

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Mezgec, A., 2016. Vpliv pogodbenih in organizacijskih modelov ter obvladovanja tveganj na uspešnost javno-zasebnih partnerstev. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Šelih, J.): 140 str.

Datum arhiviranja: 23-09-2016

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Mezgec, A., 2016. Vpliv pogodbenih in organizacijskih modelov ter obvladovanja tveganj na uspešnost javno-zasebnih partnerstev. M.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Šelih, J.): 140 pp.

Archiving Date: 23-09-2016

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo

Jamova 2, p.p. 3422
1115 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si



**MAGISTRSKI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
KONSTRUKCIJSKA SMER**

Kandidat:

ANDRAŽ MEZGEC, univ. dipl. inž. grad.

**VPLIV POGODBENIH IN ORGANIZACIJSKIH
MODELOV TER OBVLADOVANJA TVEGANJ NA
USPEŠNOST JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTEV**

Magistrsko delo štev.: 281

**PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS IN CONTEXT OF
RISK MANAGEMENT AND CONTRACTUAL AND
ORGANISATIONAL MODELS**

Master of Science Thesis No.: 281

Mentorica:
prof. dr. Jana Šelih

Predsednik komisije:
prof. dr. Goran Turk

Člana komisije:
doc. dr. Primož Banovec
izr. prof. dr. Janez Kušar

Ljubljana, 20. september 2016

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Spodaj podpisani Andraž Mezgec, vpisna številka 26105742, avtor pisnega zaključnega dela z naslovom:

VPLIV POGODBENIH IN ORGANIZACIJSKIH MODELOV TER OBVLADOVANJA TVEGANJ NA USPEŠNOST JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTEV

IZJAVLJAM

1. da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;
2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;
3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu jasno označil;
4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podrobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;
7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Ljubljani, 20. 9. 2016

Andraž Mezgec

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	334.012(043.3)
Avtor:	Andraž Mezgec, univ. dipl. inž. grad.
Mentor:	prof. dr. Jana Šelih
Naslov:	Vpliv pogodbenih in organizacijskih modelov ter obvladovanja tveganja na uspešnost javno-zasebnih partnerstev
Tip dokumenta:	magistrsko delo
Obseg in oprema:	140 str., 34 sl., 14 pregl., 9 graf., 62 en., 4 pril.
Ključne besede:	Javno-zasebna partnerstva, modeli JZP, obvladovanje tveganj, Monte Carlo analiza, delitev tveganj

Izvleček:

V magistrskem delu je obravnavano področje tveganj, ki se pojavlja v javno zasebnih partnerstvih (JZP). Gre za organizacijsko obliko graditve, ki se v Sloveniji vse bolj pogosto pojavlja, saj lahko z njegovo uporabo zmanjšamo javno zadolževanje. Ker gre za dolgotrajno sodelovanje med pogodbenimi partnerji, je potrebno identificirati in ovrednotiti potencialna tveganja, ki se lahko pojavijo med izvajanjem JZP. V skladu s slovensko zakonodajo je delitev poslovnih tveganj obvezen pogoj, da je posamezno partnerstvo opredeljeno kot javno-zasebno partnerstvo. Uporaba JZP je povezana z različnimi tveganji za deležnike, zato se v predstavljenem raziskovalnem delu osredotočamo na načine obvladovanja tveganj, tehnike analiz tveganj ter organizacijske oblike v posameznih oblikah javno zasebnih partnerstev. Zaradi kompleksnosti in interdisciplinarnosti področja javno-zasebnih partnerstev so potrebni različni pristopi k obvladovanju tveganj, tako s stališča obvladovanja organizacij, projektnega vodenja in gradbeništva. V magistrski nalogi so predstavljene različne metode obvladovanja tveganj. Na tej osnovi podajamo predlog modela za določitev skupnega tveganja projekta z uporabo numerične metode simulacij Monte Carlo. Na podlagi izračunane pričakovane vrednosti in variance stroška tveganja je možna končna analiza sposobnosti prevzemanja tveganja po predstavljenem modelu delitve tveganj. Dobljeni rezultati so lahko v oporo odločanju vseh deležnikov v javno-zasebnem partnerstvu in s tem povečujejo verjetnost uspeha obravnavanega partnerstva.

BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

- UDC:** 334.012(043.3)
- Author:** Andraž Mezgec, univ. dipl. inž. grad.
- Supervisor:** Assoc. Prof. Jana Šelih, Ph.D.
- Title:** Public Private partnerships in context of risk management and contractual and organisational models
- Document type:** M. Sc. Thesis
- Scope and tools:** 140 p., 34 fig., 14 tab., 9 graph, 62 eq., 4 ann.
- Keywords:** Public Private partnerships, PPP models, Risk management, Monte Carlo analysis, Risk allocation

Abstract:

The thesis deals with risk management in Public Private Partnerships (PPP). The use of PPPs is increasing as it leads to lower public debt. The relationship between Public and Private partner is long term, therefore the associated risks have to be carefully identified and analysed. According to the Slovenian PPP Act, risk transfer between Public and Private partner is mandatory for the partnership if it is defined as Public Private Partnership. The use of PPPs is associated with different risks for all stakeholders involved, therefore the research was limited to the method of risk management, risk analysis techniques and organizational forms in the various forms of public-private partnerships. Due to the complexity and interdisciplinary nature of public-private partnerships, different approaches for risk management are required, both in terms of risk management in specific organization, project management and construction. The thesis presents different methods of risk management. Numerical Monte Carlo simulation model for the determination of the overall risk cost is proposed. On the basis of the calculated expected value and variance of the overall risk cost, further analysis of risk-bearing capacity according to the presented model of risk allocation, can be carried out. The results may support the stakeholders during the decision making process and as such, they may increase the probability of success of the PPP.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju magistrskega dela se zahvaljujem mentorici prof. dr. Jani Šelih.

Posebno zahvalo za razumevanje in potrpežljivost namenjam svoji družini: Alji, Evi in Urbanu.

KAZALO VSEBINE:

Stran za popravke	i
Izjave	ii
Bibliografsko – dokumentacijska stran in izvleček	iii
Bibliographic – documentalistic information and abstract	iv
Zahvala	v
Kazalo vsebine	vi
Kazalo slik	x
Kazalo preglednic	xii
Kazalo grafikonov	xiii
List of figures	xiv
List of tables	xvi
List of graphs	xvii
Seznam prilog	xviii
Kratice	xix
1 UVOD	1
1.1 Predstavitev problema	1
1.2 Namen, cilji in hipoteza magistrskega dela	2
1.3 Metode dela in struktura magistrskega dela	3
2 JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA	5
2.1 Kaj so javno-zasebna partnerstva?	5
2.2 Zgodovina javno-zasebnih partnerstev	7
2.3 Razlogi za javno-zasebna partnerstva.....	12
3 JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA V SLOVENIJI.....	14
3.1 Zakon o javno-zasebnem partnerstvu	14
3.2 Oblike javno-zasebnih partnerstev po ZJZP.....	15
3.2.1 Pogodbena partnerstva.....	17
3.2.2 Institucionalna javno-zasebna partnerstva.....	21

3.3	Primeri javno-zasebnih partnerstev v Sloveniji.....	22
	Izgradnja oskrbovanih stanovanj v Ljubljani	24
4	OBLIKE JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTEV	27
4.1	Modeli javno-zasebnih partnerstev	29
4.2	Konceptualno strukturiranje javno-zasebnih partnerstev	30
4.2.1	Strukturiranje osnovnih modelov javno-zasebnih partnerstev	31
4.2.2	Pogodbene in organizacijske oblike	33
5	TVEGANJA.....	41
5.1	Področja in kategorije tveganj.....	41
6	MANAGEMENT TVEGANJ.....	47
6.1	SIST ISO 31000:2011	48
6.1.1	Načela.....	48
6.1.2	Okvir	48
6.1.3	Proces	49
6.2	SIST ISO/IEC 31010:2011.....	51
6.2.1	Proces ocenjevanja tveganj v skladu s SIST ISO 31010:2011	53
6.2.2	Izbira metod za ocenjevanje tveganj	55
6.2.3	Primerjava metod za ocenjevanje tveganj	56
6.3	Proces obvladovanja tveganj na področju gradbeništva (Girmscheid, 2014)	62
6.4	Vodnik po znanju projektnega vodenja (PMBOK® vodnik).....	67
6.4.1	Planiranje obvladovanj tveganj	67
6.4.2	Prepoznavanje tveganj.....	69
6.4.3	Kvalitativna analiza tveganj	70
6.4.4	Kvantitativna analiza tveganj	71
6.4.5	Planiranje odzivov na tveganja.....	72
6.4.6	Spremljanje in kontroliranje tveganj	74
7	TEHNIKE OBVLADOVANJA TVEGANJ	75
7.1	Metode za identifikacijo tveganj	75
7.1.1	Viharjenje možganov (»Brainstorming«)	75

