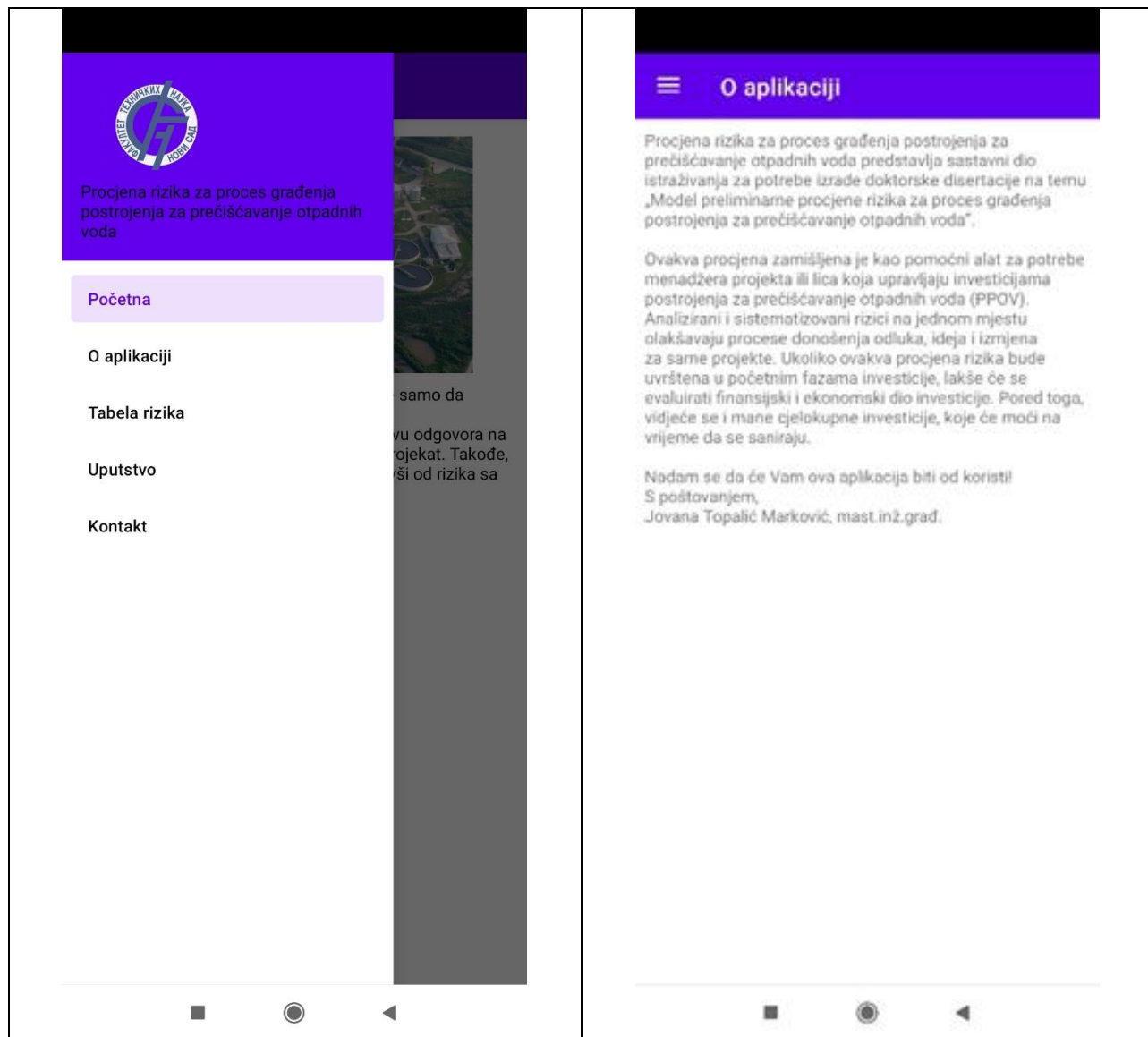
Na slikama 6.1. do 6.6. prikazani su svi ekrani aplikacije:

Slika 6.1.: Naslovna i početna strana aplikacije



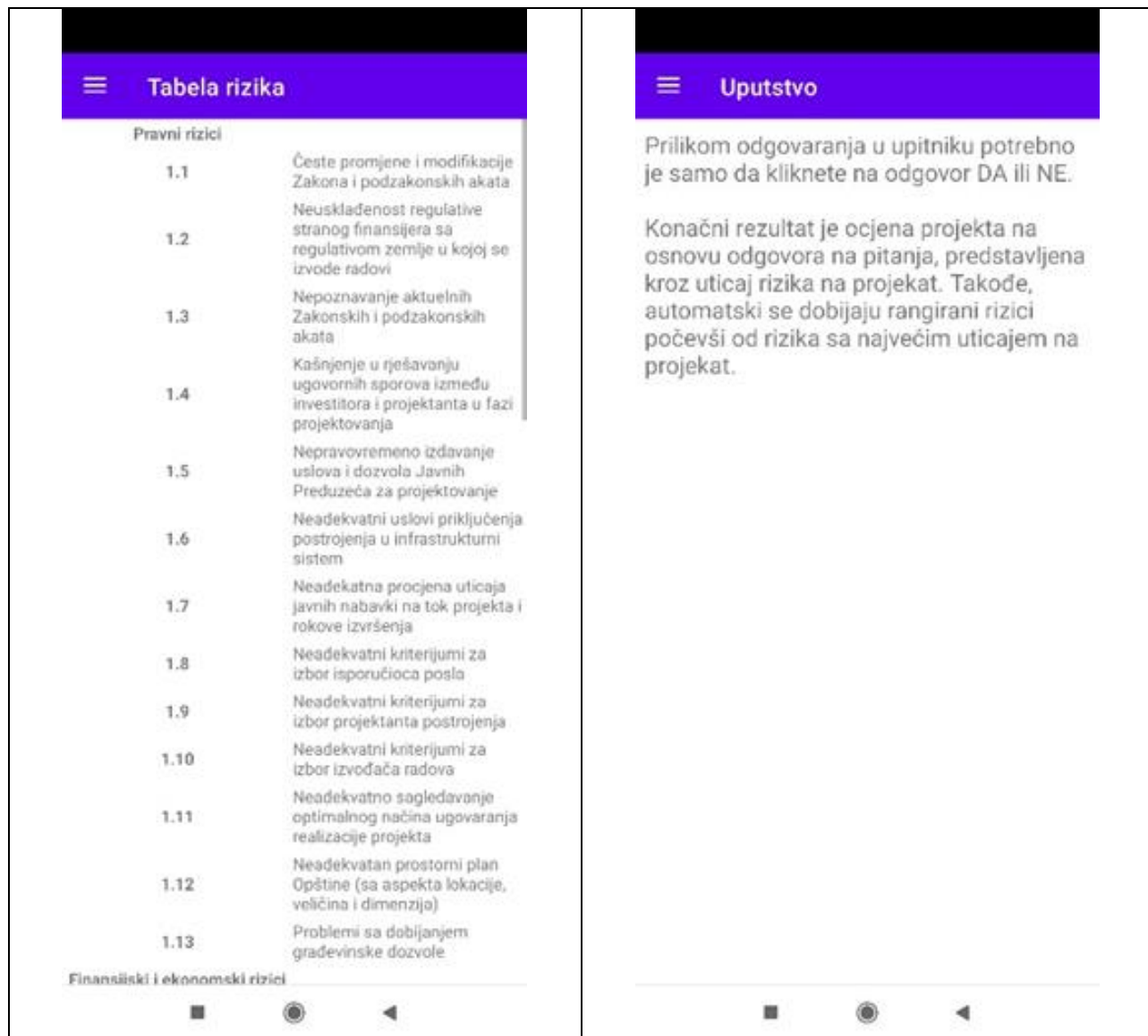
Na slici 6.1. prikazane su naslovna i početna strana aplikacije. Na naslovnoj strani se mogu vidjeti logoi univerziteta i fakulteta, kao i logo departmana koji je matična institucija autora istraživanja. Početna strana aplikacije ukratko definiše sistem odgovaranja u upitniku i putem te stranice aplikacije se direktno pokreće upitnik.

Slika 6.2.: Stranice: Dropdown (padajući meni) i o aplikaciji



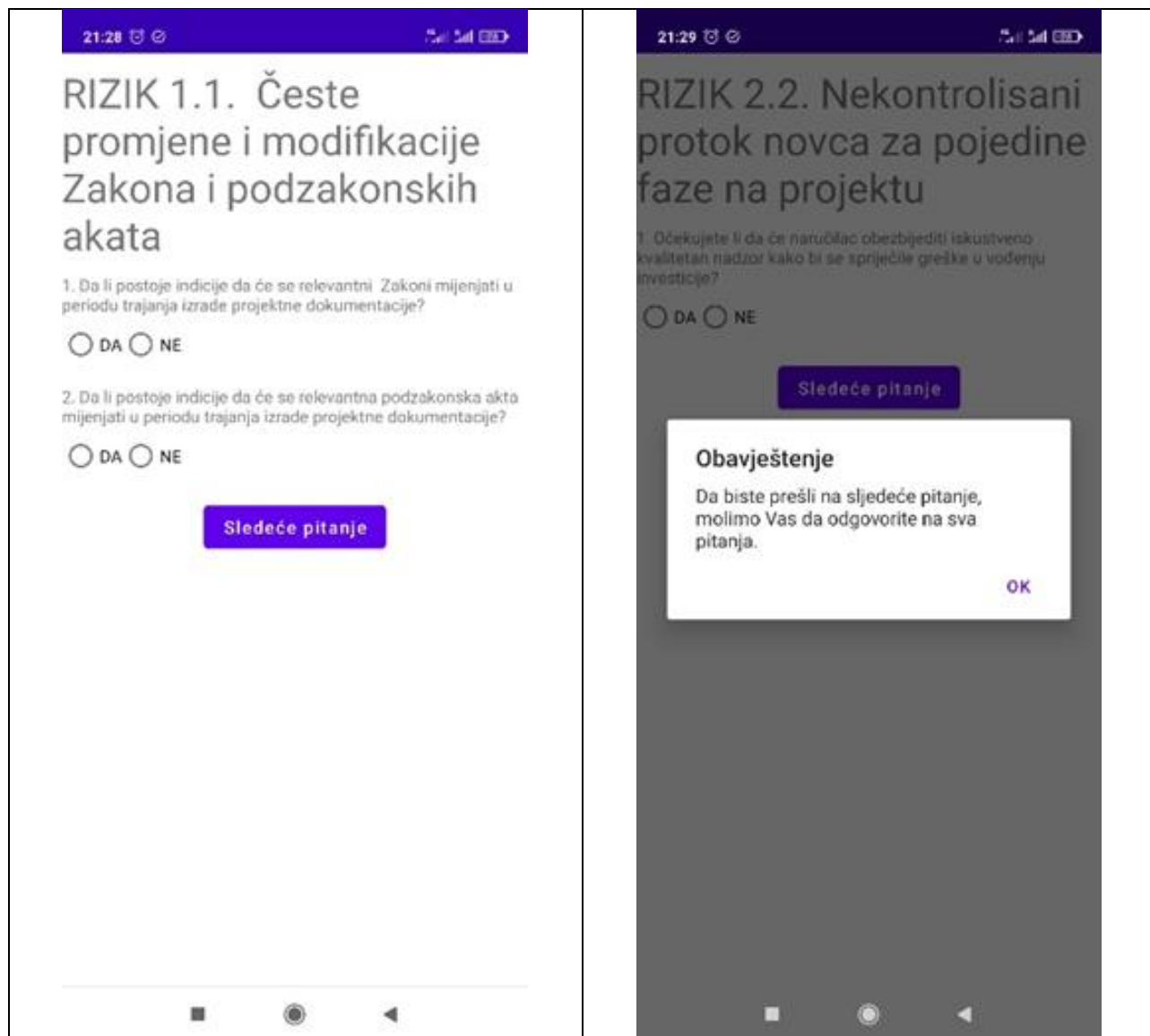
Na slici 6.2. prikazane su stranice dropdown i o aplikaciji. U padajućem meniju (dropdown) mogu se vidjeti sve stranice aplikacije, a na stranici o aplikaciji ukratko je opisan model procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i kako funkcioniše aplikacija kao pomoćni alat za inženjere.

Slika 6.3.: Stranice: tabela rizika i uputstvo



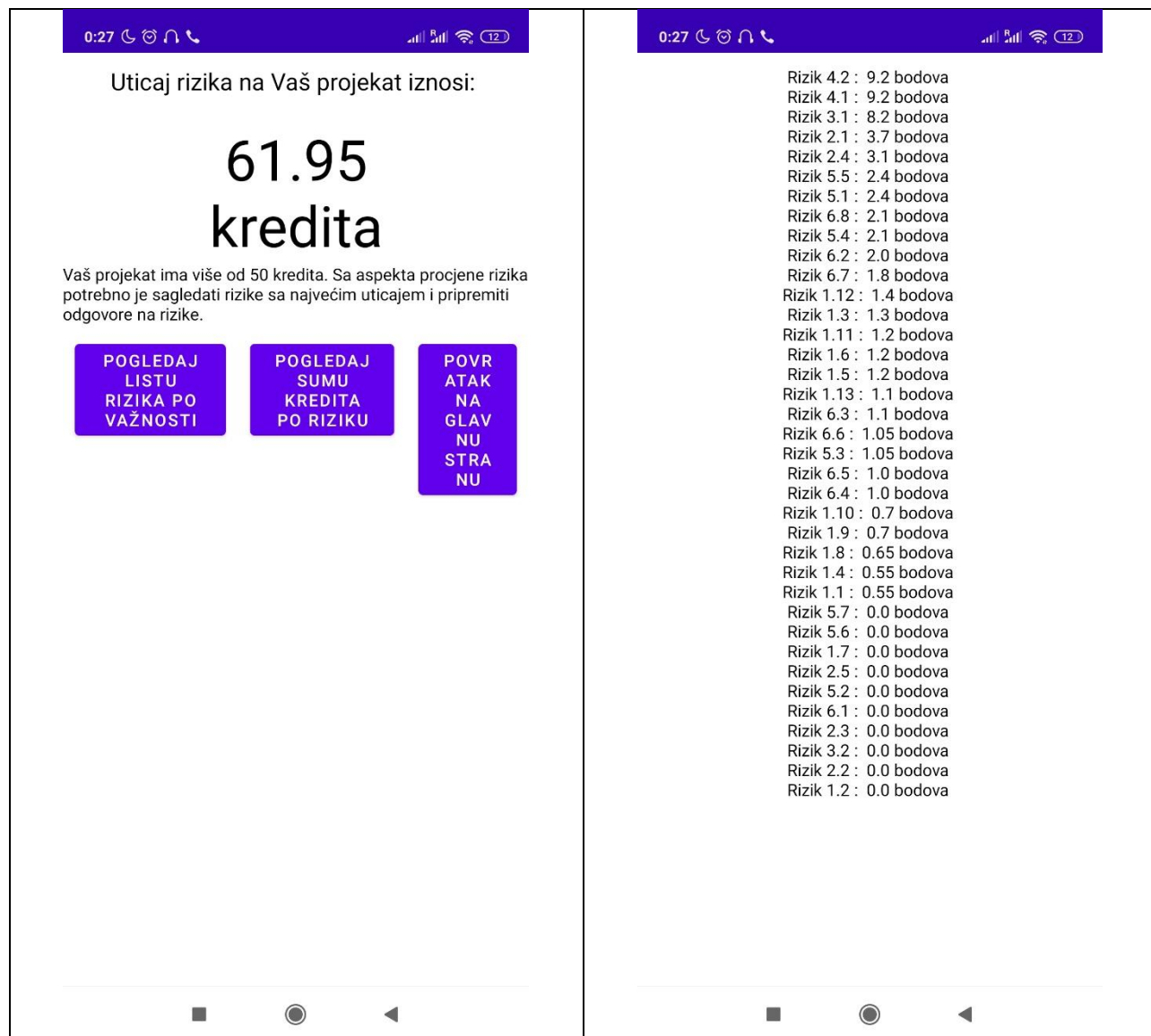
Na slici 6.3. prikazane su stranice sa prikazom tabele rizika i uputstvom za korištenje aplikacije. Na stranici tabela rizika prikazane su grupe rizika i svi rizici pojedinačno. Na stranici uputstvo ukratko je opisan način korišćenja aplikacije.

Slika 6.4.: Stranica na kojoj je prikazan izgled upitnika i prikaz obavještenja ukoliko se ne odgovori na pitanje



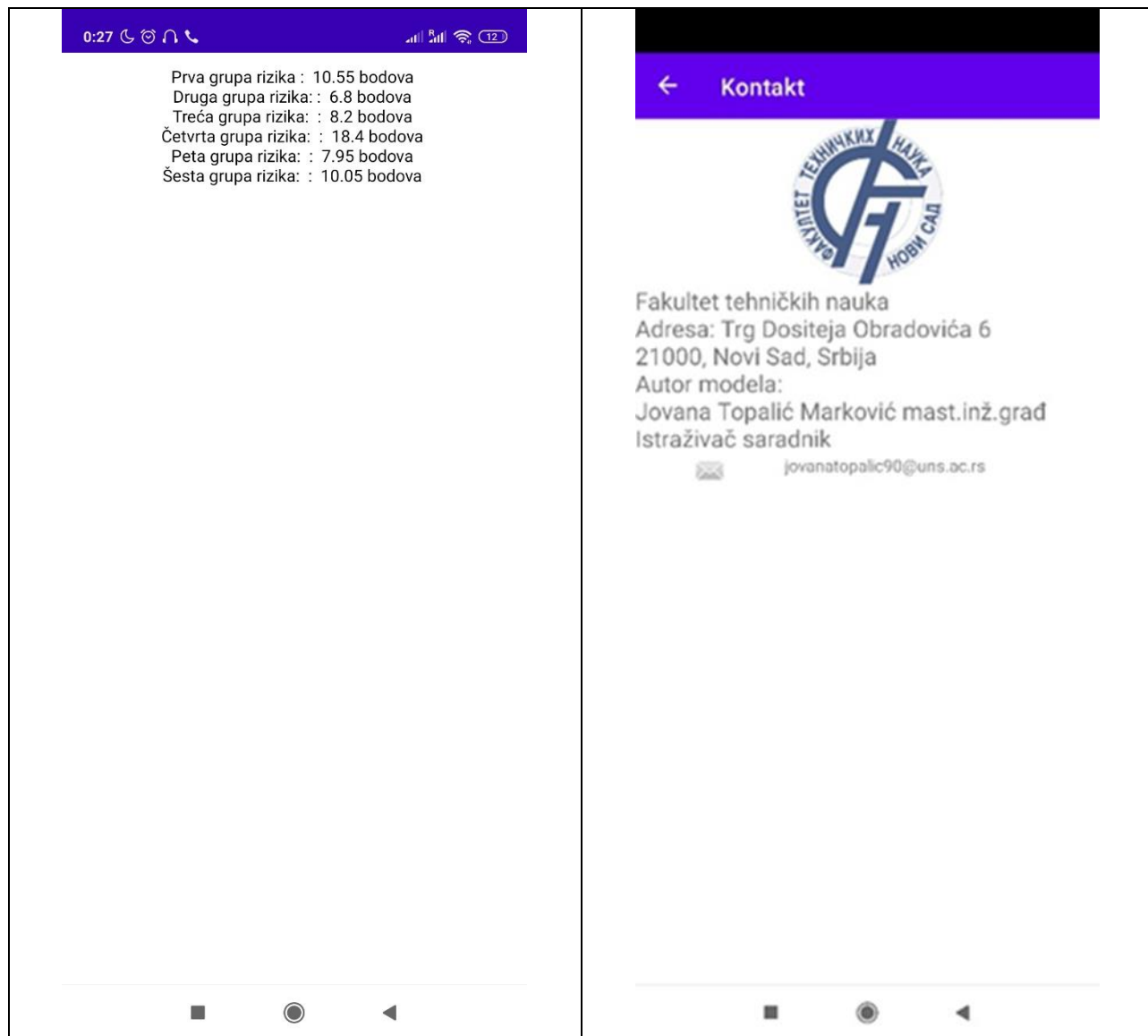
Na slici 6.4. prikazan je izgled upitnika, kao i prikaz obavještenja koje se pojavljuje ukoliko korisnik aplikacije želi da pređe na sljedeće pitanje, a nije odgovorio na sva pitanja. Aplikacija radi na jednostavnom principu, od korisnika aplikacije se traži da označi DA ili NE kao odgovor na pitanje, a ukoliko korisnik aplikacije ne odgovori na pitanje, ne može da pređe na sljedeće pitanje. Aplikacija je kreirana tako da se automatski pojavljuje obavještenje na ekranu, u kome se ispitanik moli da odgovori na pitanje da bi prešao na sljedeće.

Slika 6.5.: Stranica na kojoj je prikazan krajnji izlaz iz upitnika sa prikazom uticaja rizika i prikaz rizika poredanih po uticaju na projekat



Na slici 6.5. prikazana je stranica na kojoj se vidi krajnji rezultat popunjavanja modela sa prikazom uticaja rizika na projekat, kao i sortiranim rizicima prema uticaju na projekat. Klikom na pogledaj listu rizika po važnosti dobijaju se rizici složeni prema uticaju, opadajućim redoslijedom. Klikom na pogledaj sumu kredita po riziku prikazuje se svaka grupa rizik sa ukupnim kreditom i to se vidi na slici 6. Klikom na povratak na početnu stranu, korisnik se vraća na stranu prikazanu na slici 6.1.

Slika 6.6.: Prikaz stranica: suma kredita za svaku grupu rizika i kontakt



Na slici 6.6. prikazana je stranica na kojoj se vidi kranji izlaz iz modela sa prikazom ocjene rizika za svaku pojedinačnu grupu rizika. Ukupan skor se prikazuje sa dvije decimale. Na ovaj način lako je uporediti grupe rizika i odrediti koja ima najveći uticaj na projekat. Na stranici kontakt su dostupni podaci o istraživaču i klikom na mail direktno se može pisati istraživaču.

7. ZAKLJUČCI

7.1. ZAKLJUČCI U VEZI SA OTPADNIM VODAMA

Otpadne vode, ukoliko se ne prečišćavaju, predstavljaju ozbiljnu prijetnju po zdravlje ljudi i ekosistema. Netretirane, odnosno neprečišćene komunalne i industrijske otpadne vode, predstavljaju ključne izvore zagađivanja površinskih i podzemnih voda u Republici Srbiji. Nedovoljne su aktivnosti lokalnih samouprava u vezi sa, prije svega, određivanjem sastava i količina ispuštenih otpadnih voda. Takođe, veliki broj JKP ne izvršava zakonsku obavezu (izvještavanja o ispuštanju otpadnih voda). Izvještaj o otpadnim vodama za 2012. godinu, dostavilo je svega 23 od ukupno 178 javno komunalnih preduzeća vodovoda i kanalizacije. Na osnovu ovako malog broja pristiglih izvještaja, ne može se stvoriti relevantan prikaz stanja o komunalnim otpadnim vodama.

Značaj prečišćavanja otpadnih voda i neophodnosti upravljanja rizicima u ovoj oblasti, posmatran je sa aspekta uticaja ovakvih postrojenja, ne samo zbog ispunjavanja obaveza na putu evropskih integracija, već zbog uticaja na zdravlje ljudi i životne sredine.

7.2. ZAKLJUČCI U VEZI SA PREDMETOM ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja bio je formiranje modela preliminarne procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Za formiranje modela, autor je radio detaljnu analizu literature i dostupnih projekata i sistematizovani su rizici za proces građenja na jednom mjestu. Na ovakav način nikada nisu strukturirani i grupisani rizici za građevinski aspekt planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Tako izdvojene i specifikirane rizike potrebno je ocijeniti prema uticaju na projekat. Zbog toga je kreirana posebna ekspertska grupa, koja će učestvovati u Delfi istraživanju (Delfi metoda).

Rizici (njih 37) su podijeljeni u 6 grupa: pravni, finansijski i ekonomski, logistički, ekološki, menadžerski i projektantski. Za ocjenjivanje rizika korištena je Delfi metoda, metoda ekspertske ocjene koja je sprovedena kroz tri kruga istraživanja. Nulti krug je podrazumijevao izdvajanje eksperata iz grupe stručnjaka putem posebno definisanih kriterijuma za izbor eksperata, osmišljenih od strane istraživača. Kroz sljedeća dva kruga, eksperti izdvojeni u nultom krugu imali su zadatak da ocijene rizike ocjenama od 1 do 5, prema njihovim viđenju mogućeg uticaja rizika na projekat. Njihovo iskustvo i znanje im omogućava da sagledaju rizike i selektuju, koji su sa manjim ili većim uticajem na projekat. Kroz dva kruga došli su do konsenzusa, odnosno usaglašenosti mišljenja, da svih 37 rizika imaju značajan uticaj na projekat i da treba da ostanu u modelu.

Za svaki rizik, kao i grupu rizika posebno izračunat je težinski koeficijent metodama deskriptivne statistike. Ukupan zbir koji se dobija sabirajući težinske koeficijente svih rizika je 100. Projekat može imati ukupno 100 bodova, ali ukoliko ima od 50 do 100 bodova projekat je potencijalno ugrožen, ali se mogu izdvojiti specifični rizici i tražiti odgovore na njih i na vrijeme osmisliti rješenja problema.

Postavljene hipoteze, definisane u četvrtom poglavlju, dokazane su tokom istraživanja:

1. Moguće je napraviti sistematičan, jasan i primjenljiv preliminarni model procjene rizika planiranja i projektovanja za proces građenja prečistača otpadnih voda

2. Moguće je doći do modela procjene rizika za proces građenja koristeći Delfi metod

7.3. ZAKLJUČCI U VEZI SA VALIDACIJOM MODELA

Potvrdu upotrebe modela odnosno validaciju uradili su posebno odabrani stručnjaci, koji nisu bili u ekspertskom timu Delfi metode. Deset predstavnika projektantskih timova, izvođača ili investitorovog tima, prihvatili su poziv da učestvuju u nastavku istraživanja i svojim iskustvima daju doprinos validaciji datog modela. Svaki od njih je imao priliku da odgovori na set pitanja vezanih za proces građenja PPOV-a. Pitanja su specijalno osmišljena za svaki rizik, na osnovu sračunatog težinskog koeficijenta. Takođe, imali su mogućnost da odgovore i na intervju, pomoću koga istraživač dolazi do zaključka da je model jednostavan za upotrebu i može li se koristiti u komercijalne svrhe.

Ovakav model bi bio specifična pomoć inženjerima, koji se budu susretali sa planiranjem i projektovanjem PPOV-a. Analizirani i sistematizovani rizici na jednom mjestu olakšali bi procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte. Model treba da što vjernije predstavi stvarnost, ali istovremeno da ima izabrane samo elemente i karakteristike sistema koje su značajne za realizaciju cilja modela.

Ukoliko ovakav model procjena rizika bude upotrebljen u početnim fazama investicije, lakše će se evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, koje će moći na vrijeme da se saniraju. Da bi se u potpunosti sagledalo stanovište rizika i upravljanja rizicima, potrebno je upoznati se sa njima i mogućnostima koje dobro planiranje rizika donosi za projekat. Zato je i kreirana ovakva aplikacija, koja omogućava automatsko sagledavanje projekta na licu mjesta.

8. DOPRINOS ISTRAŽIVANJA, PRAVCI DALJEG ISTRAŽIVANJA I MOGUĆNOST PRIMJENE U PRAKSI

Doprinos predmetnog istraživanja se ogleda kroz nekoliko rezultata istraživanja:

Prvenstveno su identifikovani rizici građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, što je jedinstven, univerzalan i primjenjiv rezultat za dalje istraživanja. Nakon toga, rizici su kvantifikovani uz pomoć eksperata koji su učestvovali u Delfi istraživanju. Tako je svaki rizik dobio svoj težinski koeficijent i kao rezultat tog procesa formiran je model preliminarnе procjene rizika za proces građenja, koji se može koristiti prilikom planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Ovakav model je predviđen da bude pomoćni alat za projektne menadžere, prvenstveno, kao i sve koji se bave planiranjem i projektovanjem ovako kompleksnih konstrukcija.

U prethodnim poglavljima se moglo vidjeti da ovakav model nije identifikovan nigdje kao jedinstvena cjelina, u okviru zakonske regulative, ili obavezne projektno - tehničke dokumentacije uz projekat. Za sam proces planiranja i projektovanja ovakih postrojenja, neophodno je sagledati sve aspekte i dobre i loše, koje predmetni projekat može donijeti.

Istraživanje je sprovedeno kroz nekoliko faza, a prvenstveno je obavljena detaljna analiza stručne literature i različitih dostupnih projekata, kao i zakonske regulative. Nakon te analize utvrđeno je da ne postoji jedinstveni model, koji na jednom mjestu objedinju sve rizike vezane za postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Veliki problem vezan za otpadne vode je nekritička primena načela supsidijarnosti, tj. spuštanje problema na lokalni nivo, po uzoru na najrazvijenije zemlje EU, zanemarujući činjenicu da nemamo dovoljno stručnog kadra posvećenog ovim problemima ni u tri najveća grada – Beogradu, Novom Sadu i Nišu, a posebno u malim sredinama (UTVSI i RCDN, 2020). Da bi se postiglo finansiranje projekata u ovoj oblasti, potrebno je imati dobru pripremu osnovne projektno-tehničke dokumentacije za kanalizacione sisteme i PPOV. Nadležna Ministarstva trebalo bi da budu velika podrška svim neophodnim aktivnostima, ali i ona imaju kadrovske probleme. Dobro je poznat i ozbiljan problem preklapanja nadležnosti, odgovornosti i inicijativa između Ministarstava u oblasti voda šire, ali i uže kod prečišćavanja otpadnih voda (UTVSI i RCDN, 2020).

Pošto su investicioni i operativni troškovi u ovoj oblasti vrlo veliki, jasno je da je njihovo finansiranje vrlo težak zadatak. Konkurisanje za IPA fondove podrazumijeva ozbiljno pripremljenu složenu projektno-tehničku dokumentaciju (čak preko dvadeset stavki), što je ogroman problem za veliku većinu JLS i JKP (UTVSI i RCDN, 2020).

Iz navedenih stavki vidi se koliko je bitno imati u potpunosti spremnu projektno – tehničku dokumentaciju. Da bi se lakše dobila sredstva za izgradnju modernih Postrojenja, sa modelom za procjenu rizika, ovaj posao bi bio, na samom početku, olakšan. Na samom početku bi se mogle sagledati sve mane jedne investicije i predvidjeti načini za ublažavanje rizika. Takođe, ocjenom rizika i posmatrajući najosjetljivije grupe rizika, lakše se prilagođava dokumentacija za dobijanje sredstava.

Bitno je napomenuti, da iako ne postoji određeni model za validaciju rizika sa sublimiranim rizicima na jednom mjestu, u sklopu projekata za postrojenja, ili studijama koje su sastavni dio prateće tehničke dokumentacije mogu se pronaći analizirani pojedini rizici, vezani za karakteristično postrojenje. Međutim, jedinstvena lista svih rizika ne postoji. Procjene koje se obavljaju vrše se definisanjem matrice rizika i davanjem odgovora na zadati rizik. Ovi rizici su uglavnom vezani za životnu sredinu i elementarne nepogode.