7.1.2	Kontrolni obrazci.....	76
7.1.3	Delfi metoda	76
7.2	Kvalitativne metode.....	78
7.2.1	Kvalitativna ocena verjetnosti in vpliva tveganj	78
7.2.2	Matrika (graf) verjetnosti in vpliva	78
7.2.3	ABC analiza.....	80
7.2.4	ERCM metoda.....	82
7.3	Kvantitativne metode.....	84
7.3.1	Kvantitativna ocena verjetnosti in vpliva	84
7.3.2	Odločitveno drevo	84
7.3.3	Monte Carlo simulacija	88
8	PREDLOG MODELA ZA DOLOČITEV SKUPNEGA TVEGANJA PROJEKTA.....	89
8.1	Slučajne spremenljivke in osnovne statistike	89
8.2	Potek Monte Carlo simulacije	91
8.3	Postopek generiranja slučajnih spremenljivk z metodo latinskih hiperkock.....	92
8.4	Določitev gostote verjetnosti in porazdelitvene funkcije stroškov tveganja v postopku Monte Carlo simulacije.....	93
9	TVEGANJA V JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTVIH.....	98
9.1	Identifikacija in ocena tveganja (Modul 1).....	100
9.2	Razdelitev tveganj (Modul 2).....	101
9.3	Časovna odvisnost razvoja tveganj v JZP (modul 3).....	106
9.3.1	Enkratna tveganja	107
9.3.2	Neperiodična tveganja	109
9.3.3	Periodična tveganja.....	109
9.4	Združevanje in analiza tveganj	110
9.5	Kategorizacija tveganj (Modul 5).....	111
9.5.1	Stopnje tveganja	112
9.5.2	Izrek o obremenitvi s tveganji	114
9.6	Kritje tveganj (modul 6)	117

9.6.1	Kapacitete za pokritje normalnih in izjemnih tveganj.....	118
9.6.2	Kapacitete za pokritje usodnih tveganj	118
9.7	Preizkus zmožnosti prevzema tveganj (modul 7).....	119
10	ZAKLJUČEK.....	121
11	POVZETEK.....	123
12	SUMMARY	125
	priloga A: IZPIS PROGRAMSKE KODE MONTE CARLO SIMULACIJE V MATLABU ...	127
	priloga B: IZPIS REZULTATOV PRIMERA MONTE CARLO ANALIZE.....	131
	priloga C: PROGRAMSKA KODA ZA PRIMERJAVO DVEH METOD GENERIRANJA SLUČAJNIH SPREMENLJIVK Z UPORABO METODE ALTINSKIH HIPERKOCK IN »RANDOM« FUNKCIJE	133
	Priloga D: VPRAŠALNIK O NAČINU OBVLADOVANJA TVEGANJ V JAVNO –ZASEBNIH PARTNERSTVIH	134
	VIRI.....	138

KAZALO SLIK:

Slika 1: Sueški prekop (Wikipedia, objavljeno v "Appleton's Journal of Popular Literature, Science, and Art", 1869).....	9
Slika 2: Koncept pogodbenega razmerja v primeru pogodbe o dobavi električne energije (Yescombe, 2007).....	10
Slika 3: Centralna čistilna naprava Maribor (Aquasystems, 2016).....	23
Slika 4: Dom upokojeencev Idrija (www.kolektorgradbeniingeniring.com).....	24
Slika 5: Kotlovnica na biomaso v Ivančni Gorici (www.ivančna-gorica.si).....	26
Slika 6: Vrste javno-zasebnih partnerstev glede na vpetost zasebnega partnerja v projekt (European Commission, 2003).....	27
Slika 7: Horizontalno in vertikalno partnerstvo JZP (Alfen, H. W. et. Al. 2009).....	30
Slika 8: Stopnje sodelovanja in formalne institucionalizacije JZP (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	32
Slika 9: Modeli JZP z organizacijsko in pogodbeno ureditvijo (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	33
Slika 10: Porazdelitev funkcij v osnovnih skupinah modelov JZP (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	34
Slika 11: Razdelitev funkcij v primeru modelov zunanjega izvajanja (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	35
Slika 12: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru modela zunanjega izvajanja (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	36
Slika 13: Razdelitev funkcij v primeru pogodbenih modelov (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	37
Slika 14: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru pogodbenih modelov (prikazan je BOT) (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	38
Slika 15: Razdelitev funkcij v primeru strateških modelov (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	39
Slika 16: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru strateškega partnerstva (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	40
Slika 17: Povezave med elementi okvira za obvladovanje tveganj (SIST ISO 31000:2011).....	49
Slika 18: Proces obvladovanja tveganj v skladu s SIST ISO 31000:2011.....	50
Slika 19: Proces managementa tveganj (Girmscheid, 2014).....	62
Slika 20: Odzivi na tveganje (Girmscheid, 2014).....	65
Slika 21: Različni vplivi na tveganja pri možnih odzivih (Girmscheid, 2014).....	66
Slika 22: Obvladovanje tveganj projekta v skladu s PMBOK® (Česen, 2004).....	68
Slika 23: Potek metode Delfi (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	77
Slika 24: Komponente odločitvenega vozlišča (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	85
Slika 25: Celotno odločitveno drevo (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	87
Slika 26: Verjetnostna funkcija, porazdelitvena funkcija in obratna funkcija porazdelitvene funkcije Bernoullijevega poskusa.....	94
Slika 27: Določanje koordinate presečišča x_z za naključno število Z v koraku iteracije j	96
Slika 28: Model porazdelitve tveganj (Girmscheid, 2011).....	100

Slika 29: Diagram poteka minimiziranja stroškov tveganja R_i (Girmscheid, 2011).....	103
Slika 30: Razdelitev tveganj skozi čas trajanja JZP (Girmscheid, 2011).....	107
Slika 31: Neperiodična časovna in stroškovna tveganja povezana s popravili in obnovami (Girmscheid, 2011)	109
Slika 32: Riziko model premoženje/zaslužek (Girmscheid, 2011)	114
Slika 33: Grafičen prikaz posameznih karakterističnih podatkov o podanih tveganjih	131
Slika 34: Grafičen prikaz rezultatov Monte Carlo analize (levo: kumulativni diagram relativnih frekvenc stroškov tveganja na projektu; desno: histogram frekvenc stroškov tveganja na projektu).....	132

KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 1: Oblike javno zasebnih partnerstev po ZJZP (Ferk, 2014)	17
Preglednica 2: Razlikovanje med javno-naročniško in koncesijsko obliko javno-zasebnega partnerstva (Ferk, 2014)	19
Preglednica 3: Delitev nalog po tipih pogodbenih razmerij (Yescombe, 2007).....	27
Preglednica 4: Primerjava uporabnosti metod za oceno tveganj glede na korak v procesu ocenjevanja tveganj (SIST ISO/IEC 31010:2011)	56
Preglednica 5: Primerjava in opis metod (SIST ISO/IEC 31010:2011)	58
Preglednica 6: Podatki o tveganjih - primer	79
Preglednica 7: Določitev deležev stroškov tveganja glede na skupno vsoto stroškov tveganja.....	81
Preglednica 8: Razredi tveganj (primer).....	83
Preglednica 9: Zgornje meje škod za posamezne razrede (zgled).....	83
Preglednica 10: Izračun pričakovanih vrednosti končnih vozlišč (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	86
Preglednica 11: Izračun pričakovane vrednosti odločitvenih poti (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	86
Preglednica 12: Matrika delitve tveganj (Girmscheid, 2011).....	102
Preglednica 13: Podatki o tveganjih	131
Preglednica 14: Rezultati Monte Carlo analize	132

KAZALO GRAFIKONOV:

Grafikon 1: Število potrebnih ekspertov v postopku metode Delfi (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	78
Grafikon 2: Grafičen prikaz pričakovanega vpliva tveganj (graf verjetnosti in vpliva) v vrisano mejo sprejemljivosti	80
Grafikon 3: Razvrstitev tveganj glede na učinke tveganja - stroške (vir: lasten).....	82
Grafikon 4: Grafičen prikaz ECRM metode (vir: lasten).....	84
Grafikon 5: Funkcija gostote verjetnosti $f(x)$ in porazdelitvena funkcija $F(x)$ za trikotno porazdelitev	90
Grafikon 6: Metoda latinskih hiperkock	92
Grafikon 7: Primerjava metod izbire naključnih števil: z uporabo metode latinskih hiperkock in funkcije »random«.....	93
Grafikon 8: (a) Funkcija gostote $f(T_k)$, (b) porazdelitvena funkcija $F(T_k)$ in določitev stroška za tveganje k v koraku simulacije j (primer za trikotno porazdelitev)	95
Grafikon 9: Kazalnik tveganju prilagojene donosnosti ($RoRaC$) v odvisnosti od mere tveganja (VaR) (Girmscheid, 2011)	117

LIST OF FIGURES:

Figure 1: Suez canal (Wikipedia, published in "Appleton's Journal of Popular Literature, Science, and Art", 1869).....	9
Figure 2: Project Finance for a Power Purchase Agreement (Yescombe, 2007)	10
Figure 3: Central wastewater treatment plant in Maribor (Aquasystems, 2016).....	23
Figure 4: Retirement home in Idrija (www.kolektorgradbeniinzeniring.com).....	24
Figure 5: Biomass district heating in Ivančna Gorica (www.ivančna-gorica.si).....	26
Figure 6: Project Procurement options (European Commission, 2003)	27
Figure 7: Horizontal and vertical Partnerships (Alfen, H. W. et. Al. 2009).....	30
Figure 8: Level of cooperation and institutionalization of the PPP basis model groups and contractual and organization models of a Public Private Partnership (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	32
Figure 9: PPP basis model groups as well as contractual and organization forms-configuration functions (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	33
Figure 10: Performance of public service functions in the PPP basis model groups (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	34
Figure 11: PPP outsourcing models – performance of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006)	35
Figure 12: PPP outsourcing models - contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	36
Figure 13: PPP contract models - performance of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	37
Figure 14: PPP contract models/BOT – contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	38
Figure 15: Strategic PPP cooperation models – performance of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	39
Figure 16: Strategic PPP cooperation models - contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006).....	40
Figure 17: Relationship between the components of the framework for managing risk (SIST ISO 31000:2011).....	49
Figure 18: Risk treatment process according to IST ISO 31000:2011	50
Figure 19: Risk management process (Girmscheid, 2014).....	62
Figure 20: Risk responses (Girmscheid, 2014)	65
Figure 21: Effects of different risk responses (Girmscheid, 2014)	66
Figure 22: Risk management in accordance with PMBOK® (Česen, 2004)	68
Figure 23: Delphi technique (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	77
Figure 24: Decision tree components (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	85
Figure 25: Complete decision tree (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	87