Tok implementacije bilo kog projekta može biti prekinut rizicima koji su izvan kontrole tima za implementaciju. Međutim, ukoliko se rizici identifikuju, mogu biti primijenjene mjere za smanjenje njihovog uticaja (Hadžialić, 2020)

Analizirani i sistematizovani rizici na jednom mjestu, na jednostavan način će olakšati procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte. Ukoliko ovaj model procjena rizika bude uvršten u početnim fazama investicije, lakše će se evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, koje će moći na vrijeme da se saniraju. Kao sastavni dio istraživanja kreirana je i aplikacija za brzo analiziranje uticaja rizika na projekat, koja zbog svoje jednostavne upotrebe i automatskog proračuna može da bude pomoćni alat svakog projekta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Ovakav model ostavlja mogućnost za nadogradnju i dalja istraživanja:

1. Za sljedeće istraživanje, može se pronaći veći broj učesnika, odnosno eksperata, koji bi mogli ponoviti proces ocjenjivanja i analize težinskih koeficijenata. Nakon kreiranja modela i validacije, veća je vjerovatnoća da će porasti broj inženjera koji bi bili zainteresovani za učešće u novom istraživanju. Novi učesnici u istraživanju bi imali pristup kreiranoj android aplikaciji, pomoću koje bi imali uvid u težinske koeficijente pojedinačnih rizika i grupa rizika. Samim tim bi imali osjećaj o tome, na koji način su razmišljali ispitanici iz prvog istraživanja. Tako bi, vrlo brzo, shvatili da li žele da učestvuju u novom istraživanju. Ukoliko smatraju da su takvi koeficijenti realni i zadovoljavajući, ne bi imali potrebu da učestvuju u istraživanju. Za razliku od njih, učesnici koji se ne slažu sa rezultatima dobijenim u prvom istraživanju bi bili zainteresovani da učestvuju u novom i izvrše nadogradnju na osnovu svojih iskustava i znanja.

2. Povećanjem broja novih postrojenja, proces validacije bi se mogao ponoviti i dobiti se novi podaci o benefitima korištenja modela i vjerodostojnosti ocjena predstavljenih kroz težinske koeficijente. Svaki projekat je specifičan i analizom većeg broja projekata, potvrđuje se mogućnost korištenja modela i potvrda definisanih ocjena rizika.
3. Ovakav model ima mogućnost nadogradnje grupama rizika iz oblasti zaštite životne sredine i tehnologije prečišćavanja otpadnih voda, pa bi se samim tim stvorio jedinstveni model, koji na jednom mjestu objedinjuje sve potencijalne rizike sa njihovim težinskim koeficijentima. Ovo bi bio poseban pravac istraživanja u kome bi se saradnjom sa ekspertima iz oblasti zaštite životne sredine postojeći model nadgradio rizicima koje su ovi eksperti identifikovali. Takođe, interesovanje za ovakav model bi značajno poraslo, jer bi eksperti koji se bave zaštitom životne sredine i prečišćavanjem otpadnih voda, bili zainteresovani za učešće u ovakvom istraživanju. Samim tim bi interes za ovakav model porastao i uzorak za ispitivanje bi bio veći. Takođe, moglo bi se raditi upoređivanje viđenja ekoloških rizika od strane eksperata koji se bave građevinskom sferom projektovanja, kao i viđenja građevinskih rizika, od strane eksperata koji se bave ekologijom.

Android aplikacija koja je kreirana može se u sljedećoj verziji dopuniti identifikovanim ekološkim rizicima, kao i njihovim težinskim koeficijentima, pa se samim tim model može staviti u upotrebu za širu javnost.

4. Uključivanjem eksperata iz oblasti ekologije, koji se bave prečišćavanjem otpadnih voda i zaštitom životne sredine, povećao bi se interes za korištenje ovakve aplikacije. Takođe, lakše i brže bi se vršila promocija aplikacije i interesovanje širih ekspertskih grupa za upotrebu ovakve aplikacije, u sferi planiranja, projektovanja i tehnologije prečišćavanja opadnih voda.

Ovakav model bi olakšao svim projektnim menadžerima i učesnicima na projektima, ne samo u procesima pokretanja investicije za procese građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, već i za procese rekonstrukcije ili unapređenja rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Što se više model bude koristio u praksi, lakše će se pronaći nedostaci u samom modelu, koji se lako mogu nadograditi u daljim pravcima istraživanja.

9. LITERATURA

Agencija za zaštitu životne sredine (2019): Životna sredina u Srbiji 2004-2019, Beograd

Ameyaw, E. E., Hu, Y., Shan, M., Chan, A., P., C., Le, Y. (2016): Application of Delphi method in construction engineering and management research: a quantitative perspective", *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(8), pp. 991–1000

Avdalović, V. i Marović, B. (2006): Teorija rizika. Ekonomski fakultet, Subotica

Avella J.R. (2016): Delphi Panels: Research Design, Procedures, Advantages, and Challenges, *International Journal of Doctoral Studies*, 11:305-321
DOI:10.28945/3561

Aven T. (2008): Risk Analysis: Assessing Uncertainties beyond Expected Values and Probabilities. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
<https://doi.org/10.1002/9780470694435>

Aziz, R. F. (2013): "Ranking of delay factors in construction projects after Egyptian revolution", *Alexandria Engineering Journal* 52(3), pp. 387–406,
<https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.03.002>

Babbie E.R. i Baxter L.A. (2003): The Basics of Communication Research (text only) 1st (First) edition by L. A. Baxter, E. R. Babbie Paperback – January 1, 2003

Barateiro J., Antunes G., Freitas F., Borbinha J. (2010): Designing Digital Preservation Solutions: A Risk Management-Based Approach, *International Journal of Digital Curation*, 5(1):4-17

Belia, E., Johnson. B. (2013): "Uncertainty Evaluations in Model-Based WRRF Design for High Level Nutrient Removal", Water Environment Research Foundation, Alexandria, VA, USA, dostupno na:
<https://modeleau.fsg.ulaval.ca/fileadmin/modeleau/documents/Publications/pvr1116.pdf>

Bowers D. (2016): Risk Management: Past, Present and Future Directions, Nova Science Publishers,

Bukvić 1996

CEDEF (2015): Korišćenje i tretman komunalnih i industrijskih otpadnih voda u Republici Srbiji

Central European Development Forum (2015): Korišćenje i tretman komunalnih i industrijskih otpadnih voda u Republici Srbiji, Pokrajinski Sekretarijat za rbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine APV

Cerić A. i Marić T.(2011): Određivanje prvenstva pri upravljanju građevinskim projektima, Građevinar 63, 265-271

Construction Industry Institute (1989): Management of Project risks and Uncertainties, Publication 6-8, Austin, Texas, CII

Creswell, J. W. (2012): Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research, 4th ed., Pearson, Boston, MA, USA

Curiel-Esparza J., Martin-Utrillas M., Canto-Perello H., Cuenca Ruiz M.A. (2014): Selecting a Sustainable Disinfection Technique for Wastewater Reuse Projects, Water 6(9):2732-2747 DOI:10.3390/w6092732

Dajani J.S., Sincoff M.Z., Talley W.K. (1979): Stability and agreement criteria for the termination of Delphi studies, Technological Forecasting and Social Change, Volume 13, Issue 1, 83-90

Dalmacija B., Maletić S., Krčmar D., Dalmacija M., Tomašević D., Ugarčina-Popović S., Pešić V.(2014): Praktikum iz zaštite voda drugi deo, UNS, PMF, Novi Sad

Diamond I.R. i drugi (2014): Defining consensus: A systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies, Journal of Clinical Epidemiology, Volume 67, Issue 4, April 2014, Pages 401-409

Digest of Federal Resource Laws of Interest to the U.S. Fish and Wildlife Service (1948): Federal Water Pollution Control Act (Clean Water Act)

Environmental Protection Agency (1987): Design manual phosphorus removal, Center for environmental research information, Cincinnati, USA

Environmental Protection Agency (1993): Manual nitrogen control, Office of Research and Development, Office of Water Washington DC, USA

EPA (1998): Appendix F: Supplemental Risk Management Program Guidance for Wastewater Treatment Plants

Evropski parlament i savjet evropske unije (2000): Direktiva 2000/60/EC za uspostavljanje okvira za djelovanje Zajednice u oblasti politike voda

Franklin, K. K, i Hart, J. K. (2007): Idea generation and exploration: Benefits and limitations of the Policy Delphi research method, *Innov High Educ* vol. 31, p. 237-246.

German ATV Rules and Standards "ATV - A 106E Design and Construction Planning of Wastewater Treatment Facilities", GFA, Hennef, Germany, 1995. Dostupno na: http://dl.mozh.org/up/ATV-A_106E.pdf

Gordon T.J. & Helmer O. (1964): Report on a Long-Range Forecasting Study, The RAND Corporation, Santa Monica, California

Gordon, T. J. "The Delphi Method" (2009) [pdf] The Millennium Project, Washington, DC, USA, Dostupno na: <http://www.millennium-project.org/wp-content/uploads/2020/02/04-Delphi.pdf>

Grady, Jr., C. P. L., Daigger, G. T., Love, N. G., Filipe, C. D. M. (2011): Biological Wastewater Treatment, 3rd ed., IWA Publishing, London, UK

Građevinska knjiga (1989): Građevinski priručnik Tehničar 6, Beograd

Habibi, A., Sarafrazi, Izadyar, S., (2014): Delphi technique theoretical framework in qualitative research. *The International Journal of Engineering and Science*, 3(4), pp.8-13.

Häder M. & Häder S. (2000): Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften. Methodische Forschungen und innovative Anwendungen. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 236 Seiten, ISBN 3-531-13523-6

Hadžialić A. (2020): Polazni aspekti za rješavanje problema otpadnih voda općine Travnik-Novi Travnik-Vitez,

Hallowell M.R. (2008): A Formal Model for Construction Safety and Health Risk Management (PhD thesis), Oregon State University, USA

Hanafin, S. (2004): Review of Literature on the Delphi Technique. The National Children's Office, Dublin, Ireland

Haughey D. (2014): Delphi Technique a Step-by-Step Guide, dostupno na: <https://www.projectsmart.co.uk/delphi-technique-a-step-by-step-guide.php>

Health Education Services Division (2014): Recommended Standards for Wastewater Treatment Facilities, Health Research, Inc.

HM Treasury (2020): The orange book, Management of risk – principles and concept

Hsu C.C. i Sandford B.A. (2007): The Delphi Technique: Making Sense of Consensus, Practical assessment, research and evaluation, volume 12, article 10

IEC 31010:2019, Risk management — Risk assessment techniques

Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ (2015): Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije: analize i istraživanja, Beograd

ISO 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines, revised by ISO 31000:2018

Kishan, P., Bhatt, R., Bhavsar, J. J. (2014): "A Study of Risk Factors Affecting Building Construction Projects", International Journal of Engineering, Research & Technology, 3(12), pp. 831–835, Dostupno na: <https://www.ijert.org/a-study-of-risk-factorsaffecting-building-construction-projects>

Linstone, H. A., Turoff, M. (1976): "The Delphi Method: Techniques and Applications", Journal of Marketing Research, 13(3), pp. 317–318

Margeta, J. (2009): Kanalizacija naselja: odvodnja i zbrinjavanje otpadnih i oborinskih voda, Građevinskoarhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu

Melcer H. (2004): Methods for Wastewater Characterization in Activated Sludge Modelling, WERF Report 99-WWF-3, ISBN13:9781843396628

Metcalf & Eddy (2003): Wastewater engineering: Treatment and Reuse (4th edition), McGraw Hill companies, Boston

Meyer T. & Reniers G. (2013): Engineering risk management, De Gruyter

Mikić, M. (2015): Risk Management during planning and construction of large infrastructure projects for improving their sustainability, PhD Thesis, University of Belgrade, Dostupno na: <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/4184>

Milutinović R. (2013): Doktrina PPU- Prihvatiti otpadnu vodu, prečistiti je i korisno utrošiti, Danubius, Journal of Regional Cooperation, Časopis za regionalnu saradnju, <http://danube-cooperation.com/danubius/2013/12/24/doktrina-ppu-prihvatiti-otpadnu-vodu-precistiti-je-korisno-utrositi/>

Mirabi, M., Mianabadi, H., Zarghami, M., Bagher Sharifi, M., Mostert, E. (2014): "Risk-based evaluation of wastewater treatment projects: A case study in Niasar city, Iran", Resources, Conservation and Recycling, 93, pp. 168–177, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.10.002>

Moriarty E., Nokes C. (2014): Public health risk assessment of sewage disposal by onsite wastewater treatment and disposal systems in the Darfield and Kirwee Communities, Prepared as part of a Ministry of Health contract for scientific services

Mučenski (2013): Model semikvantitativne procene rizika zaštite na radu za procese izgradnje, Novi Sad, UNIVERZITET U NOVOM SADU, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, 2013, str. 1-208

Mullen P. (2003): Delphi: myths and reality, Journal of health organization and management, 17(1):37-52, DOI:10.1108/14777260310469319

Ogunsanmi, O. E., Salako, O. A., Ajai, O. M. (2011): "Risk Classification Model for Design and Build Projects", Journal of Engineering, Project, and Production Management, 1(1), pp. 46–60, <http://doi.org/10.32738/JEPPM.201107.0006>

Payne R.L., Fineman S., Wall T.D. (1976): Organizational climate and job satisfaction: a conceptual synthesis, Volume 16, Issue 1, 45-62

PMI (2021): PMBOK Guide, 6th edition

Public Law 100-4 100th Congress (1987): Water Quality Act

Rajendran S. (2006): Sustainable Construction Safety and Health Rating System, Oregon State University, Corvallis, USA

Renault B. Y., Agumba, J. N. (2016): "Risk management in the construction industry: a new literature review", MATEC Web of Conferences 66, Article number: 00008, <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166600008>

Renault, B. Y., Agumba, J. N. (2016): "Risk management in the construction industry: a new literature review", MATEC Web of Conferences 66, Article number: 00008, <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166600008>

Riffat R. (2012): Fundamentals of Wastewater Treatment and Engineering", CRC Press, Boca Raton, FL, USA

Rogers, M. R., & Lopez, E. C. (2002): Identifying critical cross-cultural school psychology competencies. Journal of School Psychology, 40, 115–141

Rowe, G., Wright, G. (2011): "The Delphi Technique: Past, present and future prospects - Introduction to the special issue", Technological Forecasting and Social Change, 78(9), pp. 1487–1490, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.09.002>

Savjet Evropske Unije (1998): Direktiva savjeta 98/83/EC od 3. novembra 1998. o kvalitetu vode namijenjene za ljudsku potrošnju

Savjet Evropske zajednice (1998): Direktiva komisije 98/15/EC . koja dopunjuje Direktivu Savjeta 91/271/EEC obzirom na određene zahteve uspostavljene u njenom Aneksu I

Scheibe, M., Skutsch, M., & Schofer, J. (1975): Experiments in Delphi methodology. In H. A. Linstone, & M. Turoff (Eds.). The Delphi method: Techniques and applications (pp. 262-287). Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.

Skupština Socijalističke Republike Srbije (1996): Prvi prostorni plan Republike Srbije 1996-2010

Službeni glasnik Republike Srbije 115/2020: Uredba o lokacijskim uslovima

Službeni glasnik Republike Srbije 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018: Zakon o vodama

Službeni glasnik Republike Srbije 88/2011, 46/2014, 104/2016, 95/2018: Zakon o komunalnim delatnostima

Službeni list Evropske Unije (1991): Direktiva o odvodnji i prečišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEC

Tersine, Richard J.; Riggs, Walter E. (1976): The Delphi Technique: A Long-Range Planning Tool, Business Horizons, 19, 2, 51-56, Apr 76

Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo i regionalna mreža za razvoj vode (2020): Mapiranje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Srbiji, Beograd

Van Zolingen S. i Klaassen C.A. (2003): Selection Processes in a Delphi Study about Key Qualifications in Senior Secondary Vocational Education, Technological Forecasting and Social Change 70(4):317-340, DOI:10.1016/S0040-1625(02)00202-0

Velkovski, T. (2019): Reference Rating Model for the Level of Implementation of the Occupational Safety and Health Systems", Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, PhD Thesis, dostupno na:
<https://www.mf.ukim.edu.mk/sites/default/files/Doktorat%20Trajce%20Velkovski%20web.pdf>

Veltri, A. T. (1985): Expected use of management principles for safety function management (PhD thesis) West Virginia University, Morgantown, West Virginia

Veljković N., Petrović Z., Šotić A., Cibulić V. (2018): Perspektiva primjene evropske directive o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda u Srbiji, Voda i sanitarna tehnika XLVII(1) 5-16, UDK: 628.3:006.063(4-672EU)

Vernon W. (2009): The Delphi Technique: A Review, International Journal of Therapy and Rehabilitation 16(2):69 – 76, DOI:10.12968/ijtr.2009.16.2.38892

von der Gracht, H. A. (2012): Consensus measurement in Delphi studies: Review and implications for future quality assurance, Technological Forecasting and Social Change, 79(8), pp. 1525–1536, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.04.013>

Wahlberg E.J. (2001): Evaluating Activated Sludge Secondary Clarifier Performance: A Protocol, American Society of civil engineers, USA

Walewski J.A., Gibson G.E.Jr., Vines E.F. (2006): "Risk identification and assessment for international construction projects" In: Global project management handbook, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, NY, USA

Water Environment Federation (2010): Water Environment Federation Manual of Practice 8 (ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 76, Fifth Edition

Wechsler W. (1978): Delphi-Methode : Gestaltung und Potential für betriebliche Prognoseprozesse, München : Florentz

Wideman R.Max (1992): Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risks and Opportunities, Project Management Institute

Williams, P.L. & Webb, C. (1994a) The Delphi Technique: An adaptive research tool. British Journal of Occupational Therapy 61(4), 153–156.

Williams, P.L. & Webb, C. (1994b) The Delphi technique: a methodological discussion. Journal of Advanced Nursing 19(1), 180–186

Yang Y.N. (2003): Stability and agreement criteria for the termination of Delphi studies, Paper prepared for the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, April 21-25)

Yang, Y. N. "Convergence on the Guidelines for Designing a Web-Based Art-Teacher Education Curriculum: A Delphi Study", presented at Annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, USA, April, 24–28, 2000. Dostupno na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED446747.pdf>

Zavod za statistiku www.stat.gov.rs

Zeng J., An M., Smith N. J. (2007): Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, 25, 589–600

10. PRILOZI

PRILOG 10.1. DELFI METOD - informacije za eksperte o istraživačkom procesu

Cilj istraživanja:

Osnovni cilj ovog istraživanja je formiranje modela za procjenu rizika koji se javljaju prilikom planiranja i projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Ovakav model bi bio od pomoći inženjerima, koji se bave i baviće se planiranjem i projektovanjem PPOV-a. Analizirani i sistematizovani rizici na jednom mjestu, umnogome će olakšati procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte. Ukoliko ovaj model procjena rizika bude uvršten u Prethodne studije opravdanosti, studije opravdanosti ili studije izvodljivosti lakše će se evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, na koje će se moći uticati na vrijeme.

DELFI metod:

Za ovo istraživanje koristi se DELFI metoda, koja se zasniva na popunjavanju upitnika kroz nekoliko faza. Osnovna ideja ove metode je postizanje konsenzusa u stavovima učesnika istraživanja, koji su eksperti u oblasti za koju je istraživanje vezano. U ovom istraživanju, DELFI metod će omogućiti prikupljanje podataka od inženjera, planera, urbanista, naučnih radnika, hemičara, biologa koji se bave planiranjem, projektovanjem, izvođenjem i nadzorom nad izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Učesnici u istraživanju su eksperti iz Srbije i Bosne i Hercegovine.

Istraživanje će imati četiri faze. Prva faza je predstavljala popunjavanje nultog upitnika, a za ostale faze vrši se popunjavanje upitnika koji su bazirani na stručnosti i iskustvu eksperata. Niti jedan upitnik neće oduzeti više od 10-15 minuta svakom učesniku. Rok za odgovaranje na upitnike je 14.06.2019.

Sam proces istraživanja je koncipiran na sljedeći način:

- tim koji izvodi i nadgleda sprovođenje Delfi metode (prof.dr.Vladimir Mučenski, Jovana Topalić Marković)
- selekcija učesnika (eksperata)
- formiranje pitanja za nulti upitnik
- slanje upitnika učesnicima
- formiranja pitanja za prvi upitnik

- slanje upitnika učesnicima
- analiza odgovora na pitanja
- formiranje pitanja za drugi upitnik
- slanje upitnika učesnicima
- analiza odgovora na pitanja
- formiranje pitanja za treći upitnik
- slanje upitnika učesnicima
- formiran model procjene rizika

Označene stavke predstavljaju realizovane dijelove istraživanja.

PRILOG 10.2. DELFI METOD – Prpratno pismo uz nulti upitnik

Poštovani,

Hvala Vam što ste pristali da budete dio istraživanja koje je sastavni dio moje doktorske disertacije. Vi ste dio tima eksperata koji broji više od 30 stručnjaka iz regiona, a koji se bave upravljanjem rizicima i planiranjem, projektovanjem, izvođenjem i stručnim nadzorom nad izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Cilj istraživanja je formiranje modela procjene rizika, koji se javljaju prilikom planiranja i projektovanja prečistača otpadnih voda i uvrštavanje istog u Prethodne studije opravdanosti, studije opravdanosti i eventualno, studije izvodljivosti. Ovo istraživanje je od velike važnosti za izradu doktorske disertacije koja će biti odbranjena na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

Za ovo istraživanje koristiće se DELFI metod koji podrazumijeva postizanje konsenzusa eksperata koji učestvuju u istraživanju. Istraživanje je anonimno i bitna je samo Vaša stručnost i iskustvo u planiranju, projektovanju, izgradnji ili stručnom nadzoru nad izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Istraživanje će se odvijati kroz četiri faze, a prva faza podrazumijeva popunjavanje nultog upitnika koji se sastoji isključivo od pitanja vezanih za stručnost i iskustvo učesnika. Ovaj upitnik je sastavni dio istraživanja, jer se ispunjavanjem određenih kriterijuma učesnici deklarišu kao eksperti pogodni za ovo istraživanje.

Molim Vas da ove upitnike popunite do 10.4.2018. Podsjetnik za odgovore biće poslan svim učesnicima 31.3.2018. Hvala Vam na pomoći i učešću u ovom istraživanju. Ukoliko imate neka pitanja, molim da me kontaktirate na mail jovanat990@gmail.com ili jocatopalic@gmail.com.

Srdačan pozdrav,

Jovana Topalić, mast.inž.građ.

PRILOG 10.3. Nulti upitnik – online forma za popunjavanje

3/10/2018 Nulti upitnik (DELFI metod): Online upitnik za prikupljanje podataka o stručnosti učesnika u istraživanju (eksperata)

**https://docs.google.com/forms/d/1QF1IQ3pcF5YX6Rz_1ag4tUyplPZy25zvLqW92pr4uQI/e
dit 1/3**

Nulti upitnik (DELFI metod): Online upitnik za prikupljanje podataka o stručnosti učesnika u istraživanju (eksperata)

Online upitnik napravljen za potrebe izrade doktorske disertacije na temu Identifikacija i kvantifikacija

rizika u procesu planiranja i projektovanja prečistača otpadnih voda

***Обавезно**

1. Da li imate objavljen naučni rad iz oblasti upravljanja rizicima ili prečišćavanja otpadnih voda? *

Означите само један овал.

DA

NE

2. Ukoliko je odgovor na prvo pitanje DA: koliko ste naučnih radova iz oblasti upravljanja rizicima ili prečišćavanja otpadnih voda objavili?

3. Da li ste učestvovali na konferencijama ili stručnim skupovima iz oblasti upravljanja rizicima ili prečišćavanja otpadnih voda? *

Означите само један овал.

DA

NE

4. Da li ste učestvovali u izradi dva ili više urbanističkih ili prostornih planova u kojima je planirana lokacija prečistača otpadnih voda? *

Означите само један овал.

DA

NE

5. Da li ste učestvovali u izradi dvije ili više prethodnih studija opravdanosti ili studija opravdanosti ili studija izvodljivosti za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda? *

*

Означите само један овал.

DA

NE

3/10/2018 Nulti upitnik (DELFI metod): Online upitnik za prikupljanje podataka o

stručnosti učesnika u istraživanju (eksperata)

https://docs.google.com/forms/d/1QF1IQ3pcF5YX6Rz_1ag4tUypIPZy25zvLqW92pr4uQI/edit 2/3

6. Da li imate 5 godina iskustva u planiranju ili projektovanju ili izvođenju prečištača otpadnih voda ili u stručnom nadzoru pri građenju prečištača otpadnih voda? *

Означите само један овал.

DA

NE

7. Da li imate nastavno zvanje na fakultetu? *

Означите само један овал.

DA

NE

8. Ukoliko je odgovor na sedmo pitanje DA:
koje je vaše nastavno zvanje na fakultetu
(profesor, asistent, docent...)?

9. Po zanimanju ste: *

Означите само један овал.

inženjer građevinarstva

inženjer mašinstva

inženjer tehnologije

inženjer zaštite životne sredine

inženjer elektrotehnike

inženjer arhitekture

prostorni planer

hemičar

biolog

biohemičar

10. Da li imate članstvo u stručnim asocijacijama (npr Savez inženjera i tehničara, Inženjerska komora, Udruženje inženjera konsultanata...)? *

Означите само један овал.

DA

NE

11. Da li imate profesionalnu registraciju kao što je licenca? *

Означите само један овал.

DA

NE

**3/10/2018 Nulti upitnik (DELFI metod): Online upitnik za prikupljanje podataka o
stručnosti učesnika u istraživanju (eksperata)**

[https://docs.google.com/forms/d/1QF1IQ3pcF5YX6Rz_1aq4tUypIPZy25zvLqW92pr4uQI/e
dit 3/3](https://docs.google.com/forms/d/1QF1IQ3pcF5YX6Rz_1aq4tUypIPZy25zvLqW92pr4uQI/edit)

PRILOG 10.4. DELFI METOD – Prpratno pismo uz prvi upitnik

Poštovani,

Hvala Vam što ste pristali da budete dio istraživanja koje je sastavni dio moje doktorske disertacije. Vi ste dio tima eksperata koji broji više od 30 stručnjaka iz regiona, a koji se bave upravljanjem rizicima i planiranjem, projektovanjem, izvođenjem i stručnim nadzorom nad izgradnjom Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Cilj istraživanja je formiranje modela procjene rizika, koji se javljaju prilikom planiranja i projektovanja prečišćavača otpadnih voda i uvrštavanje istog u Prethodne studije opravdanosti, studije opravdanosti i eventualno, studije izvodljivosti. Ovo istraživanje je od velike važnosti za izradu doktorske disertacije koja će biti odbranjena na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

Zašto model procjene rizika?!

Poznato je da se najviše za projekat može učiniti u njegovim ranijim fazama razvoja, zapravo prije realizacije, dok postoje najveće mogućnosti izbjegavanja glavnih rizika. U ovim situacijama je na osnovu malo podataka neophodno donijeti dalje odluke. Planiranje odgovora na rizike je proces u kojem se razvijaju mogućnosti i akcije pomoću kojih se mogu umanjiti opasnosti po projektne ciljeve. Realizacija građevinskih projekata neizbježno je podložna brojnim, često velikim rizicima koji ugrožavaju njene ciljeve: minimalizaciju troškova, vremena i rizika i maksimalizaciju (ili barem zadržavanje u zadanim i propisanim granicama) kvaliteta i sigurnosti radnika. Najveće devijacije pojavljuju se kod rokova i troškova u smislu njihovog negativnog odstupanja od planiranih vrijednosti. Modeli rizika su važni, jer se pomoću njih može pronaći uzrok nastanka, kvantificirati jačina rizika, te uporediti sa drugim mogućim rizicima. Do modela procjene rizika se dolazi sprovođenjem kvalitativne analize rizika da bi se odredio prioritet njihovih učinaka na ciljeve projekta. Ova analiza podrazumijeva procjenjivanje vjerovatnoće i uticaja projektnih rizika, a rizici se klasifikuju u kategorije poput „visoki“, „srednji“ i „niski“. Bolji rezultati upravljanja projektom, postižu se što ranijim određivanjem načina suprotstavljanja tim rizicima i ranim aktivnostima u tom cilju, jer je to najčešće efikasnije i znatno jeftinije od kasnijeg popravljavanja štete od djelovanja rizika.

Molim Vas da za ovaj krug istraživanja popunite MS Excel dokument (tabelu) koji Vam je poslat. U ovom dokumentu definisano je 37 rizika koji su identifikovani na osnovu pregleda literature i dostupnih podataka za projekte PPOV-a. Rizici su podijeljeni u šest kategorija i uz svaki rizik je dato detaljno objašnjenje, šta taj rizik podrazumijeva i predstavlja. Rizici se ocjenjuju ocjenama od 1 do 5, pri čemu svaka ocjena predstavlja određeni uticaj na projekat:

1= zanemarljiv uticaj (trivijalan uticaj na projekat)

2= mali uticaj (mali uticaj na projekat)

3= umjeren uticaj (srednji uticaj na projekat)

4= veliki uticaj (ozbiljan uticaj na projekat)

5= ekstremni uticaj (projekat ne bi bio održiv)

Molim Vas da na ova pitanja odgovorite na bazi svog iskustva i znanja. Popunjene tabele možete proslijediti na mail jovanat990@gmail.com.

Takođe, Vas molim da ove upitnike popunite do **14.06.2019**. Podsjetnik za odgovore biće poslan svim učesnicima **06.06.2019**. Hvala Vam na pomoći i učešću u ovom istraživanju. Ukoliko imate neka pitanja, molim da me kontaktirate na mail jovanat990@gmail.com ili jocatopalic@gmail.com.

Srdačan pozdrav,

Jovana Topalić Marković, mast.inž.grad.

**PRILOG 10.5. TABELA RIZIKA ZA SLANJE EKSPERTIMA U PRVOM KRUGU
ISTRAŽIVANJA**

GRUPA RIZIKA	ŠIFRA	FAKTOR RIZIKA	ZNAČAJ RIZIKA
1. PRAVNI	1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	wideman, kishan
	1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi	iskustvo
	1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	wideman
	1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	wideman
	1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	aziz
	1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	cedef
	1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	ogunsanmi
	1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	aziz
	1.9	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	aziz
	1.10	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	aziz
	1.11	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	wideman
	1.12	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	iskustvo
	1.13	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	wideman, aziz
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja	cedef
	2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu	wideman, kishan
	2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama	wideman, kishan
	2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita	Walewski

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita	Walewski
3. LOGISTIČKI	3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje	kishan, aziz
	3.2	Nedostatak kvalifikovanih projekatana za projekte PPOV-a	aziz
4. EKOLOŠKI	4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)	Walewski
	4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta	Walewski
5. MENADŽERSKI (menadžment projekta)	5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima	iskustvo
	5.2	Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu	aziz
	5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu	aziz
	5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoje u procesima projektovanja	wideman
	5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije	Walewski
	5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora	Walewski
	5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora	wideman
6. PROJEKTANTSKI	6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda	wideman, aziz
	6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)	wideman
	6.3	Nepravilna demografska procjena	aziz, kishan
	6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu	aziz, kishan
	6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projektanata	kishan, aziz
	6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projektanata	kishan, hashemi, aziz

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda	kishan
	6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda	kishan,

ŠIFRA RIZIKA	OBJAŠNJENJE FAKTORA RIZIKA
1.1	Kada se dešavaju česte promjene Zakona i podzakonskih akata, može se desiti da se primjene pravila koja u momentu projektovanja i izvođenja više nisu aktuelna, ili su norme strožije (moraju se raditi izmjene)
1.2	Kada postoji neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi, može doći do problema da npr parametri kvaliteta vode koje odobri strani finansijer nisu adekvatni za zemlju u kojoj se izvode radovi
1.3	Prilikom projektovanja ukoliko se često mijenjaju Zakoni, ili se čeka izmjena određenih podzakonskih akata ili Zakona, mogu se dogoditi propusti u procesu projektovanja
1.4	Ovaj rizik se odnosi na probleme kada investitor odobri jedno rješenje, pa nakon njega poželi nove izmjene, na koje projektant nije spreman ili novoodrađenim projektom investitor ne bude zadovoljan
1.5	Ukoliko se dugo čeka na izdavanje uslova i dozvola Javnih preduzeća, može doći do kašnjenja na projektu i samim tim do finansijskih i ekonomskih gubitaka
1.6	Prilikom izdavanja lokacijskih uslova može se dogoditi problem da objekti PPOVa ne dobiju adekvatne priključke na postojeći infrastrukturni system, ili da su troškovi priključenja preveliki
1.8	Čest je slučaj da se prilikom izbora izvođača za pojedine faze realizacije projekta podnose žalbe na izbor izvođača. Samim tim se prolongira rok početka realizacije pojedinih faza projekta.
1.9	Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji isporučilac koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije, kao i kvalitet i rok realizacije radova. Često se na tenderima biraju najpovoljnije varijante, ispred kvaliteta. Npr. Izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu Postrojenja