Figure 26: Probability mass function, Cumulative distribution function and Inverse cumulative function in case of Bernoulli distribution	94
Figure 27: Determination of intersection coordinates for random sample point Z at iteration step j	96
Figure 28: Risk allocation model (Girmscheid, 2011)	100
Figure 29: Flow chart for the minimization of risk cost R_i (Girmscheid, 2011)	103
Figure 30: Risk distribution over the concession period (Girmscheid, 2011).....	107
Figure 31: Non-periodic cost and time risks associated with the repair and renewal of systems and components (Girmscheid, 2011)	109
Figure 32: Asset/Profit Risk model (Girmscheid, 2011).....	114
Figure 33: Graphic display of risk data	131
Figure 34: Graphic display of Monte Carlo results (left: cumulative frequency of project risk costs; right: histogram of project risk costs)	132

LIST OF TABLES:

Table 1: Types of PPP according to Slovenian PPP act (Ferk, 2014)	17
Table 2: Distinction between public procurement and concession partnership (Ferk, 2014).....	19
Table 3: Public and private provision of infrastructure (Yescombe, 2007).....	27
Table 4: Applicability of tools used for risk assessment (SIST ISO/IEC 31010:2011)	56
Table 5: Attributes of a selection of risk assessment tools (SIST ISO/IEC 31010:2011)	58
Table 6: Example of risk data.....	79
Table 7: Determination of percentage of risk costs in relation to the total sum of risk costs.....	81
Table 8: Classification of risks (example).....	83
Table 9: Upper limits of losses for specific classes.....	83
Table 10: Calculation of expected values at end notes (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	86
Table 11: Calculation of expected values of specific decision path (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)	86
Table 12: Risk allocation matrix (Girmscheid, 2011)	102
Table 13: Risk data.....	131
Table 14: Monte Carlo analysis results	132

LIST OF GRAPHS:

Graph 1: Total number of experts in the Delphi process (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014).....	78
Graph 2: Graphical representation of the expected impact of the risk (probability and impact graph) in the charted boundary of acceptability).....	80
Graph 3: Classification of risks regarding the effects of the risk costs	82
Graph 4: Graphical representation of ECRM method.....	84
Graph 5: Probability density function $f(x)$ and cumulative distribution function $F(x)$ for triangular distribution	90
Graph 6: Latin Hypercube sampling	92
Graph 7: Comparison of methods for random sampling generation: Latin Hypercube sampling and »random« sampling.....	93
Graph 8: (a) Probability density function $f(T_k)$, (b) cumulative distribution function $F(T_k)$ and determination of risk k cost in Monte Carlo simulation step j (triangular distribution).....	95
Graph 9: Dependency of $RoRaC$ (Return on Risk adjusted Capital) and VaR (Value at risk) (Girmscheid, 2011)	117

SEZNAM PRILOG:

- Priloga A:** Izpis programske kode Monte Carlo simulacije v Matlabu
- Priloga B:** Izpis rezultatov primera Monte Carlo
- Priloga C:** Programska koda za primerjavo dveh metod generiranja slučajnih spremenljivk z uporabo metode latinskih hiperkock in »random« funkcije
- Priloga D:** Vprašalnik o načinu obvladovanj tveganj v javno-zasebnih partnerstvih

KRATICE:

ZJZP	Zakon o javno-zasebnem partnerstvu
PPA	Power Purchase Agreement
JZP	Javno-zasebno partnerstvo
SPV	Special Purpose Vehicle
PPP	Public-Private Partnership
ISO 31100	SIST ISO 31100:2011
ISO 31010	SIST ISO/IEC 31010:2011
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
HAZOP	Hazard and operability study
HACCP	Hazard analysis and critical control points
PEA	Probability Event analysis
ERCM	Equi-Risk-Contour Method
SWOT	Strengths, weaknesses, opportunities and threats
BOT	Build Operate and Transfer
BTO	Build Transfer and Operate
DBFO	Design Build Fianance and Operate
BOO	Build, Own and Operate
BOST	Build, Operate, Subsidize and Transfer
ROT	Rehabilitate, Operate and Transfer
BOR	Build, Operate, Renewal
BOOT:	Build, Own, Operate, Transfer
BRT:	Build, Rent, Transfer
DCMF:	Design, Construct, Manage, Finance
MOT:	Modernise, Operate, Transfer
MOOT:	Modernise, Own, Operate, Transfer

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Investicije v javne objekte in storitve predstavljajo nenehen izziv javnega sektorja. Razvoj regij, gospodarska rast, bruto domači proizvod, stopnja delovne aktivnosti in ostali faktorji so odvisni in neločljivo povezani z javnimi investicijami v javne objekte in javne storitve. Še posebej v času finančnih kriz pa je tradicionalna izvedba javnih investicij, kjer se javne investicije financirajo iz javnih sredstev, izredno otežena, v določenih obdobjih celo onemogočena. Alternativen pristop je ena izmed možnosti izvedbe javnih investicij brez ali z omejenim vložkom javnih sredstev, kjer zasebni sektor »vstopi« na tradicionalno državno področje in prevzame obveznost gradnje javne infrastrukture ali zagotavljanja javnih storitev v okviru različnih modelov javno-zasebnih partnerstev. Javno-zasebno partnerstvo torej pomeni sodelovanje med javnim in zasebnim sektorjem v obliki dolgoročnega partnerstva, ki je namenjeno doseganju vzajemnih koristi.

Razširjenost javno-zasebnih partnerstev je v svetu različna. Prve zametke partnerstev med javnim in zasebnim partnerstvom lahko najdemo že v času rimske republike. Danes imajo razvitejše države dolgoletne prakse in urejeno zakonodajno področje, medtem ko imajo razvijajoče se države bistveno manj izkušenj s področja sklepanja javno-zasebnih partnerstev. Eden izmed najbistvenejših razlogov izvajanja javno-zasebnih partnerstev je financiranje projektov. Projekti, v katerih zasebni partner prevzame financiranje, ne obremenjujejo javnih financ in zagotavljajo proračunsko nevtralnost. Seveda so prednosti partnerstva z zasebnim partnerjem tudi druge, npr.: boljše upravljalvske sposobnosti, boljše obvladovanje tveganj, višja kakovost, izgradnja v roku in v okviru predvidenih stroškov ... Za eno izmed vodilnih držav na področju javno-zasebnih partnerstev velja Velika Britanija, ki je že leta 1992, z namenom razširitve vpletenosti zasebnega sektorja izven okvirov privatizacijskih zakonov, sprejela zasebno finančno spodbudo, na podlagi katere je izvedla več kot 700 primerov javno-zasebnih partnerstev. Leta 2012 je Velika Britanija zaradi določenih izkazanih slabosti izvedla reformo finančne spodbude (»Private Finance Initiative 2«). Kot pglavlitne slabosti so se izkazale: počasen in drag postopek sklenitve javno-zasebnega partnerstva, nefleksibilnost pogodb v času javno-zasebnega partnerstva, netransparentnost in nesorazmeren prenos tveganj na zasebnega partnerja.

V slovenskem pravnem redu področje javno-zasebnega partnerstva ureja Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (Ur. L. RS, št.127/2006), ki javno-zasebno partnerstvo definira kot razmerje zasebnega vlaganja v javne projekte in (ali) javno sofinanciranje zasebnih projektov, ki so v javnem interesu. Glavni namen zakona je omogočiti in pospešiti zasebna vlaganja v izgradnjo, vzdrževanje, upravljanje objektov in naprav javno-zasebnega partnerstva ter druge projekte, ki so v javnem interesu, zagotoviti gospodarno in učinkovito izvajanje gospodarskih in javnih služb. Javno-zasebna partnerstva v skladu z zakonom uporabljajo na področju projektiranja, financiranja, izgradnje, nadzora, organizacije in

upravljanja, vzdrževanja ter izvajanja dejavnosti javnega značaja. Zakon na različnih mestih definira obvezne značilnosti in pogoje javno-zasebnih partnerstev, ki so: obstoj javnega interesa, dolgoročnost razmerja in delitev poslovnega tveganja med oba partnerja. Definira pa tudi dve vrsti razmerij med javnim in zasebnim partnerjem, tj. pogodbeno javno-zasebna partnerstva, kjer je kriterij delitev poslovnega tveganja, in statusna javno-zasebna partnerstva, kjer je kriterij način oblikovanja javno-zasebnega partnerstva.

1.2 Namen, cilji in hipoteza magistrskega dela

O uspešnosti javno-zasebnega partnerstva lahko govorimo, ko so doseženi cilji obeh partnerjev, ki sta vključena v projekt. Neuspeh enega (lahko) pomeni neuspeh celotnega projekta, saj so posledično ogroženi cilji skupnega projekta. Npr. bankrot zasebnega partnerja zaradi prevzema prevelikih tveganj, kot najbolj neugoden scenarij, pomeni prekinitev javno-zasebnega partnerstva in velike težave javnega partnerja z dokončanjem in izvedbo projekta z novim partnerjem. Tako je v skladu z zakonom o javno-zasebnem partnerstvu, kakor tudi preteklimi tujimi izkušnjami (HM-Treasury, 2012), obvladovanje tveganj ključnega pomena za uspešnost javno-zasebnega partnerstva. Sama delitev tveganj med partnerjema pa je tudi nedeljivo povezana z različnimi modeli javno-zasebnih partnerstev in pripadajočimi organizacijskimi modeli. Pravilna izbira modela in pravilno obvladovanje (delitev) tveganj sta torej ključnega pomena za uspešnost javno-zasebnega partnerstva.