1.9a	Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji projektant koji bude izabran zbog niže cijene, u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije.
1.9b	Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji izvođač koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo može biti veliki problem jer takvi izvođači često ne mogu da izvedu projekat do kraja. Samim tim se probijaju rokovi na projektu. Često se na tenderima biraju najpovoljnije varijante, ispred kvaliteta. Npr. Izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu Postrojenja
1.10	Izbor neadekvatnog ugovora može bitno uticati na realizaciju radova sa aspekta, troškova, kvaliteta, rokova i drugih bitnih elemenata zaštite životne sredine, bezbednosti i zdravlja na radu i drugo.
1.11	Problemi koji se mogu javiti prilikom izrade Prostornog Plana Opštine, kada je u pitanju PPOV: dimenzije objekta nisu adekvatne za datu parcelu, na datoj lokaciji veličina parcele je isuviše mala za kapacitete objekta, a ne postoji mogućnost proširenja na susjedne parcele, loši geomehanički uslovi na datoj lokaciji.
1.12	Ukoliko postoje problemi sa dobijanjem građevinske dozvole, probijaju se rokovi jer projekat kasni sa početkom izvođenja. Ovo se ne odnosi na ispravnost dokumentacije, već na nepravovremeno izdavanje dozvole tj. kašnjenje iste.
2.1	Veliki problem izaziva manjak sredstava za izgradnju modernih postrojenja. Može se desiti da nema dovoljno sredstava za kupovinu kvalitetne opreme za postrojenje, a samim tim se ugrožava proces prečišćavanja i izlaznog kvaliteta prečišćene vode
2.2	Investitor ne obezbijedi kvalitetan nadzor nad utroškom sredstava odobrenih izvođaču projekta. Novac predviđen u toku projektovanja, nije utrošen za svrhe u koje je predviđen.
2.3	Inflacija-poremećaji cena koji potencijalno mogu povećati cijenu radova prilikom izvođenja objekta, a nisu predviđeni u fazi projektovanja, kada projektant formira troškove izgradnje
2.4	Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu pojavi deficit novca, finansijski benefiti se odnose na vlasnika infrastrukture. Npr. Prilikom planiranja prihoda za vraćanje kredita, osnovni problem predstavlja pogrešna procjena prihoda Postrojenja baziranih na

	procjenama količine prečišćene vode. Ukoliko rata kredita optereti cijenu vode, može doći do značajnog pada potrošnje vode (smanjuje se potrošnja vode) i samim tim smanjuje se priliv novca za ratu kredita.
2.5	Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu dogode propusti u pogledu njegov značaja za region i cjelokupno društvo
3.1	Zagađivači ne dostavljaju na vrijeme detaljne podatke o zagađivačima i sastavu i količinama otpadnih voda, samim tim Javna komunalna preduzeća nemaju odgovarajuće podatke koje mogu dostaviti projektantu
3.2	Prečišćavanjem otpadnih voda se ne bavi veliki broj projekatana, samim tim se javlja problem ukoliko dođe do propusta na projektu usljed nestručnosti
4.1	Prečistač je planiran na lokaciji koja je neadekvatna sa aspekta zaštite životne sredine, dolazi do narušavanje ekosistema
4.2	Prečistač je planiran na lokaciji koja je neadekvatna prvenstveno zbog male udaljenosti od naseljenih mjesta i ugrožavanja javnog zdravlja, a sa druge strane problem se može dogoditi i prilikom priključivanja više naselja na jedan prečistač (možda će određenim naseljima biti bolje da budu priključene na drugi prečistač, a potpisale su već sa jednim Ugovor)
5.1	Veliki broj osoba zaposlenih u Javnim komunalnim preduzećima nije imalo prilike da se susretne sa projektima izgradnje prečistača, samim tim dolazi do problema prilikom donošenja bitnih odluka vezanih za PPOV
5.2	Rad projekatana na projektu mora biti koordinisan. Ukoliko učesnici (investitor, projektant, javne institucije i druga zainteresovane strane) ne komuniciraju konstantno i ne vode evidenciju o aktuelnim izmjenama na projektu, dolazi do grešaka u projektovanju.
5.3	Veliki problem izaziva manjak znanja o prečišćavanju otpadnih voda i realizacije investicija kod investitora. Ukoliko nije dovoljno upućen u problematiku, ili nema dovoljno znanja, ne može prenijeti svoje zahtjeve projektantu. Takođe, investitor ne zna koje su njegove obaveze sa aspekta realizacije investicije.
5.4	Čest problem prilikom projektovanja je donošenje odluka investitora, kada projektant čeka predugo na odluke o ponuđenim rješenjima.
5.5	Moguće je da se na projektu pojave problemi ukoliko se najbitniji dijelovi projekta daju najneiskusnijem članu tima, ili se usljed nepredviđenih okolnosti važne odluke donose spontano "ad-hoc", bez

	uključivanja svih članova tima i zainteresovane strane za posmatrani problem
5.6	Nedostavljanje svih neophodnih dokumenata i informacija svim članovima tima od strane investitora
5.7	Ukoliko se na početku projekta ne napravi realan plan i ne procjene rizici sa kojima će biti upoznate sve zainteresovane strane, veoma je izvjesno da radovi na projektu mogu prekoračiti rok, što dovodi do finansijskih gubitaka, pa čak i do raskida ugovora.
6.1	Ulazni parametri za projektovanje PPOVa su količine otpadnih voda. Ukoliko je ovaj podatak nepoznat, ne koriste se tačni podaci i samim tim objekat može biti predimenzioniran ili poddimenzioniran.
6.2	Bitni podaci za projektanta su i kvalitet i sastav recipijenta, jer se na taj način bira adekvatna tehnologija i određuju se kapaciteti PPOVa
6.3	Prilikom projektovanja PPOV-a neophodan je podatak o demografskom rastu stanovništva u projektnom periodu. Ukoliko je taj podatak precijenjen, dolazi do predimenzioniranja prečistača i većih troškova
6.4	Postojeći kanalizacioni sistem ima određene gubitke koji nisu poznati uvijek, samim tim to utiče na nepravilno dimenzionisanje PPOV-a
6.5	Projektantski tim za izradu PPOV-a se sastoji od inženjera različitog profila, ali se problem javlja ukoliko njihov rad nije usaglašen na jednom projektu, ili nemaju redovne sastanke na kojima se sublimiraju odluke i podaci o aktuelnom stanju na projektu
6.6	Ukoliko izvođač ima želju da koristi opremu određenog proizvođača, a projektant nema iskustva sa tom opremom i nema dovoljno podataka možedoći do grešaka u projektovanju
6.7	Ovaj rizik je bitan, jer se može dogoditi da se određena naselja priključe na veći prečistač, ali su dobijene dužine cjevovoda neekonomične
6.8	Ukoliko se u toku projektovanja promijeni tehnologija prečišćavanja otpadnih voda, samim tim se može desiti potreba za promjenom dimenzija i oblika objekta ili instalacija u istom, što dovodi do značajnih gubitaka vremena i samim tim i troškova projektovanja

TERMINI ZA OCJENU UTICAJA		
UTICAJ	OPIS UTICAJA	ZNAČAJ RIZIKA
Ekstremni	Projekat ne bi bio održiv	5
Veliki	Ozbiljan uticaj na projekat	4
Umjeren	Srednji uticaj na projekat	3
Mali	Mali uticaj na projekat	2
Zanemarljiv	Trivijalan uticaj na projekat	1

PRILOG 10.6. DELFI METOD – Propratno pismo uz drugi upitnik

Poštovani,

Hvala Vam što ste učestvovali u prethodna dva kruga istraživanja. Popunjavanjem prvog upitnika, čiji je rok za slanje bio 14.6.2019. godine, omogućili ste dalji nastavak istraživanja. Na prošli upitnik nisu odgovorila 4 eksperta, tako da sada ekspertska grupa broji 29 članova. Procenat odgovora na prvi upitnik je 87,9%.

Nakon dostavljanja upitnika, podaci su obrađeni statistički i analizirane su mogućnosti za dalje istraživanje. Osnovni cilj istraživanja je postizanje konsenzusa za predložene rizike. U ovom upitniku ćete dobiti tabelu sa svim rizicima i njihovim srednjim vrijednostima, medijanama, vrijednostima sa najučestalijom frekvencijom, te minimalnim i maksimalnim ocjenama za svaki rizik (na osnovu ocjena iz prošlog kruga istraživanja).

Molim Vas da za ovaj krug istraživanja popunite MS Excel dokument (tabelu) koji Vam je poslat. U ovoj tabeli su prikazani svi rizici koje ste ocijenili u prošlom krugu, sa njihovim statističkim podacima. Pošto je 29 ispitanika odgovorilo na upitnike, korišćiće se klasične metode deskriptivne statistike za analizu. Od Vas se traži da se izjasnite da li smatrate da rizik treba da uđe u model procjene rizika i ako se slažete, da date ocjenu koja mu pripada. Možete da zadržite istu ocjenu kao što je srednja vrijednost, ukoliko se slažete sa ocjenama eksperata iz prošlog kruga. Takođe, možete i da date novu ocjenu na isti način kao u prošlom krugu istraživanja, ukoliko smatrate da srednja vrijednost nije realna mjera za dati rizik. Rizici se, kao i u prvom upitniku, ocjenjuju ocjenama od 1 do 5, pri čemu svaka ocjena predstavlja određeni uticaj na projekat:

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

1= zanemarljiv uticaj (trivijalan uticaj na projekat)

2= mali uticaj (mali uticaj na projekat)

3= umjeren uticaj (srednji uticaj na projekat)

4= veliki uticaj (ozbiljan uticaj na projekat)

5= ekstremni uticaj (projekat ne bi bio održiv)

U Tabeli je prikazan primjer izgleda tabele i načina popunjavanja tabele koja Vam je poslata za ovaj, pretposlednji krug istraživanja:

GRUPA RIZIKA	ŠIFRA	RIZICI	SREDNJA VRIJEDNOST	MEDIJANA	BROJ EKSPERATA KOJI SU OVAJ RIZIK OCIJENILI SA OCJENOM VEĆOM OD 2	RASPON OCJENA ZA DATI RIZIK		MOD(vrijednost sa najvećom frekvencijom)	DA LI SE SLAŽETE DA RIZIK UDE U MODEL PROCJENE RIZIKA (DANE)	UKOLIKO SE SLAŽETE, KOJA OCJENU DAJETE OVOM RIZIKU*
1. PRAVNI	1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	3.38	3	24	1	5	3.00	DA	3.38
	1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi	3.62	3.5	25	2	5	4.00	DA	3
	1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	3.76	3.5	25	2	5	4.00	NE	
	1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	3.28	3.5	24	2	5	3.00	NE	
	1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	3.38	3	25	1	5	4.00	DA	3.38
	1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	3.76	3	26	1	5	4.00	DA	3
	1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	3.07	3	21	2	4	3.00	DA	4
	1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	3.83	3.5	27	2	5	4.00	DA	3.83

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

1.8a	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	3.79	3.5	27	2	5	4.00	NE	
1.8b	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	4.00	3.5	28	2	5	4.00	NE	
1.9	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	3.55	3.5	26	2	5	4.00	DA	3.55
1.1	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	3.93	3.5	25	2	5	5.00	NE	
1.11	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	3.45	3	26	1	5	3.00	DA	2

Molim Vas da na ova pitanja odgovorite na bazi svog iskustva i znanja. Popunjene tabele možete proslijediti na mail jovanat990@gmail.com.

Pošto je sezona godišnjih odmora i kolektivnih godišnjih, za popunjavanje ovog upitnika **rok će biti 16.9.2019. godine**. Nakon toga slijedi analiza i posljednji, četvrti krug istraživanja. Vaše je učešće u ovom krugu istraživanja od presudnog značaja za konačne rezultate istraživanja.

Molim Vas da ove upitnike popunite do **16.9.2019**. Podsjetnik za odgovore biće poslan svim učesnicima **5.9.2019**. Hvala Vam na pomoći i učešću u ovom istraživanju. Ukoliko imate neka pitanja, molim da me kontaktirate na mail jovanat990@gmail.com ili jocatopalic@gmail.com.

Srdačan pozdrav,

Jovana Topalić Marković, mast.inž.građ.

**PRILOG 10.7. TABELA RIZIKA ZA SLANJE EKSPERTIMA U DRUGOM
KRUGU ISTRAŽIVANJA**

GRUPA RIZIKA	ŠIFRA	RIZICI	SREDNJA VRIJEDNOST	MEDIJANA	BROJ EKSPERATA KOJI SU OVAJ RIZIK OCIJENILI SA OCJENOM VEĆOM OD 2	RASPON OCJENA ZA DATI RIZIK	MOD (vrijednost sa najvećom frekvencijom)	DA LI SE SLAŽETE DA RIZIK UDE U MODEL PROCJENE RIZIKA (DA/NE)	UKOLIKO SE SLAŽETE, KOJA OCJENU DAJETE OVOM RIZIKU*
1. PRAVNI	1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata							
	1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi							
	1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata							
	1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja							
	1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje							
	1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem							
	1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja							
	1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla							
	1.8a	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja							
	1.8b	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova							
	1.9	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta							

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	1.1	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)									
	1.11	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole									
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja									
	2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu									
	2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama									
	2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita									
	2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita									
3. LOGISTIČKI	3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje									
	3.2	Nedostatak kvalifikovanih projekatara za projekte PPOV-a									
4. EKOLOŠKI	4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)									
	4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta									
5. MENADŽERSKI (menadžment projekta)	5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima									
	5.2	Loša komunikacija između učesnika (projekatara) na projektu									
	5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu									

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoje u procesima projektovanja									
	5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije									
	5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora									
	5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora									
6. PROJEKTANTSKI	6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda									
	6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)									
	6.3	Nepravilna demografska procjena									
	6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu									
	6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projekatata									
	6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projekatata									
	6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda									
	6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda									

**PRILOG 10.8. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA DOBIJENIH NAKON
PRVOG KRUGA ISTRAŽIVANJA**

GRUPA RIZIKA	Srednja vrijednost	MIN	MAX	Koliko ocjena 1 je element dobio	Koliko ocjena 2 je element dobio	Koliko ocjena 3 je element dobio	Koliko ocjena 4 je element dobio	Koliko ocjena 5 je element dobio	Ukupan broj ocjena većih od 2	Stand.devijacija 1.krug	Koeficijent varijacije 1.krug
1. PRAVNI	3.38	1	5	2	3	10	10	4	24	1.06	0.31
	3.62	2	5	0	4	8	12	5	25	0.93	0.26
	3.76	2	5	0	4	7	10	8	25	1.01	0.27
	3.28	2	5	0	5	13	9	2	24	0.83	0.25
	3.38	1	5	1	3	10	14	1	25	0.85	0.25
	3.76	1	5	1	2	8	10	8	26	1.04	0.28
	3.07	2	4	0	8	11	10	0	21	0.78	0.26
	3.83	2	5	0	2	6	16	5	27	0.79	0.21
	3.79	2	5	0	2	8	13	6	27	0.85	0.22
	4.00	2	5	0	1	6	14	8	28	0.79	0.20
	3.55	2	5	0	3	11	11	4	26	0.85	0.24
	3.93	2	5	0	4	5	9	11	25	1.05	0.27
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	3.45	1	5	1	2	12	11	3	26	0.89	0.26
	4.03	3	5	0	0	7	14	8	29	0.72	0.18
	3.59	1	5	1	1	9	16	2	27	0.81	0.23
	3.45	1	5	1	5	8	10	5	23	1.07	0.31
	3.45	2	5	0	3	13	10	3	26	0.81	0.24
3. LOGISTIČKI	3.31	2	4	0	4	12	13	0	25	0.70	0.21
	3.66	2	5	0	3	8	14	4	26	0.84	0.23
4. EKOLOŠKI	3.76	2	5	0	1	9	15	4	28	0.73	0.19
	3.93	2	5	0	3	7	8	11	26	1.01	0.26
MENADŽERSKI (menadž)	3.90	1	5	1	1	7	11	9	27	0.99	0.26
	3.62	2	5	0	1	13	11	4	28	0.76	0.21
	3.41	1	5	1	2	11	14	1	26	0.81	0.24
	3.31	1	5	1	4	12	9	3	24	0.95	0.29

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	3.24	2	5	0	4	16	7	2	25	0.77	0.24
	3.52	2	5	0	2	12	13	2	27	0.72	0.21
	3.62	1	5	2	2	8	10	7	25	1.13	0.31
	3.55	1	5	2	1	8	15	3	26	0.97	0.27
6. PROJEKTANTSKI	4.14	2	5	0	1	5	12	11	28	0.82	0.20
	3.45	1	5	2	2	11	9	5	25	1.07	0.31
	3.45	1	5	2	4	7	11	5	23	1.13	0.33
	3.52	1	5	1	4	9	9	6	24	1.07	0.30
	3.38	1	5	2	3	10	10	4	24	1.06	0.31
	3.59	2	5	0	2	13	9	5	27	0.85	0.24
	3.17	1	5	3	2	14	7	3	24	1.05	0.33
	3.45	2	5	0	6	9	9	5	23	1.00	0.29
	3.07										
	4.14										

**PRILOG 10.9. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA DOBIJENIH NAKON
DRUGOG KRUGA ISTRAŽIVANJA**

GRUPA RIZIKA	Srednja vrijednost 2. krug	Sr.vrijednost 1. krug	Razlika sr vrijednosti	Stand devijacija 2.krug	Koeficijent varijacije 2.krug	Razlika u koef varijacije	Koeficijent varijacije 1.krug	Relativni tež koeficijenti
1. PRAVNI	3.30	3.38	-0.08	0.69	0.21	-0.10	0.31	1.13
	3.53	3.62	-0.09	0.71	0.20	-0.05	0.26	1.21
	3.86	3.76	0.10	0.56	0.15	-0.12	0.27	1.32
	3.26	3.28	-0.01	0.68	0.21	-0.04	0.25	1.12
	3.58	3.38	0.20	0.66	0.18	-0.07	0.25	1.22
	3.65	3.76	-0.11	0.64	0.18	-0.10	0.28	1.25
	3.12	3.07	0.05	0.63	0.20	-0.05	0.26	1.07
	3.80	3.83	-0.02	0.46	0.12	-0.08	0.21	1.30
	4.05	3.79	0.25	0.65	0.16	-0.06	0.22	1.38
	4.10	4.00	0.10	0.55	0.13	-0.06	0.20	1.40
	3.58	3.55	0.03	0.54	0.15	-0.09	0.24	1.22
	3.96	3.93	0.03	0.79	0.20	-0.07	0.27	1.35
2. FINANSIJSKI I EKONOMSKI	3.18	3.45	-0.27	0.71	0.22	-0.04	0.26	1.09
	4.14	4.03	0.11	0.68	0.16	-0.01	0.18	3.68
	3.68	3.59	0.10	0.64	0.17	-0.05	0.23	3.28
	3.32	3.45	-0.13	0.77	0.23	-0.08	0.31	2.95
	3.48	3.45	0.03	0.62	0.18	-0.06	0.24	3.09
3. LOGISTIČKI	3.34	3.31	0.03	0.59	0.18	-0.03	0.21	2.97
	3.67	3.66	0.01	0.91	0.25	0.02	0.23	8.15
4. EKOLOŠKI	4.01	3.76	0.25	0.74	0.18	-0.01	0.19	8.92
	4.12	3.93	0.19	0.84	0.20	-0.06	0.26	9.17
5. MENAŽERSKI (menadžment projekta)	4.09	3.90	0.19	0.64	0.16	-0.10	0.26	9.09
	3.72	3.62	0.10	0.74	0.20	-0.01	0.21	2.37
	3.72	3.41	0.31	0.82	0.22	-0.02	0.24	2.37
	3.28	3.31	-0.03	0.63	0.19	-0.10	0.29	2.09
	3.29	3.24	0.05	0.63	0.19	-0.05	0.24	2.09
	3.81	3.52	0.29	0.59	0.15	-0.05	0.21	2.42

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

	3.78	3.62	0.16	0.69	0.18	-0.13	0.31	2.40
	3.97	3.55	0.42	0.61	0.15	-0.12	0.27	2.52
6. PROJEKTANTSKI	3.99	4.14	-0.15	0.66	0.17	-0.03	0.20	2.22
	3.53	3.45	0.08	0.71	0.20	-0.11	0.31	1.96
	3.89	3.45	0.44	0.55	0.14	-0.19	0.33	2.16
	3.64	3.52	0.13	0.74	0.20	-0.10	0.30	2.03
	3.60	3.38	0.22	0.81	0.22	-0.09	0.31	2.00
	3.78	3.59	0.19	0.67	0.18	-0.06	0.24	2.10
	3.22	3.17	0.05	0.56	0.17	-0.16	0.33	1.79
	3.74	3.45	0.29	0.73	0.19	-0.10	0.29	2.08

PRILOG 10.10.DOKUMENTA ZA SLANJE UČESNICIMA U PROCESU VALIDACIJE MODELA

Poštovani/a kolega/inice,

Model koji je pred Vama, predstavlja sastavni dio istraživanja za potrebe izrade doktorske disertacije, na temu „Model preliminarnе procjene rizika za proces građenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda“ .

Ovakav model ja zamišljen kao pomoćni alat za potrebe menadžera projekta, ili lica koja upravljaju investicijama Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV), tj. koji učestvuju u procesu planiranja i projektovanja. Analizirani i sistematizovani rizici na jednom mjestu, umnogome bi olakšali procese donošenja odluka, ideja i izmjena za same projekte. Ukoliko ovaj model procjena rizika bude uvršten u početnim fazama investicije, lakše će se evaluirati finansijski i ekonomski dio investicije. Pored toga, vidjeće se i mane cjelokupne investicije, koje će moći na vrijeme da se saniraju.

U nastavku dokumenta prikazan je model sa rizicima i njihovim težinskim koeficijentima, koji su dobijeni nakon ocjena ekspertske grupe putem Delfi metode. Za svaki rizik su data objašnjenja i pitanja.

Molim Vas da na pitanja odgovorite, prema Vašem ličnom iskustvu, vezujući se za jedan određeni projekat Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, na kome ste bili učesnik. Ukoliko je Postrojenje već izvedeno, molim Vas, da na pitanja odgovarate iz ličnog iskustva na datom projektu tj. da li se određeni rizik dogodio na predmetnom projektu. **Vaši odgovori su anonimni i dostupni jedino autoru istraživanja, a za potrebe doktorske disertacije biće objavljeni u prilogu bez navođenja Vaših podataka.**

Prilikom odgovaranja u upitniku potrebno je samo da obojite odgovor DA ili NE.

Hvala Vam na izdvojenom vremenu za učešće u istraživanju!

S poštovanjem,

Jovana Topalić Marković, mast.inž.građ.

SPISAK RIZIKA SA TEŽINSKIM KOEFICIJENTIMA:

PRAVNI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:16,1
1.1	Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata	1,1
1.2	Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi	1,2
1.3	Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata	1,3
1.4	Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja	1,1
1.5	Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća za projektovanje	1,2
1.6	Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem	1,2
1.7	Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja	1,1
1.8	Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla	1,3
1.9	Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja	1,4
1.10	Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova	1,4
1.11	Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta	1,2
1.12	Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)	1,4
1.13	Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole	1,1
FINANSIJSKI I EKONOMSKI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:16
2.1	Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja	3,7

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

2.2	Nekontrolisani protok novca za pojedine faze na projektu	3,3
2.3	Inflacija i neočekivane promjene u cijenama	3,0
2.4	Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita	3,1
2.5	Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita	3,0
LOGISTIČKI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:17,1
3.1	Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima, u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje	8,2
3.2	Nedostatak kvalifikovanih projektanata za projekte PPOV-a	8,9
EKOLOŠKI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:18,3
4.1	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)	9,2
4.2	Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti, ili položaja u odnosu na naseljena mesta	9,1
MENADŽERSKI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:16,3
5.1	Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima	2,4
5.2	Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu	2,4
5.3	Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja, sa aspekta davanja informacija projektantu	2,1
5.4	Spore odluke investitora koje izazivaju zastoje u procesima projektovanja	2,1
5.5	Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije	2,4
5.6	Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora	2,4

MODEL PRELIMINARNE PROCJENE RIZIKA ZA PROCES GRAĐENJA POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

5.7	Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora	2,5
PROJEKTANTSKI RIZICI		Ukupan težinski koeficijent:16,3
6.1	Manjak podataka o količinama otpadnih voda	2,2
6.2	Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)	2,0
6.3	Nepravilna demografska procjena	2,2
6.4	Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu	2,0
6.5	Nekoordinisan rad između različitih vrsta projekatata	2,0
6.6	Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projekatata	2,1
6.7	Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda	1,8
6.8	Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda	2,1

UPITNIK:

PRAVNI RIZICI:

RIZIK 1.1. Česte promjene i modifikacije Zakona i podzakonskih akata

Težinski koeficijent rizika: 1,1

Objašnjenje: Kada se dešavaju česte promjene Zakona i podzakonskih akata može se desiti da se primjene pravila koja u momentu projektovanja i izvođenja više nisu aktuelna ili su norme strožije (moraju se raditi izmjene). Takođe, promjene i modifikacije se mogu odnositi i na nepostojanje propisa pa se može dogoditi da dođe do inicijacije novih propisa, koji se ne mogu adekvatno projektantski ispratiti.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,10
1. Da li postoje indicije da će se relevantni Zakoni mijenjati u periodu trajanja izrade projektne dokumentacije?	Da = 1 Ne = 0
2. Da li postoje indicije da će se relevantna podzakonska akta mijenjati u periodu trajanja izrade projektne dokumentacije?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije %	$P = X/2*100\%$

RIZIK 1.2. Neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi

Težinski koeficijent rizika: 1,2

Objašnjenje: Kada postoji neusklađenost regulative stranog finansijera sa regulativom zemlje u kojoj se izvode radovi, može doći do problema finansiranja rješenja usvojenih od strane projektanata (npr. parametri kvaliteta vode, odobreni od strane finansijera ne zadovoljavaju zakonsku regulativu zemlje u kojoj se izvode radovi).

Cilj: Na vrijeme sagledati regulativu stranog finansijera i utvrditi da li različiti parametri kvaliteta mogu uticati na finansiranje projekta.

Kriterijumi	Težinski koeficijent=
	1,20
1. Da li postoje razlike u parametrima u Zakonu (podzakonskim aktima) stranog finansijera, u odnosu na parametre iz domaćeg Zakona? (odnosi se na kvalitet vode, recipijenta i druge parametre značajne za projekat).	Da = 1
Ukoliko postoje, da li postoji vjerovatnoća da će strani finansijer tražiti izmjene parametara kvaliteta otpadne vode?	Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 1.3. Nepoznavanje aktuelnih Zakonskih i podzakonskih akata

Težinski koeficijent rizika: 1,3

Objašnjenje: Prilikom projektovanja, ukoliko se često mijenjaju, Zakoni ili se čeka izmjena određenih podzakonskih akata ili Zakona, mogu se dogoditi propusti u procesu projektovanja.

Cilj: Blagovremeno i ažurno sagledavanje svih zakonskih i podzakonskih propisa od značaja za realizaciju projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,30
1. Da li postoje indicije da projektanti nisu blagovremeno upoznati sa promjenama Zakona i podzakonskih akata?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 1.4. Kašnjenje u rješavanju ugovornih sporova između investitora i projektanta u fazi projektovanja

Težinski koeficijent rizika: 1,1

Objašnjenje: Ovaj rizik se odnosi na probleme kada Investitor mimo ugovorenih pravila i odredaba zahtjeva izmjene projektantskog rješenja, na koje projektant kao izvršilac nije spreman, ili kada projektant prihvati da izvrši izmjene, ali Investitor nije zadovoljan datim rješenjima, a sve se vremenski odvija mimo zadatih rokova u ugovoru

Cilj: Blagovremeno i u okvirima ugovornih rokova rješavati sporove

Kriterijumi	Težinski koeficijent=
	1,10
1. Da li se može tvrditi da su projektnim zadatkom definisani svi parametri neophodni za izradu kvalitetne projektne dokumentacije? Ukoliko projektni zadatak još nije definisan, da li se može tvrditi da iskusni inženjeri formiraju projektni zadatak?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li investitor ima adekvatno iskustvo u rukovođenju projektima izgradnje PPOV i ako ne, da li je eventualno angažovao adekvatnu profesionalnu podršku?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 1.5. Nepravovremeno izdavanje uslova i dozvola Javnih Preduzeća i javnih organa vlasti za projektovanje

Težinski koeficijent rizika: 1,20

Objašnjenje: Ukoliko se dugo čeka na izdavanje uslova i dozvola Javnih preduzeća, može doći do kašnjenja na projektu i samim tim do finansijskih i ekonomskih gubitaka.

Cilj: Blagovremeno podnositi zahtjeve, pratiti zakonske rokove i planirati vrijeme uz kalkulisanje dodatnog vremena zbog neažurnosti organa vlasti, podsticati organe vlasti na blagovremeno postupanje, adekvatno planiranje troškova i benefita cijeneći opis rizika

Kriterijumi	Težinski koeficijent=
	1,20
1. Da li se može smatrati da je period čekanja na lokacijske uslove i ostalu dokumentaciju, posmatrane lokalne samouprave ili drugog nadležnog organa, u skladu sa zakonskim rokovima (na bazi prethodnog iskustva)	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X*100\%$

RIZIK 1.6. Neadekvatni uslovi priključenja postrojenja u infrastrukturni sistem

Težinski koeficijent rizika: 1,2

Objašnjenje: Prilikom izdavanja lokacijskih uslova može se dogoditi problem da objekti PPOVa ne dobiju adekvatne priključke na postojeći infrastrukturni sistem, ili da su troškovi priključenja preveliki.

Cilj: Blagovremeno proučavanje i analiziranje uslova priključenja na lokalne sisteme, u fazi projektovanja i prikupljanje podataka o tim sistemima u vrijeme projektovanja, opis lokacije objekta, pravnih i tehničkih ograničenja i slično.

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,20
1. Da li se dešavalo (u okviru posmatranog organa koji izdaje lokacijske uslove) da postoje problemi prilikom obezbjeđenja adekvatnih priključaka za planirano postrojenje (postojeća infrastruktura ili planirana)?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X * 100\%$

RIZIK 1.7. Neadekatna procjena uticaja javnih nabavki na tok projekta i rokove izvršenja

Težinski koeficijent rizika: 1,1

Objašnjenje: Čest je slučaj da se prilikom izbora izvođača za pojedine faze realizacije projekta podnose žalbe na izbor izvođača. Samim tim se prolongira rok početka realizacije pojedinih faza projekta. Takođe, moguće je da će finansiranje projekta biti realizovano od strane inostranih finansijskih institucija, koje zahtevaju svoje procedure nabavki.

Cilj: Objektivno sagledavanje vremena neophodnog za realizaciju projekta i dobro upoznavanje sa važećim procedurama javnih nabavki.

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,10
1. Da li proceduru javne nabavke realizuje ili je plan da će realizovati institucija koja ima iskustva na realizaciji javnih nabavki za projekte PPOV?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X*100\%$

RIZIK 1.8. Neadekvatni kriterijumi za izbor isporučioaca posla

Težinski koeficijent rizika: 1,3

Objašnjenje: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji isporučilac (projektovanje i izvođenje ili samo izvođenje radova), koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije, kao i kvalitet i rok realizacije radova.