Namen magistrske naloge je proučiti javno-zasebna partnerstva s stališča sistematičnega upravljanja s tveganji. Glede na dejstvo, da ni razvitih enotnih metodologij pristopa k obvladovanju in analiziranju tveganj v javno-zasebnih partnerstvih menimo, da obvladovanje tega področja ponuja veliko prostora za povečanje uspešnosti javno-zasebnega partnerstva v slovenskem prostoru. Javni sektor lahko v procesu sklepanja javno-zasebnega partnerstva pomembno vpliva na porazdelitev tveganja, s sistematičnim in analitičnim pristopom pa si lahko zagotovi prevzem tveganj, ki bistveno vplivajo na ceno javno-zasebnega partnerstva. S tem namenom je tudi podan predlog modela za določitev skupnega tveganja na projektu na podlagi Monte Carlo analize, ki je izdelan s pomočjo programskega orodja Matlab.

Namen magistrske naloge je tudi proučitev različnih modelov glede in s tem povezano organiziranost projekta. Ustrezen izbor pogodbene in organizacijske oblike lahko tako kot ustrezno obvladovanje tveganj pomembno vpliva na povečanje učinkovitosti javno-zasebnega partnerstva. Ravno na podlagi izbranih pogodbeno-organizacijskih oblik je možnih več kombinacij in s tem tudi delitev obveznosti in odgovornosti, kar posledično vpliva na uspešnost javno-zasebnega partnerstva.

V ta namen smo bomo v magistrskem delu preverili veljavnost naslednjih hipotez:

1. JZP pogodbeni model se v Republiki Sloveniji uporablja, pri čemer partnerji uporabljajo načine obvladovanja tveganj nesistematično.
2. Na osnovi podatkov o tveganjih je možno podati skupno realno oceno tveganja na projektu.
3. Različni modeli javno-zasebnih partnerstev pomenijo različne organizacijske oblike javno-zasebnih partnerstev.

1.3 Metode dela in struktura magistrskega dela

V sklopu naloge bomo sistematično proučili literaturo s področja javno-zasebnih partnerstev. Osredotočili se bomo predvsem na področja obvladovanja tveganj v javno-zasebnih partnerstvih, na pogodbene in organizacijske značilnosti ter posebnosti.

V analitičnem delu naloge bo izdelano programsko orodje za določanje skupnega tveganja na projektu in podan predlog obvladovanja tveganj v javno-zasebnem partnerstvu.

Magistrska naloga je logično razdeljena v razdelke, ki podrobneje predstavljajo problematiko in podajajo rešitve, oz. opredelitve do posameznih hipotez. V uvodnih poglavjih je podrobno predstavljen pojem javno-zasebnega partnerstva tako skozi zgodovinski razvoj, kakor tudi trenutno veljavno zakonsko regulativo v Sloveniji. Predstavljeni so primeri izvedenih javno-zasebnih partnerstev v Sloveniji, kar kaže na uveljavljanje in vedno pogostejšo uporabo javno-zasebnih partnerstev v praksi. V nadaljevanju je podan pregled literature s področja strukturiranja različnih oblik javno-zasebnih partnerstev.

Področje tveganj je obširno predstavljeno v treh poglavjih, kjer so najprej podrobno predstavljena različna področja in kategorije tveganj. V Sloveniji konkretnega standarda, pravilnika ali zakona o načinu obvladovanja tveganj (management tveganj) v javno-zasebnem partnerstvu ni. Zatorej je potrebno za pravilen in sistematičen pristop k procesu obvladovanja tveganj v javno-zasebnem partnerstvu uporabiti različne pristope, ki obvladovanje tveganj obravnavajo s stališča različnih področij namembnosti. V nadaljevanju so zato prikazani različni pristopi k obvladovanju tveganj v podjetjih (ISO 31000, ISO 31010), v dejavnosti projektnega vodenja (PMBOK® vodnik) in na področju gradbeništva (Girmscheid), saj so vsa ta področja združena v javno-zasebnih partnerstvih. Podrobno so predstavljene posamezne tehnike, ki so uporabne v managementu tveganj na področju gradbeništva in javno-zasebnih partnerstev.

V sklopu magistrske naloge smo, s programskim orodjem Matlab, izdelali programsko kodo za izračun skupne porazdelitve tveganja projekta, ki je prikazana v posebnem poglavju (Poglavje 8). Program nam omogoča določitev pričakovane vrednosti stroška za podana tveganja na projektu za poljubno število podanih tveganj. V zaključnem poglavju je predstavljen model razdelitve tveganj v javno-zasebnem partnerstvu, ki nam na podlagi Monte Carlo analize omogoči končno analizo sposobnosti in določitev

dejansko potrebne kapacitete za prevzemanje tveganja s strani javnega ali zasebnega partnerja, kar vodi v optimalno razdelitev tveganj.

2 JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA

2.1 Kaj so javno-zasebna partnerstva?

V svoji najbolj splošni definiciji je javno-zasebno partnerstvo dogovor javnega in zasebnega partnerja, s katerim določita dolgoročno partnerstvo za doseganje vzajemnih koristi. Termini uporabljeni v tej poenostavljeni definiciji pa vsak zase odpirajo področja novih definicij in širših pojasnil. Popolnoma jasno je tudi, da vsak dogovor med javnim in zasebnim partnerjem še ni javno-zasebno partnerstvo. Vsekakor morajo biti izpolnjeni tudi drugi pogoji, ki so značilni za takšna partnerstva, kot so delitev tveganj med partnerjema, dolgoročnost razmerja javno zasebnega partnerstva ... (ZJZP, 2006).

V skladu s slovensko zakonodajo (Zakon o javno-zasebnem partnerstvu, Ur. l. RS, št. 127), javno-zasebno partnerstvo predstavlja različna razmerja med javnim in zasebnim partnerjem. Gre lahko za primere:

- zasebnega vlaganja v javne projekte ali
- javnega sofinanciranja zasebnih projektov, ki so v javnem interesu.

Predmet partnerskega razmerja je lahko izgradnja, vzdrževanje ali upravljanje javne infrastrukture ali projektov, ki so v javnem interesu.

Javni interes je za javno sofinanciranje zasebnih projektov v smislu javno-zasebnega partnerstva bistvenega pomena. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu splošno določa, da gre za zakonsko opredeljeno splošno korist, o kateri odloči javni partner (neposredni ali posredni uporabnik javnih sredstev, npr. vlada ali organ lokalne skupnosti) in ne določa jasnih meril za opredelitev javnega interesa. Gre za t. i. nedoločni pravni pojem, ko uradna oseba v postopku ugotavljanja javnega interesa opredeli oz. prilagodi pomen dejanskim okoliščinam (Pavčnik, 2007). Razumljivo je, da javni interes ni samoumeven in tudi ni vedno združljiv s cilji zasebnega kapitala. Zagotavljanje določene infrastrukture ali javne storitve ni nujno finančno rentabilno v smislu zagotavljanja dobička, je pa lahko le-to v javnem interesu (npr. povečanje varnosti, izboljšanje zdravja, razvoj ...). Posebno pozornost je v postopku sklepanja javno-zasebnega partnerstva potrebno nameniti utemeljitvi javnega interesa. Državni organi morajo svoje odločitve in utemeljitve javnega interesa razlagati skladno s temeljnimi načeli in določbami, pri čemer ne smejo posegati v absolutne človekove pravice (Černič, 2013). Glede na dejstvo, da gre za nedoločni pravni pojem, ki ga mora državni organ opredeliti za vsak primer posebej, je jasno, da je prav zaradi nedoločnosti možna tudi zloraba tega pojma v korist zasebnih interesov. Ravno zaradi tega nam javno-zasebna partnerstva nudijo možnost investicij tudi na področjih, ki za zasebni kapital sicer ne bi bila zanimiva. Še posebej je to dejstvo pomembno v času finančne krize, ko ima država omejen dostop do finančnih sredstev na finančnih trgih in ji oblika javno-zasebnih partnerstev

predstavlja način financiranja javnih projektov, ki posledično državi pomenijo ekonomsko rast in povečanje konkurenčnosti.

Osnovne značilnosti javno-zasebnih partnerstev so (Yescombe, 2007):

- pogodbeno razmerje je dolgoročno zaradi povrnitve vlaganja zasebnega sektorja,
- sklenjena so za področja financiranja, projektiranja, izgradnje, nadzora, organizacije in upravljanja, vzdrževanja ter izvajanja dejavnosti v javnem interesu,
- plačila zasebnemu partnerju trajajo celoten čas trajanja pogodbenega razmerja,
- objekt (predmet pogodbe) je ali v lasti javnega partnerja cel čas pogodbenega razmerja ali pa objekt preide v last javnega partnerja po izteku pogodbenega razmerja med obema strankama.

Razširjenost javno-zasebnih partnerstev v svetu je različna. Razvitejše države imajo dolgoletne prakse z uporabo javno-zasebnih partnerstev. Tako so se javno-zasebna partnerstva razširila s področja izgradnje infrastrukture tudi na področja izvajanja javnih služb (npr. področje šolstva, zdravstva, komunale). V razvijajočih se državah pa javno-zasebna partnerstva pomenijo predvsem način hitrega zagotavljanja infrastrukture, ki je potreben za razvoj držav v skladu z gospodarsko rastjo ali pa za pospešitev in spodbuditev gospodarske rasti.