Često se na tenderima biraju najpovoljnije varijante ispred kvaliteta. npr. izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu PPOV.

Cilj: Adekvatni kriteriji za izbor isporučioaca posla, bez isključive primjene tzv. „najniže cijene“

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,30
1. Da li je plan da se nabavka isporučioaca posla vrši kroz dva stepena, analiza tehničkog dijela ponude i nakon toga finansijskog dijela ponude?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li je plan da se prilikom ocjene ponude značajnije valorizuje tehnički dio ponude, u odnosu na finansijski?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 1.9. Neadekvatni kriterijumi za izbor projektanta postrojenja

Težinski koeficijent rizika: 1,4

Objašnjenje: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji projektant, koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo znatno može uticati na kvalitet projektne dokumentacije.

Cilj: Adekvatni kriteriji za izbor projektanta postrojenja, bez isključive primjene tzv. „najniže cijene“

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,40
1. Da li je plan da se nabavka isporučioaca posla vrši kroz dva stepena, analiza tehničkog dijela ponude i nakon toga finansijskog dijela ponude?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li je plan da se prilikom ocjene ponude značajnije valorizuje tehnički dio ponude u odnosu na finansijski?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 1.10. Neadekvatni kriterijumi za izbor izvođača radova

Težinski koeficijent rizika: 1,4

Objašnjenje: Organizacija tendera predstavlja bitnu stavku za svaki projekat. Moguće je da se na tenderu pojavi najjeftiniji izvođač, koji bude izabran zbog niže cijene u odnosu na ostale ponuđače. Ovo može biti veliki problem jer takvi izvođači često ne mogu da izvedu projekat do kraja. Samim tim se probijaju rokovi na projektu.

Često se na tenderima biraju najpovoljnije varijante ispred kvaliteta. Npr. Izabere se ponuda sa najjeftinijom opremom, koja nije adekvatna i može dovesti do problema u radu PPOV.

Cilj: Adekvatni kriteriji za izbor izvođača radova, bez isključive primjene tzv. „najniže cijene“.

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,40
1. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu, da li se dešavalo da na tenderima posmatranog Naručioca osnovni kriterijum za izvođača radova bude najniža ponuđena cijena, a ne tehničke kvalifikacije?	Da = 1 Ne = 0
2. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu, da li se dešavalo na projektima posmatranog Naručioca da izvođači koji ne prate rokove i kvalitet isporuke radova, budu zamjenjeni drugim izvođačem na projektu?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 1.11. Neadekvatno sagledavanje optimalnog načina ugovaranja realizacije projekta

Težinski koeficijent rizika: 1,2

Objašnjenje: Izbor neadekvatnog tipa ugovora može bitno uticati na realizaciju radova sa aspekta, troškova, kvaliteta, rokova i drugih bitnih elemenata zaštite životne sredine, bezbednosti i zdravlja na radu i drugo.

Cilj: Blagovremeno planiranje i sagledavanje svih pravnih i tehničkih koraka na poslovima pripreme ugovaranja, ugovaranja i realizacije ugovorenog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,20
1. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu da li planirani tip ugovora za posmatrani projekat, može uticati na realizaciju radova (neadekvatna strategija ili tip ugovaranja)?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 1.12. Neadekvatan prostorni plan Opštine (sa aspekta lokacije, veličina i dimenzija)

Težinski koeficijent rizika: 1,4

Objašnjenje: Problemi koji se mogu javiti prilikom izrade Prostornog Plana Opštine, kada je u pitanju PPOV: dimenzije objekta nisu adekvatne za datu parcelu, na datoj lokaciji veličina parcele je isuviše mala za kapacitete objekta, a ne postoji mogućnost proširenja na susjedne parcele, loši geomehanički uslovi na datoj lokaciji.

Cilj: Blagovremeno i potpuno tačno sagledati sve pravne, tehničke i prostorno planske uslove izrade projektnih rješenja i objekata na datim lokacijama

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,40
1. Da li se na posmatranom projektu PPOV-a, zbog ograničenja iz Prostornog plana, mogu očekivati neplanirane izmjene na projektu?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 1.13 Problemi sa dobijanjem građevinske dozvole

Težinski koeficijent rizika: 1,1

Objašnjenje: Ukoliko postoje problemi sa dobijanjem građevinske dozvole, probijaju se rokovi jer projekat kasni sa početkom izvođenja. Ovo se ne odnosi na ispravnost dokumentacije, već na nepravovremeno izdavanje dozvole, tj. kašnjenje iste.

Cilj: Blagovremeno podnositi zahtjeve, pratiti zakonske rokove i planirati vrijeme uz kalkulisanje dodatnog vremena zbog neažurnosti organa vlasti, podsticati organe vlasti na blagovremeno postupanje, adekvatno planiranje troškova i benefita, cijeneći opis rizika.

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,10
1. Da li se na posmatranom projektu PPOV-a (shodno iskustvu na nivou organa nadležnog za izdavanje dozvole) može očekivati da građevinska dozvola ne bude izdata u zakonskim rokovima, a da nema problema s projektnom dokumenatcijom?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

FINANSIJSKI I EKONOMSKI RIZICI:

RIZIK 2.1. Neadekvatan budžet (nedostatak sredstava) za izgradnju modernih postrojenja

Težinski koeficijent rizika: 3,7

Objašnjenje: Veliki problem izaziva manjak sredstava za izgradnju modernih postrojenja. Može se desiti da nema dovoljno sredstava za kupovinu kvalitetne opreme za postrojenje, a samim tim se ugrožava proces prečišćavanja i izlaznog kvaliteta prečišćene vode.

Cilj: Adekvatna priprema i sagledavanje dostupnog budžeta za projektovanje Postrojenja

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 3,70
1. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu može li se očekivati nedostatak finansijskih sredstava na ovom projektu, koji može da utiče direktno na proces prečišćavanja tj. kvalitet ispuštene vode u recipijent?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 2.2. Nekonrolisani protok novca za pojedine faze na projektu

Težinski koeficijent rizika: 3,3

Objašnjenje: Investitor ne obezbijedi kvalitetan nadzor nad utroškom sredstava odobrenih izvođaču projekta. Novac predviđen u toku projektovanja, nije utrošen za svrhe u koje je predviđen.

Cilj: Adekvatno upravljanje finansijama na projektu da bi se finansijska ulaganja opravdala

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 3,30
1. Očekujete li da će naručilac obezbijediti iskustveno kvalitetan nadzor kako bi se spriječile greške u vođenju investicije?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X * 100\%$

RIZIK 2.3. Inflacija i neočekivane promjene u cijenama

Težinski koeficijent rizika: 3,0

Objašnjenje: Inflacija-poremećaji cijena koji potencijalno mogu povećati cijenu radova prilikom izvođenja objekta, a nisu predviđeni u fazi projektovanja kada projektant formira troškove izgradnje

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 3,00
1. Da li postoji mogućnost, da ukoliko bi tokom izrade projekta došlo do inflacije, finansiranje projekta bude osigurano na drugi način (putem kredita npr.)?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X*100\%$

RIZIK 2.4 Nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita

Težinski koeficijent rizika: 3,1

Objašnjenje: Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene finansijskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu pojavi deficit novca, finansijski benefiti se odnose na vlasnika infrastrukture.

Npr. Prilikom planiranja prihoda za vraćanje kredita, osnovni problem predstavlja pogrešna procjena prihoda Postrojenja, baziranih na procjenama količine prečišćene vode. Ukoliko rata kredita optereti cijenu vode, može doći do značajnog pada potrošnje vode (smanjuje se potrošnja vode) i samim tim smanjuje se priliv novca za ratu kredita.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent=
	3,10
1. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu da li je procjenjena cijena vode u skladu sa tržišnim okolnostima, odnosno da li će usvojena cijena vode (ako je viša od platežne moći stanovništva) generisati smanjenje potrošnje vode?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 2.5. Nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita

Težinski koeficijent rizika: 3,0

Objašnjenje: Ukoliko ostanu nedovršene ili neispravne procjene ekonomskih benefita, postoji mogućnost da se na projektu dogode propusti u pogledu njegovog značaja za region i cjelokupno društvo

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 3,0
1. Prema Vašem dosadašnjem iskustvu da li je ekonomski benefit PPOV-a adekvatno procjenjen, odnosno da li su benefiti za društvo adekvatno određeni (u suprotnom projekat potencijalno neće biti finansiran)?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X * 100\%$

LOGISTIČKI RIZICI:

RIZIK 3.1 Nedostatak komunikacije sa Javnim komunalnim preduzećima u smislu izmjena početnih parametara za projektovanje

Težinski koeficijent rizika: 8,2

Objašnjenje: Zagađivači ne dostavljaju na vrijeme detaljne podatke o zagađivačima i sastavu i količinama otpadnih voda, samim tim Javna komunalna preduzeća nemaju odgovarajuće podatke koje mogu dostaviti projektantu

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 8,20
1. Da li su za predviđeno PPOV dostupni mjerljivi podaci za otpadne vode, koji se koriste za projektovanje PPOV-a?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X*100\%$

RIZIK 3.2 Nedostatak kvalifikovanih projektanata za projekte PPOV-a

Težinski koeficijent rizika: 8,9

Objašnjenje: Prečišćavanjem otpadnih voda se ne bavi veliki broj projektanata, samim tim se javlja problem ukoliko dođe do propusta na projektu usljed nestručnosti

Cilj: Svesti na minimum potencijalne greške u procesu projektovanja

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 8,90
1. Da li su u planiranom projektantskom timu za PPOV projektanti sa više od 5 godina iskustva u projektovanju PPOV-a? Ukoliko nisu, da li postoji adekvatna konsultantska podrška?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

EKOLOŠKI RIZICI:

RIZIK 4.1 Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu zaštite životne sredine (narušavanje ekosistema)

Težinski koeficijent rizika: 9,20

Objašnjenje: Prečistač je planiran na lokaciji koja je neadekvatna sa aspekta zaštite životne sredine, dolazi do narušavanje ekosistema. Jako je bitno uraditi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu - dokument kojim se analizira i ocenjuje kvalitet činilaca životne sredine i njihova osetljivost na određenom prostoru i međusobni uticaji postojećih i planiranih aktivnosti, predviđaju neposredni i posredni štetni uticaji projekta na činioce životne sredine, kao i mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Obavezna je za naseljena mjesta, gdje se gradi PPOV, sa više od 100000 stanovnika. Takođe, uvek se može tražiti Procena za sve projekte PPOV-a (tehnoške otpadne vode) i za sve projekte za naseljena mjesta sa manje od 100000.

Cilj: Smanjenje potencijalnog ugrožavanja i narušavanja ekosistema

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 9,20
1. Postoje li indicije da planirana lokacija PPOV-a utiče na prirodnu ravnotežu ekosistema?	Da = 1 Ne = 0
2. Da li je predviđena Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za planirano PPOV?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 4.2 Lokacija PPOV-a nije adekvatna u pogledu udaljenosti ili položaja u odnosu na naseljena mesta

Težinski koeficijent rizika: 9,1

Objašnjenje: Prečistač je planiran na lokaciji koja je neadekvatna, prvenstveno zbog male udaljenosti od naseljenih mjesta i ugrožavanja javnog zdravlja, a sa druge strane, problem se može dogoditi i prilikom priključivanja više naselja na jedan prečistač (možda će određenim naseljima biti bolje da budu priključene na drugi prečistač, a potpisale su već sa jednim Ugovor). Jako je bitno uraditi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu - dokument kojim se analizira i ocenjuje kvalitet činilaca životne sredine i njihova osetljivost na određenom prostoru i međusobni uticaji postojećih i planiranih aktivnosti, predviđaju neposredni i posredni štetni uticaji projekta na činioce životne sredine, kao i mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Obavezna je za naseljena mjesta, gdje se gradi PPOV, sa više od 100000 stanovnika. Takođe, uvek se može tražiti Procena za sve projekte PPOV-a (tehnološke otpadne vode) i za sve projekte za naseljena mjesta, sa manje od 100000.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 9,10
1. Da li je, prema Vašem dosadašnjem iskustvu, planirana lokacija PPOV-a pozicionirana na dovoljnoj udaljenosti od naseljenog mjesta?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

MENADŽERSKI RIZICI:

RIZIK 5.1 Nedostatak stručnog osoblja zaposlenog u Javnim komunalnim preduzećima

Težinski koeficijent rizika: 2,4

Objašnjenje: Veliki broj osoba zaposlenih u Javnim komunalnim preduzećima nije imalo prilike da se susretne sa projektima izgradnje prečistača, samim tim dolazi do problema prilikom donošenja bitnih odluka vezanih za PPOV

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,40
1. Da li ste naišli na nerazumjevanje tokom komunikacije sa timovima iz Javnih komunalnih preduzeća, što je direktno uticalo na realizaciju projekta?	Da = 1 Ne = 0
2. Da li su osobe zaposlene u Javnim komunalnim preduzećim, a sa kojima ste u komunikaciji zbog projekta PPOV-a, dovoljno upoznate sa problematikom prečišćavanja otpadnih voda?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 5.2 Loša komunikacija između učesnika (projektanata) na projektu

Težinski koeficijent rizika: 2,4

Objašnjenje: Rad projektanata na projektu mora biti koordinisan. Ukoliko učesnici (investitor, projektant, javne institucije i druga zainteresovane strane) ne komuniciraju konstantno i ne vode evidenciju o aktuelnim izmjenama na projektu, dolazi do grešaka u projektovanju.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,40
1. Da li je predviđeno da na projektu bude projektni menadžer, koji će se baviti koordinacijom učesnika na projektu?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li se na ovakvom projektu (na osnovu predašnjeg iskustva) može desiti da zainteresovane strane nemaju aktivnu komunikaciju po pitanju izmjena na projektu?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 5.3 Nedovoljna stručnost investitora u fazi projektovanja sa aspekta davanja informacija projektantu

Težinski koeficijent rizika: 2,1

Objašnjenje: Veliki problem izaziva manjak znanja o prečišćavanju otpadnih voda i realizacije investicija kod investitora. Ukoliko nije dovoljno upućen u problematiku, ili nema dovoljno znanja, ne može prenijeti svoje zahtjeve projektantu. Takođe, investitor ne zna koje su njegove obaveze, sa aspekta realizacije investicije.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,10
1. Da li su investitori jasno iskomunicirali svoje zahtjeve projektantima?	Da = 0
	Ne = 1
2. Da li je investitor detaljno upoznat sa obavezama po pitanju realizacije investicije?	Da = 0
	Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 5.4 Spore odluke investitora koje izazivaju zastoje u procesima projektovanja

Težinski koeficijent rizika: 2,1

Objašnjenje: Čest problem prilikom projektovanja je donošenje odluka investitora, kada projektant čeka predugo na odluke o ponuđenim rješenjima.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,10
1. Da li se može očekivati da projektanti čekaju na odobrenje ponuđenih rješenja, duže nego što je predviđeno Ugovorom?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 5.5 Neadekvatna struktura tima za realizaciju investicije

Težinski koeficijent rizika: 2,4

Objašnjenje: Moguće je da se na projektu pojave problemi ukoliko se najbitniji dijelovi projekta daju najneiskusnijem članu tima, ili se usljed nepredviđenih okolnosti važne odluke donose spontano "ad-hoc", bez uključivanja svih članova tima i zainteresovane strane za posmatrani problem.

Tim za realizaciju investicije podrazumijeva sljedeću strukturu: investitora ili predstavnika investitora, izvođača, planere, konsultante, projektante, stručni nadzor i inženjere ekologije ili druga lica zadužena za donošenje odluke.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,40
1. Da li se odluke na postojećem projektu donose bez konsultacije cijelog tima za realizaciju investicije?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 5.6 Nepostojanje rukovodioca projekta ispred investitora

Težinski koeficijent rizika: 2,4

Objašnjenje: Ispred investitora može da postoji tim koji je zadužen za upravljanje projektom ili samo projekt menadžer, koji pored tehničkih problema obavlja i sve ostale potrebne aktivnosti za investitora.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,40
1. Da li je investitor predvidio rukovodioca projekta, odnosno tim koji ima legitimitet odlučivanja umjesto njega?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 5.7 Nerealno planiranje rokova na projektu od strane investitora

Težinski koeficijent rizika: 2,5

Objašnjenje: Ukoliko se na početku projekta ne napravi realan plan i ne procjene rizici sa kojima će biti upoznate sve zainteresovane strane, veoma je izvjesno da radovi na projektu mogu prekoračiti rok, što dovodi do finansijskih gubitaka, pa čak i do raskida ugovora. Npr. kada se nerealno isplaniraju rokovi na projektu, dolazi do kašnjenja na projektu i neplaniranih rizika koji utiču na samu realizaciju projekta.