Pojasniti je potrebno tudi, da razmerje med javnim in zasebnim sektorjem v javno-zasebnem partnerstvu ni nujno pravo partnerstvo v pravnem pomenu, ampak se ta termin nanaša na oblike pogodb med obema pogodbenima strankama. Partnerstvo sicer v pravnem smislu pomeni zvezo dveh ali več partnerjev, ki si sorazmerno delijo rezultate poslovanja skupnega podjetja (dobiček ali izgubo). V javno-zasebnem partnerstvu pa ne gre vedno za takšno obliko, ampak so dolžnosti in pravice posameznih strank pogodbeno definirane in rezultat ni nujno sorazmerno razdeljen med oba »partnerja« (Yescombe, 2007).

2.2 Zgodovina javno-zasebnih partnerstev

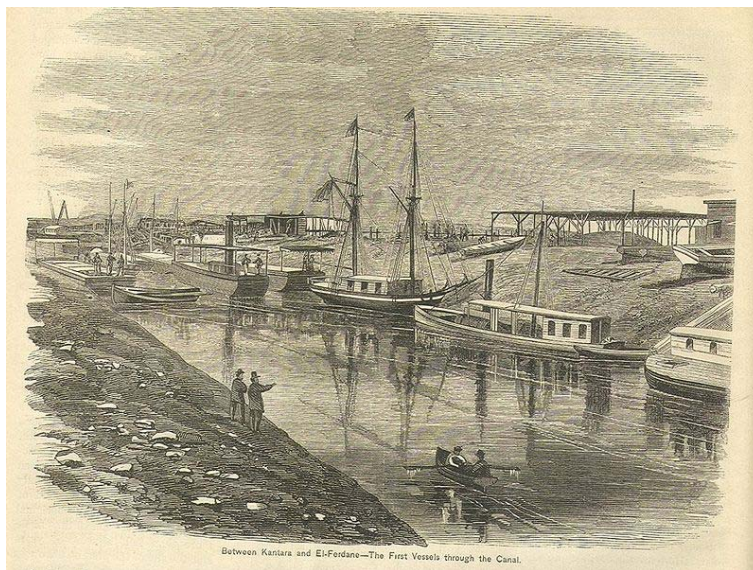
Ideje o iskanju uspešnih sinergij javnega in zasebnega partnerstva niso nove. Oblike povezovanja in prenašanja javnih pooblastil na zasebnega partnerja je mogoče najti že v času rimske republike (ena izmed treh starorimskih civilizacij v obdobju 509 do 31 pr. n. št.), ko naj bi po zapisih bile pristojnosti pobiranja državnih prihodkov prenesene na pogodbene izvajalce (Leiringer, 2003). Vključenost zasebnega sektorja v zagotavljanje javnih dobrin so poznali v Rimskem imperiju, kjer je država organizirala javni sistem oskrbe z žitom, v katerega je vključila zasebni sektor (Ferk, 2014). Poglavitne značilnosti razmerja med javnim naročnikom in zasebnimi ladjarji so bile dolgoročne pogodbe, ki so vključevale tudi klavzule, s katerimi so se razdelila pogodbeni tveganja med stranki. V okviru vzpostavljenega sistema je država zasebnim ladjarjem podelila določene davčne privilegije, jih oprostila plačila pristaniških taks in prevzela določena tveganja glede dobave žita. Do navedenega so bili upravičeni ladjarji, ki so za državo letno prepeljali določeno količino žita.

Zametke javno-zasebnih partnerstev lahko najdemo v Franciji. V 13. stoletju so nastale v jugozahodni Franciji mestne utrdbe (»bastides«). Značilnosti takšnih mestnih utrdb (fevdalno bastidsko mesto), ki so se razvile v času križarskih vojn v južni Franciji, so bila načrtovana mestna jedra, razvita prometna mreža, zgrajena obzidja, standardizirane parcele ipd. Mesta so se razvila zaradi potrebe po varnosti in zaščiti pred vojaškimi operacijami. Razvoj mestnih utrdb se je zgodil ravno na osnovi partnerstva med prebivalstvom na eni strani in lastniki zemljišč na drugi strani. Prebivalci so prejeli parcelo za postavitev hiše, v zameno pa so se zavezali k izgradnji naselja in plačevanju davkov. Takšne utrdbe so nudile prebivalcem večjo varnost pred križarskimi vpadi, imele so svojo pravno ureditev in finančni režim, nudile so večje možnosti za trgovanje, delo in izobraževanje (Demarre, 2001).

Leta 1438 je zabeležena podelitev rečne koncesije francoskemu plemiču Luisu de Bernamu, s katero je bil upravičen do pobiranja pristojbine za transport po Renu. Dobro znan primer je tudi podelitev 15-letne koncesije bratoma Perrier leta 1777 za vodooskrbo Pariza. S pomočjo črpalk sta črpala vodo iz Sene in jo po sistemih lesenih in železnih cevi distribuirala v dele Pariza. Kmalu za tem je Francija pravno uredila koncesije za javna dela, kar je omogočilo večjo udeležbo privatnega sektorja v izvedbi javnih del in izgradnji javne infrastrukture. Najbolj očitni primeri javno-zasebnega partnerstva pa so se v Franciji pojavili med leti 1853 in 1870, ko so bile podeljene koncesije za izgradnjo cest, komunalne infrastrukture ipd. V tem obdobju je bilo v Parizu zgrajenih več kot 600 km cestišč, 840 km vodovodnega omrežja in postavljenih 16.000 svetilk javne razsvetljave. Javno-zasebna partnerstva iz tega obdobja štejejo za prve primere javno-zasebnih partnerstev, ki so primerljiva z današnjimi koncesijami. V zgodnejših primerih je imel zasebni partner popoln nadzor nad projekti, vloga javnega partnerja pa ni bila urejena (Leiringer, 2003).

Večji razmah so v tem obdobju (v 18. in 19. stoletju) razne oblike javno-zasebnih partnerstev doživele tudi drugod po svetu. Zgrajenih je bilo več velikih objektov (prekopi, mostovi, ceste, železnice). Predvsem v letih po 1830 se je uporaba javno-zasebnih partnerstev razširila tudi drugod po Evropi, Združenih državah Amerike, Kitajski in Japonski.

Eden najvidnejših primerov projekta v obliki javno-zasebnega partnerstva v tem času je prav gotovo izgradnja Sueškega prekopa. Egiptovska vlada je leta 1854 podelila koncesijo za ustanovitev javno-zasebnega podjetja francoskemu inženirju in diplomatu Ferdinandu de Lessepsu. Leta 1858 je bilo ustanovljeno skupno podjetje CUCMS (Companie Universelle du Canal Maritime de Suez) za izgradnjo in upravljanje Sueškega prekopa za obdobje 99 let, po izteku katerega bi lastništvo prekopa prešlo v javno (egiptovsko) last. Prvotno je bilo lastništvo podjetja razdeljeno med egiptovsko in francosko stran (zasebni vlagatelji). Egiptovski vladi je pripadalo 15 % prihodkov od zaračunanih pristojbin za prečkanje prekopa, ki je bil končan in odprt za pomorski promet leta 1869. Kmalu je prekop postal močan geostrateški cilj kolonialnih držav. Britanska vlada je uspela s posrednim odkupom egiptovskega deleža vstopiti v lastništvo podjetja CUCMS. Do leta 1880 je tako egiptovska vlada izgubila ves nadzor nad sueškim prekopom, lastništvo podjetja pa je bilo razdeljeno med Francijo in Veliko Britanijo v razmerju 56 % : 44 %. Primer javno zasebnega partnerstva Sueškega prekopa velja za primer kontradiktornosti med modernizacijo in kolonialno miselnostjo, ki se je izrazila v koncesijskem sporazumu. Izgradnja prekopa je res prinesla razvoj na širše območje Sueškega prekopa, ki je z njim postalo ekonomsko središče z mesti in pristanišči. Postopno se je razvila tudi cestna povezava z ostalimi deli države. Na drugi strani pa sama koncesija za izgradnjo prekopa, Egiptu ni omogočila prav nobenih koristi. Obratovanje prekopa je služilo izključno finančnim in strateškim interesom lastniškega kapitala, ne pa interesom lokalnega okolja. Vse do nacionalizacije Sueškega prekopa leta 1956, 12 let pred potekom koncesijskega obdobja, je projekt veljal za simbol tujega izkoriščanja in ekonomskega imperializma (Piquet, 2003). Po nacionalizaciji sta Francija in Velika Britanija sprožili vojaško akcijo, ki se je končala s posredovanjem Združenih narodov in egiptovskim plačilom odškodnine družbenikom nacionalizirane družbe Companie Universelle du Canal Maritime de Suez zaradi predčasnega odvzema koncesije (Ferk, 2014).



Slika 1: Sueški prekop (Wikipedia, objavljeno v "Appleton's Journal of Popular Literature, Science, and Art", 1869)

Figure 1: Suez canal (Wikipedia, published in "Appleton's Journal of Popular Literature, Science, and Art", 1869)

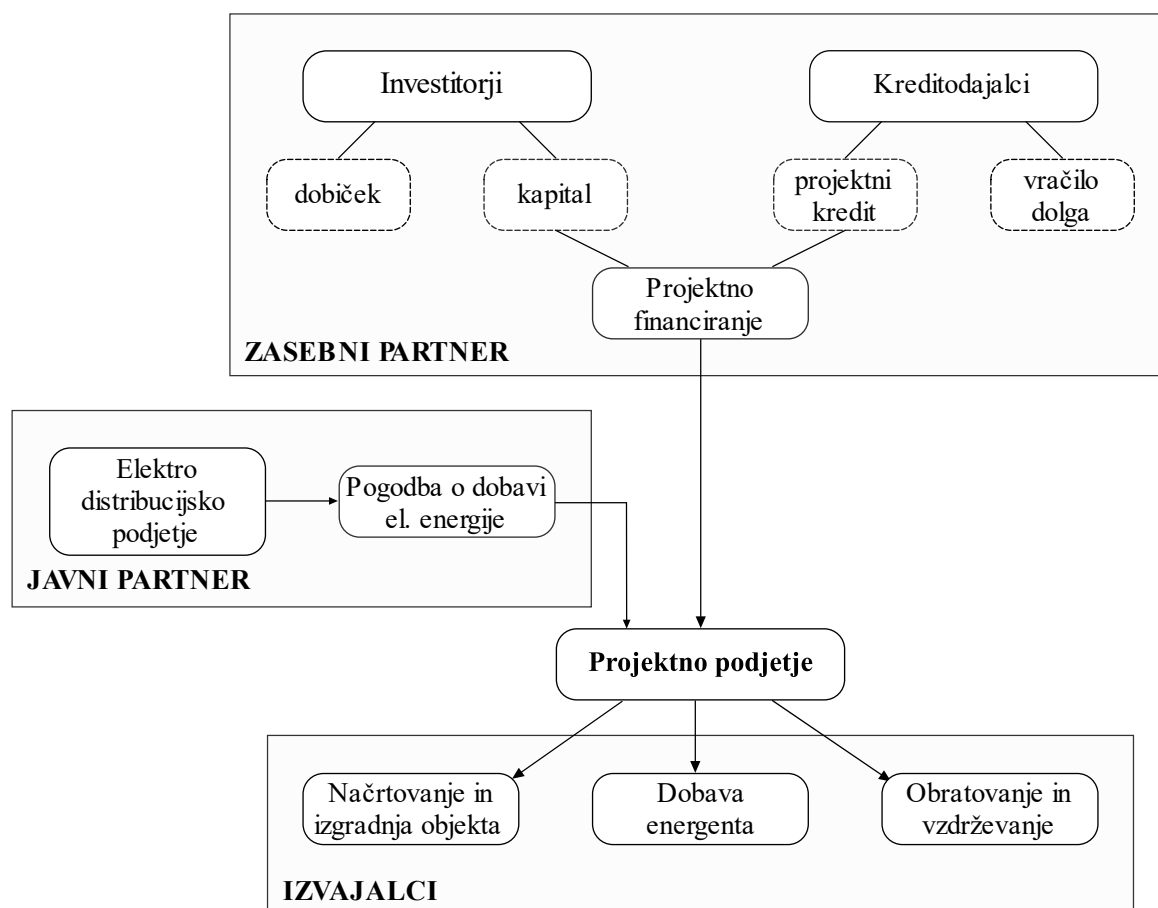
Bistven razvoj javno-zasebnih partnerstev se je pričel z nastopom tržnega gospodarstva in z razvojem tehnik projektnega financiranja, ki je sovpadalo z razvojem privatizacije kot ključnega elementa pri zagotavljanju industrijske učinkovitosti. Projektno financiranje družb pomeni, da je financiranje zagotovljeno s prihodki projekta in ne s finančnimi vložki partnerjev. Prednost takšnega financiranja je v večji preglednosti za same kreditodajalce, katerih predmet nadzora je samo projekt in management projektne družbe.

Klasična pogodba na področju javno-zasebnih partnerstev izhaja iz t. i. »Power Purchase Agreement (PPA)« ali pogodbe o dobavi električne energije, ki je bila razvita okoli leta 1980 v Združenih državah Amerike (Yescombe, 2007). Pojavila se je po liberalizaciji trga električne energije v ZDA, ki je omogočila izgradnjo kogeneracijskih enot, katerih elektrika se je prodajala na reguliranem trgu električne energije. Takšen sporazum ima dva bistvena elementa, ki se v takšni ali drugačni obliki pojavljata v pogodbah o javno-zasebnem partnerstvu. Prvi je ta, da projektno podjetje (in posredno investitor) ne prevzema tveganj, ki izhajajo iz potreb po električni energiji. Le-to je doseženo tako, da je tarifa, ki jo prejme investitor, sestavljena iz dveh delov:

- fiksnih stroškov (tj. stroškov, ki pokrivajo izgradnjo proizvodne enote in njeno obratovanje),
- variabilnih stroškov (marginalni stroški, ki pokrivajo proizvodnjo električne energije, npr. stroški energenta).

Investitor po tem sporazumu prevzema tveganje povezano z načrtovanjem, izgradnjo in obratovanjem, ne prevzema pa tveganj povezanih s prodajo električne energije, kar je tudi bistvena razlika v primerjavi

s koncesijo, kjer se investitor poplača z zaračunavanjem storitev uporabnikom. Drugi bistven element, ki je pomemben za javno zasebna partnerstva v tovrstnih pogodbah, je projektno financiranje. Gre za posebno, nekonvencionalno obliko financiranja dolgoročnih projektov, pri kateri edini vir poplačila bančnega kredita predstavljajo prihodnji tokovi projekta, glavno zavarovanje pa premoženje projektne podjetja. Takšen način financiranja omogoči višji finančni vzvod kot konvencionalne oblike financiranja.



Slika 2: Koncept pogodbenega razmerja v primeru pogodbe o dobavi električne energije (Yescombe, 2007)

Figure 2: Project Finance for a Power Purchase Agreement (Yescombe, 2007)

Koncept pogodbenega razmerja PPA je pomemben za razumevanje celotnega koncepta delovanja javno-zasebnih partnerstev, saj so bistvene sestavine in značilnosti takšnega pogodbenega razmerja tudi bistvene sestavine in značilnosti pogodbenega razmerja v javno-zasebnem partnerstvu.

Leta 1992 so v Veliki Britaniji sprejeli zasebno finančno spodbudo (Private Finance Initiative), katere namen je bil razširiti vpletenost zasebnega sektorja izven okvirov privatizacijskih zakonov. Sama zasebna finančna spodbuda je poseben primer javno-zasebnega partnerstva, kjer javni partner najame izvedbo storitev privatnega partnerja s točno določenimi rezultati. Najpogostejši primer so pogodbe,

kjer zasebni partner zgradi določeno infrastrukturo. V zameno pa pridobi pravico do zaračunavanja javne storitve v daljšem časovnem obdobju. V sklopu zasebne finančne spodbude je bilo v dvajsetih letih sklenjenih več kot 700 pogodb v vrednosti več kot 200 mrd. £. (HM Treasury, 2012). Najvidnejši objekt, zgrajen v okviru omenjene spodbude, je predor pod Rokavskim prelivom, ki je vzpostavil železniško povezavo med Veliko Britanijo in Francijo.

Ravno zaradi omenjene zasebne finančne spodbude in velikega števila izvedenih projektov je Velika Britanija v svetu postala »zibelka« javno-zasebnega partnerstva. Britanska vlada je v letu 2011 izvedla študijo javno-zasebnega partnerstva, saj se je soočila s pritiskom javnosti o netransparentnosti, neučinkovitosti, nefleksibilnosti in visoki ceni javno-zasebnih partnerstev. Drugi razlog, ki je nakazoval potrebo po reformi več kot dvajset let stare spodbude, pa je bila tudi finančna kriza, ki je povzročila velik upad javno-zasebnih partnerstev zaradi nedostopnosti do dolgoročnih finančnih virov (Hellowell, 2013; HM Treasury, 2012). Rezultat študije je bila reforma zasebne finančne spodbude, ki je v Veliki Britaniji znano pod imenom »Private Finance 2«. Bistvene reforme, ki jih je vlada s tem dokumentom uvedla, posegajo na področja lastniškega kapitala, pospešitve izvedbe, fleksibilnosti storitev, transparentnosti, primerne razporeditve tveganj, dolgoročnega financiranja in doseganja večje dodane vrednosti projektov (HM Treasury, 2012).

Na slovenskih tleh velja za prvi primer javno-zasebnega partnerstva podeljena koncesija podjetniku z Bavarske Georgu Graffu. Leta 1869 so mu tedanje mestne oblasti podelile koncesijo za ureditev in gospodarsko izkoriščanje razsvetljave na plin v Mariboru (Ferk, 2014).

2.3 Razlogi za javno-zasebna partnerstva

Javno-zasebna partnerstva predstavljajo izredno široko področje sodelovanja med javnim in zasebnim sektorjem, tako v raznolikosti področij, na katerih je mogoče implementirati javno-zasebno partnerstvo, kakor tudi v oblikah sodelovanja med partnerjema. Tako je tudi razlogov za odločitev o javno-zasebnem partnerstvu več in jih ni mogoče omejiti na raven kriterijev. Že sam pojem javnega interesa je, kot je predhodno predstavljeno, pravno nedoločni pojem, ki se opredeli za točno določen primer (Černič, 2013). Ravno tako je z razlogi, na podlagi katerih javni partner sprejme odločitev o javno-zasebnem partnerstvu. Odvisni so od posameznega primera in so lahko od primera do primera različni. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu v 5. členu definira javni interes kot splošno korist, ki se ugotovi z odločitvijo o javno-zasebnem partnerstvu z zakonom ali predpisom, ki ga sprejme vlada.