Ovaj upitnik je i konstruisan sa namjerom da u potpunosti odgovara potrebama projekt menadžera kada planiraju upravljanje rizicima. Stoga je bitno da su dostupne sve informacije o tome, da li i na koji način projekt menadžeri kreiraju planove upravljanja rizicima. Ukoliko ih i kreiraju, ovaj upitnik će im pomoći da lakše prolaze kroz definisanje rizik i naprave planu pravljanja istim.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,50
1. Da li će projektni menadžeri definisati plan upravljanja rizicima?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X * 100\%$

PROJEKTANTSKI RIZICI:

RIZIK 6.1 Manjak podataka o količinama otpadnih voda

Težinski koeficijent rizika: 2,2

Objašnjenje: Ulazni parametri za projektovanje PPOVa su količine otpadnih voda. Ukoliko je ovaj podatak nepoznat, ne koriste se tačni podaci i samim tim objekat može biti predimenzioniran ili poddimenzioniran.

Cilj: Adekvatno planiranje vremena, troškova i benefita samog projekta

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,20
1. Da li se za proračun količine otpadnih voda koja dolazi na PPOV, dobijaju podaci na osnovu direktnih mjerenja količina komunalne (industrijske) otpadne vode?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X \cdot 100\%$

RIZIK 6.2 Nedostatak podataka o recipijentu (proticaj, vodostaj, kvalitet vode)

Težinski koeficijent rizika: 2,0

Objašnjenje: Bitni podaci za projektanta su i kvalitet i karakteristike recipijenta, jer se na taj način bira adekvatna tehnologija i određuju se kapaciteti PPOVa

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,00
1. Da li su za projektovanje dostupni relevantni podaci o proticaju i vodostaju recipijenta?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li su za projektovanje rađena ispitivanja kvaliteta vode recipijenta?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.3 Nepravilna demografska procjena

Težinski koeficijent rizika: 2,2

Objašnjenje: Prilikom projektovanja PPOV-a neophodan je podatak o demografskom rastu stanovništva u projektom periodu. Ukoliko je taj podatak precijenjen, dolazi do predimenzioniranja prečistača i većih troškova.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,20
1. Da li su dostupni relevantni podaci, o broju stanovnika za naseljeno mjesto/a koja pripadaju postrojenju?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li su planirane ili rađene projekcije stanovništva za potrebe projektovanja Postrojenja?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.4 Nedovoljan broj podataka o postojećem kanalizacionom sistemu

Težinski koeficijent rizika: 2,0

Objašnjenje: Postojeći kanalizacioni sistem ima određene gubitke koji nisu poznati uvijek, samim tim to utiče na nepravilno dimenzionisanje PPOV-a.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,00
1. Da li su Vam dostupni relevantni podaci o pokrivenosti naselja kanalizacionom mrežom?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li su Vam dostupni podaci o količini industrijskih otpadnih voda?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.5 Nekoordinisan rad između različitih vrsta projekatana

Težinski koeficijent rizika: 2,0

Objašnjenje: Projektantski tim za izradu PPOV-a se sastoji od inženjera različitih profila, projekt menadžera i konsultanata, ukoliko su angažovani od strane investitora. Ali se problem javlja ukoliko njihov rad nije usaglašen na jednom projektu ili nemaju redovne sastanke na kojima se sublimiraju odluke i podaci o aktuelnom stanju na projektu. Osnovni zadatak projekt menadžera je da koordinira i usmjerava aktivnosti članova tima, do realizacije projekta. Projekt menadžer pruža smjernice timu i preuzima odgovornost za rezultate timskog rada.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,00
1. Prema Vašem iskustvu, smatrate li da će projekt menadžer redovno organizovati i koordinisati sastanke projektantskog tima?	Da = 0 Ne = 1
2. Da li je projekt menadžer zadužen da sve izmjene budu blagovremeno iskoordinisane između članova tima?	Da = 0 Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.6 Nepoznavanje planirane/željene opreme od strane projektanata Težinski koeficijent rizika: 2,1

Objašnjenje: Ukoliko izvođač ima želju da koristi opremu određenog proizvođača, a projektant nema iskustva sa tom opremom i nema dovoljno podataka, može doći do grešaka u projektovanju, ili je na projektu planirana oprema za koju projektant pouzdano zna da nije kvalitetna. Ovo je moguće da se desi, ukoliko postoji unaprijed planirana oprema za korištenje koja je dobijena ili stoji duži vremenski period. Samim tim, projektant nema mogućnost da radi sa opremom za koju on smatra da je adekvatna i koju bi primjenio za dato PPOV.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,10
1. Da li je na projektu izbor opreme bio zadatak projektanta?	Da = 0
	Ne = 1
2. Da li su su na projektu dostupni svi podaci o karakteristikama planirane opreme?	Da = 0
	Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.7 Prevelika udaljenost naselja koja se priključuju na prečistač otpadnih voda

Težinski koeficijent rizika: 1,8

Objašnjenje: Ovaj rizik je bitan jer se može dogoditi da se određena naselja priključe na veći prečistač, ali su dobijene dužine cjevovoda neekonomične.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 1,80
1. Da li će na ovo Postrojenje biti priključeno više naselja?	Da = 1
	Ne = 0
2. Ukoliko je odgovor Da, da li smatrate da je dobijena dužina cjevovoda ekonomična?	Da = 0
	Ne = 1
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	2
Procenat realizacije%	$P = X/2*100\%$

RIZIK 6.8 Promjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda

Težinski koeficijent rizika: 2,1

Objašnjenje: Ukoliko se u toku projektovanja promijeni tehnologija prečišćavanja otpadnih voda, samim tim se može desiti potreba za promjenom dimenzija i oblika objekta, ili instalacija u istom što dovodi do značajnih gubitaka vremena pa samim tim i troškova projektovanja.

Npr ukoliko dođe do problema sa samom strukturom objekta ili nepravilnom demografskom procjenom, pa objekat bude predimenzioniran samim tim se pred projektanta stavlja novi zadatak. Ukoliko se radi promjena tehnologije prečišćavanja to predstavlja dodatni posao i implicira rizike i kašnjenja na projektu.

Cilj: Smanjenje mogućih izmjena na projektu u kratkom vremenskom roku

Kriterijumi	Težinski koeficijent= 2,10
1. Može li se očekivati da će u toku projektovanja biti izmjena tehnologije prečišćavanja otpadnih voda?	Da = 1 Ne = 0
Ostvareni bodovi	X
Maksimalni broj bodova koji može biti ostvaren	1
Procenat realizacije%	$P = X*100\%$

PRILOG 10.11.INTERVJU KOJI SE ŠALJE KAO PRATEĆI DOKUMENT MODELA ZA VALIDACIJU

Poštovani/a kolega/inice,

Pred Vama je upitnik za validaciju modela koji je specijalno kreiran za potrebe menadžera projekta ili lica koja upravljaju investicijama, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV).

Da bi ovaj upitnik u potpunosti ispunio sve potrebe pomenutih učesnika na projektu, kreirano je nekoliko pitanja vezanih za samu strukturu ovog upitnika.

Pitanja će Vam oduzeti najviše 2 minuta, stoga Vas molimo da odgovorite na njih.

Pitanja:

1. Da li su pitanja u Upitniku jasna, tj. koncizna? DA NE
2. Da li su pitanja u Upitniku razumljiva? DA NE
3. Da li su pitanja u Upitniku jednostavna za odgovaranje? DA NE
4. Smatrate li da je Upitnik obuhvatio sve potrebne rizike na projektu PPOV-a? DA NE
5. Da li je Upitnik pogodan za upotrebu menadžera projekta ili lica koja upravljaju investicijama PPOV-a? DA NE
6. Da li bi Vam ovakav Upitnik bio od koristi kao Investitoru, ili predstavniku Investitora na početku projekta PPOV-a? DA NE
7. Smatrate li da bi ovaj upitnik bio od koristi inženjerima i licima koja učestvuju u investicionom procesu, a prije pokretanja investicije? DA NE

План третмана података

Назив пројекта/истраживања
Модел прелиминарне процјене ризика за процес грађења постројења за пречишћавање отпадних вода
Назив институције/институција у оквиру којих се спроводи истраживање
а) Факултет техничких наука Нови Сад б) Природно математички факултет Нови Сад в) Хидрозавод ДТД Нови Сад г) УНА консалтинг Бихаћ д) Аква пројект доо Суботица ђ) ES Hydrotechnics Сарајево е) Хидинг доо Нови Сад ж) Хигра доо Бијељина з) IWA CONSALT Београд и) Ludwig Pfeiffer Београд ј) Водинг 92 доо Бијељина к) ЈП Завод за урбанизам Војводине
Назив програма у оквиру ког се реализује истраживање
-
1. Опис података
<p><i>1.1 Врста студије</i></p> <p><i>Укратко описати тип студије у оквиру које се подаци прикупљају</i></p> <p>У овој студији циљ је формирање модела прелиминарне процјене ризика грађења постројења за пречишћавање отпадних вода (у даљем тексту ППОВ). То подразумијева идентификацију, анализу и евалуацију, тј процјену и оцјену значаја ризика грађења ППОВ. На основу добијених података формира се модел прелиминарне процјене ризика за грађење. Да би се дошло до неопходних података за формирање модела користи се Делфи метода (метода експертске оцјене). Експерти представљају узорак формиран од групе еминентних стручњака из различитих области значајних за изградњу објеката за пречишћавања отпадних вода. Ови стручњаци су бирани на основу дефинисаних</p>

критеријума и класификовани као експерти. Експерти у самој методи треба да постигну консензус и након тога је потребно верификовати модел прелимарне процјене ризика грађења ППОВ. Такав верификовани модел може да се уврсти у процедуре управљања ризицима у оквиру управљања пројектима изградње ППОВ

1.2 Врсте података

а) квантитативни

б) квалитативни

1.3. Начин прикупљања података

а) анкете, упитници, тестови

б) клиничке процене, медицински записи, електронски здравствени записи

в) генотипови: навести врсту _____

г) административни подаци: навести врсту _____

д) узорци ткива: навести врсту _____

ђ) снимци, фотографије: навести врсту _____

е) текст, навести врсту _____

ж) мапа, навести врсту _____

з) остало: описати _____

1.3 Формат података, употребљене скале, количина података

1.3.1 Употребљени софтвер и формат датотеке:

а) Excel фајл, датотека _____

б) SPSS фајл, датотека _____

в) PDF фајл, датотека _____

д) Текст фајл, датотека _____

е) JPG фајл, датотека _____

ф) Остало, датотека _____

1.3.2. Број записа (код квантитативних података)

а) број варијабли 37

б) број мерења (испитаника, процена, снимака и сл.) 2 мерења, 29 испитаника

1.3.3. Поновљена мерења

а) да

б) не

Уколико је одговор да, одговорити на следећа питања:

- а) временски размак између поновљених мера је _____
- б) варијабле које се више пута мере односе се на _____
- в) нове верзије фајлова који садрже поновљена мерења су именоване као _____

Напомене: _____

Да ли формати и софтвер омогућавају дељење и дугорочну валидност података?

а) Да

б) Не

Ако је одговор не, образложити _____

2. Прикупљање података

2.1 Методологија за прикупљање/генерисање података

Подаци су прикупљани кроз два круга истраживања користећи Делфи метод и методе дескриптивне статистике за обраду података.

2.1.1. У оквиру ког истраживачког нацрта су подаци прикупљени?

а) експеримент, навести тип теоријски

б) корелационо истраживање, навести тип _____

ц) анализа текста, навести тип _____

д) остало, навести шта _____

2.1.2 *Навести врсте мерних инструмената или стандарде података специфичних за одређену научну дисциплину (ако постоје).*

2.2 Квалитет података и стандарди

2.2.1. Третман недостајућих података

а) Да ли матрица садржи недостајуће податке? Да **Не**

Ако је одговор да, одговорити на следећа питања:

- а) Колики је број недостајућих података? _____
- б) Да ли се кориснику матрице препоручује замена недостајућих података? Да Не
- в) Ако је одговор да, навести сугестије за третман замене недостајућих података
-

2.2.2. На који начин је контролисан квалитет података? Описати

Статистичким методама

2.2.3. На који начин је извршена контрола уноса података у матрицу?

Логичком провером унесених података

3. Третман података и пратећа документација

3.1. Третман и чување података

3.1.1. Подаци ће бити депоновани у НаРДус репозиторијум.

3.1.2. URL адреса <https://nardus.mpn.gov.rs/>

3.1.3. DOI _____

3.1.4. Да ли ће подаци бити у отвореном приступу?

- а) Да
- б) Да, али после ембарга који ће трајати до _____
- в) **Не**

Ако је одговор не, навести разлог Подаци представљају извор информација на којим аутор

планира додатне анализе и разраде обрађене теме.

3.1.5. Подаци неће бити депоновани у репозиторијум, али ће бити чувани.

Образложење

3.2 Метаподаци и документација података

3.2.1. Који стандард за метаподатке ће бити примењен? _____

3.2.1. Навести метаподатке на основу којих су подаци депоновани у репозиторијум.

Ако је потребно, навести методе које се користе за преузимање података, аналитичке и процедуралне информације, њихово кодирање, детаљне описе варијабли, записа итд.

3.3 Стратегија и стандарди за чување података

3.3.1. До ког периода ће подаци бити чувани у репозиторијуму? _____

3.3.2. Да ли ће подаци бити депоновани под шифром? Да Не

3.3.3. Да ли ће шифра бити доступна одређеном кругу истраживача? Да Не

3.3.4. Да ли се подаци морају уклонити из отвореног приступа после извесног времена?

Да Не

Образложити

4. Безбедност података и заштита поверљивих информација

Овај одељак МОРА бити попуњен ако ваши подаци укључују личне податке који се односе на учеснике у истраживању. За друга истраживања треба такође размотрити заштиту и сигурност података.

4.1 Формални стандарди за сигурност информација/података

Истраживачи који спроводе испитивања с људима морају да се придржавају Закона о заштити података о личности (https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_podataka_o_licnosti.html) и одговарајућег институционалног кодекса о академском интегритету.

4.1.2. Да ли је истраживање одобрено од стране етичке комисије? Да **Не**

Ако је одговор Да, навести датум и назив етичке комисије која је одобрила истраживање

4.1.2. Да ли подаци укључују личне податке учесника у истраживању? Да **Не**

Ако је одговор да, наведите на који начин сте осигурали поверљивост и сигурност информација везаних за испитанике:

- а) Подаци нису у отвореном приступу
 - б) Подаци су анонимизирани
 - ц) Остало, навести шта
-
-

5. Доступност података

5.1. Подаци ће бити

- а) јавно доступни
- б) доступни само уском кругу истраживача у одређеној научној области
- ц) затворени

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести под којим условима могу да их

користе:

Некомерцијално – без прераде

Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести на који начин могу приступити подацима:

Захтевом од аутора података

5.4. Навести лиценцу под којом ће прикупљени подаци бити архивирани.

6. Улоге и одговорност

6.1. Навести име и презиме и мејл адресу власника (аутора) података

Јована Топалић Марковић, jovanatopalic90@uns.ac.rs

6.2. Навести име и презиме и мејл адресу особе која одржава матрицу с подацима

Јована Топалић Марковић, jovanatopalic90@uns.ac.rs

6.3. Навести име и презиме и мејл адресу особе која омогућује приступ подацима другим истраживачима

Јована Топалић Марковић, jovanatopalic90@uns.ac.rs