V grobem lahko definiramo najpomembnejše razloge, ki pa niso edini in tudi ne smejo biti razumljeni kot edina smernica za odločitev. Le-ta mora biti obravnavana v širšem sociološkem in političnem kontekstu (Leiringer, 2003). Verjetno najpomembnejši razlog, zaradi katerega so se javno-zasebna partnerstva sploh razvila, je financiranje projektov. Projekti, v katerih zasebni partner prevzame financiranje, ne obremenjujejo javnih financ in zagotavljajo izredno pomembno (predvsem v času pomanjkanja finančnih sredstev) proračunsko nevtralnost. Javno-zasebno partnerstvo iz tega razloga omogoča izvedbo projektov, ki pomembno vplivajo na gospodarsko rast države, vendar zaradi omejitev javnega sektorja ne bi bili izvedeni ali pa bi povečali javni dolg. V tem primeru je potrebna previdnost, saj pomeni vsako javno-zasebno partnerstvo prihodnji strošek oz. zmanjšan prihodek javnega partnerja, ki bo v določenem obdobju namenjen zasebnemu partnerju. Prav zaradi tega se mora obseg javno-zasebnih partnerstev prilagoditi obsegu matičnega gospodarstva.

Drugi ključni element, ki je v prid javno-zasebnim partnerstvom, je prenos tveganj. Praviloma se tveganja v javno-zasebnem partnerstvu dodelijo partnerju, ki je to tveganje najbolj usposobljen učinkovito obvladovati. Projekti so posledično bolj učinkoviti, saj se z učinkovitim obvladovanjem zmanjša verjetnost nastopa določenega tveganja. Seveda se učinkovitost ne meri zgolj s prenosom tveganj, ampak tudi v kombinaciji z ostalimi merili, kot na primer stroški v celotnem življenjskem obdobju. Tveganja, ki se v javno-zasebnih partnerstvih najpogosteje pojavljajo, so povezana z izgradnjo, obratovanjem, povpraševanjem, politiko ...

Zelo pomemben vidik so tudi stroški v življenjski dobi. Zasebni partner, ki je odgovoren za izgradnjo in obratovanje (tudi vzdrževanje) objekta v pogodbeno določeni dobi, bo bolj motiviran za učinkovitost objekta v dolgoročnem smislu kot pa je to lahko zasebni partner, ki je pogosto omejen z merili o najnižji ceni. V praksi se pojavljajo tudi modeli energetskega pogodbenišтва, kjer zasebni partner z investicijo v energetske učinkovitost (sanacijo ali optimizacijo) že obstoječega objekta zagotavlja nižje stroške v nadaljnji življenjski dobi objekta.

Izvedba javno-zasebnega partnerstva med drugim omogoča tudi prenos dobrih praks zasebnega v javni sektor. Gre predvsem za prednosti na področju managementa, učinkovitosti, inovativnosti ...

Bistven in odločilni dejavnik uspešnosti javno-zasebnega partnerstva je razvita in močna konkurenca, ki sodeluje v postopku izbire zasebnega partnerja, kar pa zahteva zrel trg z dobro razvitim zasebnim sektorjem. Kljub vsemu so vedno glasnejše tudi kritike v smeri, da je potrebno za večjo uspešnost javno-zasebnih partnerstev uvesti strožjo regulativo nad javno-zasebnimi partnerstvi (Meacher, 2013), kar pa sicer ni združljivo s prepričanjem o popolnoma svobodnih in dereguliranih trgih. Prevelika koncentracija moči na trgu privede do zlorab, onemogoča konkurenco in pogosto ni v skladu z javnim interesom. Tudi reforma zasebne finančne spodbude v Veliki Britaniji predvideva večjo vpetost javnega sektorja v javno-zasebnem partnerstvu (HM Treasury, 2012).

3 JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA V SLOVENIJI

3.1 Zakon o javno-zasebnem partnerstvu

Novembra 2006 je bil v Državnem zboru Republike Slovenije sprejet Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (UL RS 127/06). Pred sprejetjem zakona je bilo možno vzpostaviti sodelovanje med javnim in zasebnim sektorjem na podlagi Zakona o gospodarskih javnih službah in Zakona o zavodih, vendar je bilo sodelovanje relativno omejeno (Ferk, 2014).

Sprejetje Zakona o javno-zasebnem partnerstvu je pomenilo sledenje trendu EU, da regulatorno uredi področje javno-zasebnih partnerstev. Namen zakona je opredeljen v 6. členu. Glavni namen je omogočiti in pospešiti zasebna vlaganja v izgradnjo, vzdrževanje, upravljanje objektov in naprav javno-zasebnega partnerstva ter druge projekte, ki so v javnem interesu, zagotoviti gospodarno in učinkovito izvajanje gospodarskih in javnih služb. Javno-zasebna partnerstva v skladu z zakonom uporabljajo na področju projektiranja, financiranja, izgradnje, nadzora, organizacije in upravljanja, vzdrževanja ter izvajanja dejavnosti javnega značaja.

Glede na vsebino četrtega poglavja (načini spodbujanja javno-zasebnega partnerstva) je možno sklepati, da je bil glavni namen zakonodajalca vzpodbuditi uporabo javno-zasebnih partnerstev v praksi na način, da ne omejuje inovativnosti pri sklepanju javno-zasebnih partnerstev (Ferk, 2014). Zakon se je osredotočil na definiranje osnovnih pojmov in temeljnih načel, medtem ko je sam postopek vzpostavitve javno-zasebnega partnerstva zapisan bolj na splošno. Še posebej je navedeno razumljivo na podlagi drugega odstavka osmega člena. Ta javnemu sektorju nalaga, da lahko izvede postopek oddaje javnega naročila gradnje (ali storitve), katerega ocenjena vrednost presega 5.278.000 evrov samo v primerih, ko se glede na ekonomske in druge okoliščine projekta ugotovi, da postopka ni dopustno izvesti v eni izmed oblik javno-zasebnega partnerstva oziroma to ni ekonomsko upravičeno. V praksi to pomeni obveznost izdelave investicijskega elaborata, v katerem se primerja varianta izvedbe javnega naročila in varianta izvedbe v obliki javno-zasebnega partnerstva.

Pojem javno zasebnega partnerstva je definiran v drugem členu zakona, ki javno-zasebno partnerstvo opredeljuje kot::

»Javno-zasebno partnerstvo predstavlja razmerje zasebnega vlaganja v javne projekte in/ali javnega sofinanciranja zasebnih projektov, ki so v javnem interesu, ter je sklenjeno med javnim in zasebnim partnerjem v zvezi z izgradnjo, vzdrževanjem in upravljanjem javne infrastrukture ali drugimi projekti, ki so v javnem interesu, in s tem povezanim izvajanjem gospodarskih in drugih javnih služb ali dejavnosti, ki se zagotavljajo na način in pod pogoji, ki veljajo za gospodarske javne službe, oziroma drugih dejavnosti, katerih izvajanje je v javnem interesu, oziroma drugo vlaganje zasebnih ali zasebnih

in javnih sredstev v zgraditev objektov in naprav, ki so deloma ali v celoti v javnem interesu, oziroma v dejavnosti, katerih izvajanje je v javnem interesu.»

V skladu z zapisano definicijo javno-zasebnega partnerstva v 2. členu zakona je skupna značilnost projektov obstoj javnega interesa.

Dodatna značilnost projektov javno-zasebnega partnerstva je zapisana v 71. členu, kjer je v prvem odstavku definirano:

»Razmerje javno-zasebnega partnerstva je dolgoročno razmerje, sklenjeno za določen čas.«

Prav dolgoročnost je tista značilnost, ki izvajalcu javno-zasebnega partnerstva omogoči stabilnost in varnost naložbe. Z dolgoročnostjo je tudi omogočena povrnitev vložkov in doseganje normalnega donosa.

V 15. členu zakona je kot temeljno načelo javno-zasebnega partnerstva navedeno tudi načelo uravnoteženosti. V drugem odstavku petnajstega člena je zapisano:

»Tveganja v razmerju javno-zasebnega partnerstva morajo biti razporejena tako, da jih nosi tista stranka, ki jih najlažje obvladuje; v vsakem primeru pa mora izvajalec javno-zasebnega partnerstva, ne glede na naravo razmerja javno-zasebnega partnerstva, nositi vsaj del poslovnega tveganja (tržnih tveganj v zvezi z obsegom povpraševanja, ponudbe oziroma tveganjem razpoložljivosti).«

Navedena določba je obvezen pogoj, da lahko določeno razmerje med javnim in zasebnim partnerjem sploh opredelimo kot javno-zasebno partnerstvo. Brez delitve poslovnih tveganj med javnega in zasebnega partnerja ni mogoče govoriti o javno-zasebnem partnerstvu.

Na podlagi leta 2006 sprejetega Zakona o javno-zasebnem partnerstvu (UL RS 127/06) je pojem javno-zasebnega partnerstva sestavljen iz naslednjih elementov:

- razmerje je vzpostavljeno med javnim in zasebnim partnerjem,
- projekt, ki je predmet razmerja, mora biti v javnem interesu in se praviloma nanaša na izvajanje javne službe in /ali na vzpostavljanje javne infrastrukture,
- razmerje med partnerjema je dolgoročno,
- poslovna tveganja, ki izhajajo iz realizacije projekta, so razdeljena med partnerja.

3.2 Oblike javno-zasebnih partnerstev po ZJZP

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu v drugem delu (23. člen) definira dve vrsti razmerij med javnim in zasebnim partnerjem:

- pogodbeno javno-zasebna partnerstva (26. člen ZJZP),

- statusna javno-zasebna partnerstva (96. člen ZJZP).

Pogodbena javno-zasebna partnerstva se delijo glede na delitev poslovnega tveganja na:

- koncesijska razmerja (koncesija storitev, koncesija gradenj),
- javno-naročniška razmerja (za blago, gradnje ali storitve).

Statusna (institucionalna) javno-zasebna partnerstva se izvajajo glede na način javno-zasebnega partnerstva na naslednje načine:

- z ustanovitvijo nove pravne osebe, katere ustanovitelj je na eni strani javni partner in na drugi zasebni partner,
- s prodajo deleža osebe javnega prava v javnem podjetju ali drugi osebi javnega prava, ki je nosilka posebnih ali izključnih pravic ali javnih pooblastil,
- z nakupom deleža javnega partnerja v osebi javnega prava ali drugi osebi javnega prava, ki je nosilka posebnih ali izključnih pravic ali javnih pooblastil.

V tabeli (Preglednica 1) je grafično prikazana delitev oblik javno-zasebnih partnerstev opredeljenih v Zakonu o javno-zasebnem partnerstvu.

Predmet javno-zasebnega partnerstva je lahko tudi javno pooblastilo, če je nujno vezano na izvajanje javno-zasebnega partnerstva. V skladu s posebnim zakonom se javno pooblastilo podeli z upravno odločbo. Zakon podrobneje definira podelitev in izvrševanje javnega pooblastila v 5. poglavju.

Preglednica 1: Oblike javno zasebnih partnerstev po ZJZP (Ferk, 2014)

Table 1: Types of PPP according to Slovenian PPP act (Ferk, 2014)

OBLIKE JAVNO ZASEBNIH PARTNERSTEV KOT JIH OPREDELJUJE ZJZP	
POGODBENA JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA (26. člen ZJZP)	STATUSNA (INSTITUCIONALNA) JAVNO-ZASEBNA PARTNERSTVA (96. člen ZJZP)
Kriterij delitve: Delitev poslovnega tveganja med javnim in zasebnim partnerjem	Kriterij delitve: Način oblikovanja javno-zasebnega partnerstva
KONCESIJSKO PARTNERSTVO Večino poslovnega tveganja prevzame zasebni partner	Z ustanovitvijo pravne osebe
Za gradnje (BOT, BTO, BOO)	
Za storitve	S prodajo deleža javnega partnerja v javnem podjetju ali drugi osebi javnega prava
JAVNO-NAROČNIŠKO PARTNERSTVO Večino poslovnega tveganja prevzema javni partner	
Za gradnje	Z nakupom deleža v osebi javnega ali zasebnega prava z dokapitalizacijo
Za blago	
Za storitve	Na drug, pravno in dejansko, soroden in primerljiv način

3.2.1 Pogodbena partnerstva

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu opredeljuje pojem **javno-naročniškega razmerja** v 26. členu. Opredeljuje ga kot odplačno razmerje med naročnikom in dobaviteljem blaga, izvajalcem gradenj ali izvajalcem storitev, katerega predmet je naročilo blaga, izvedba gradnje ali storitve.

Razmejitev med javno-naročniškim in koncesijskim partnerstvom opredeljuje 27. člen ZJZP, ki določa, da se v primeru, če javni partner nosi večino ali celotno poslovno tveganje izvajanja projekta javno-zasebnega partnerstva, javno-zasebno partnerstvo ne glede na poimenovanje oziroma ureditev, šteje za javno-naročniško razmerje (prvi odstavek 27. člena ZJZP).

Razlika med javno-naročniško in koncesijsko obliko javno-zasebnega partnerstva je prikazana v preglednici (Preglednica 2) (Ferk, 2014). Podrobneje so tveganja opisana v poglavju 5.

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu v 26. členu opredeljuje tudi pojem **koncesijskega razmerja**. Opredeli ga kot dvostransko pravno razmerje med državo oziroma samoupravno lokalno skupnostjo ali drugo osebo javnega prava kot koncedentom in pravno ali fizično osebo kot koncesionarjem, v katerem koncedent podeli koncesionarju posebno ali izključno pravico izvajanja gospodarske javne službe

oziroma druge dejavnosti v javnem interesu, kar lahko vključuje tudi zgraditev objektov in naprav, ki so deloma ali v celoti v javnem interesu (ZJZP, UL RS 127/06).

V primeru koncesij storitev koncesionar (zasebni partner) v celoti prevzema tveganje in dolžnost izvajanja javne službe, ki vključuje upravljanje in vzdrževanje. Lahko pa vključuje tudi izvedbo osnovne investicije v infrastrukturo, potrebno za izvajanje javne službe, vključno z morebitnimi dodatnimi investicijami, če je potrebno zagotoviti izvajanje javne službe v povečanem obsegu. Koncesijska razmerja se običajno sklepajo za obdobja od petnajst do trideset let, izjemoma pa tudi za daljša obdobja. Financiranje se zagotovi neposredno s plačili koncedenta ali pa se zagotovi neposredno s plačili s strani uporabnikov (Ferk, 2014).

Temelj koncesijskega razmerja je koncesijska pogodba, ki jo podrobneje obravnava 89. in 90. člen ZJZP. V pogodbi se določi obseg storitev, način financiranja, model lastninske pravice na objektu, vprašanje predčasnega prenehanja pogodbe ipd. Običajno se dogovori tudi pogodbeni kazen, če koncesionar ne izvaja javne službe na dogovorjen način ali ne uresničuje pogodbenih obveznosti.

Pomemben zakon v urejanju javno-zasebnih partnerstev je obligacijski zakonik, ki ureja vsa obligacijska razmerja. Za obligacijska razmerja, ki jih sicer urejajo drugi zakoni (npr. ZJZP), pa se ta zakonik uporablja samo za vprašanja, ki niso urejena v takem zakonu, kar tudi sicer sledi iz dispozitivne narave določb Obligacijskega zakonika. Navedeno pa sledi tudi iz temeljnega načela procesne avtonomije, zakona o JZP.

Preglednica 2: Razlikovanje med javno-naročniško in koncesijsko obliko javno-zasebnega partnerstva (Ferk, 2014)

Table 2: Distinction between public procurement and concession partnership (Ferk, 2014)

RAZLIKOVALNI ELEMENT	JAVNO-NAROČNIŠKO RAZMERJE (Javno naročilo gradnje)	KONCESIJSKO RAZMERJE (koncesija gradnje s prenosom lastništva po dogovorjenem času na javnega partnerja)
TVEGANJE PROJEKTIRANJA	Praviloma tveganje projektiranja prevzame javni partner. Izjemoma javni partner izvede javno naročilo gradnje, ki vsebuje tudi projektiranje (projektiranje je običajno del posebnega natečaja, kjer se ocenjujejo različni elementi).	Tveganja projektiranja lahko: <ul style="list-style-type: none"> – prevzame javni partner samostojno (v primerih, ko želi celoten nadzor nad projektiranjem) – prevzame zasebni partner (običajno javni partner določi osnovne pogoje, kot so gabariti, funkcionalne zahteve, ostalo pa prepusti zasebnemu partnerju) – prevzameta javni in zasebni partner skupaj (ko želi javni partner ohraniti nadzor nad projektiranjem)
TVEGANJE PRIDOBITVE GRADBENEGA DOVOLJENJA	Vedno ga prevzame javni partner (gradbeno dovoljenje je pogoj za pričetek gradnje).	Tveganje lahko: <ul style="list-style-type: none"> – prevzame javni ali zasebni partner – prevzameta ga skupaj
<p>TVEGANJE IZVEDBE</p> <p>Pravočasnost</p> <p>Dodatna dela</p> <p>Kakovost izvedbe</p>	<p>Pravočasnost je praviloma pogoj izvedbe, ki ga prevzame izvajalec (v primeru zamude sledi pogodbeni kazen).</p> <p>Prevzem tega tveganja je odvisen od pogodbenega določila določitve pogodbene cene (po principu »na ključ« tveganje prevzame zasebni partner, po principu »na enoto mere« tveganje prevzame javni partner),</p> <p>V okviru garancijskih rokov ga prevzema izvajalec, po poteku garancijskih rokov pa javni partner.</p>	<p>Praviloma ga prevzame zasebni partner.</p> <p>Praviloma tveganje prevzame zasebni partner.</p> <p>Praviloma ga nosi zasebni partner, saj je koncesijsko razmerje tako dolgo, da se napake v kakovosti pokažejo še pred prenosom lastninske pravice na javnega partnerja.</p>
TVEGANJE UPRAVLJANJA	V celoti ga prevzema javni partner,	Praviloma ga v celoti prevzema zasebni partner za celotno koncesijsko obdobje.
TVEGANJE VZDRŽEVANJA	V celoti ga prevzema javni partner.	Praviloma ga v celoti prevzema zasebni partner za celotno koncesijsko obdobje.

NAČIN FINANCIRANJA	Izvajalec prejme plačilo za opravljena gradbena dela.	Financiranje gradnje prevzame zasebni partner, ki potem skozi koncesijsko obdobje preko upravljanja z zgrajenim objektom in z njegovim trženjem povrne investicijo.
LASTNIŠTVO	Lastništvo nad zemljiščem in zgrajenim objektom ima ves čas gradnje javni partner.	Lastninska pravica z dokončanjem in pričetkom opravljanja javne službe preide na zasebnega partnerja (varianta s prenosom stavbne pravice). Po preteku koncesijskega obdobja preide lastninska pravica na zemljišču in zgrajenem objektu na javnega partnerja.
ČAS TRAJANJA	Kratkotrajno razmerje (čas gradnje)	Dolgotrajno razmerje (čas gradnje in upravljanje)

V koncesijskem razmerju koncesionar praviloma prevzema pretežni del poslovnega tveganja. Rentabilnost izvajanja javne službe tako postane tveganje zasebnega partnerja. Takšno tveganje terja od koncesionarja učinkovito vodenje investicije oz. storitev izvajanja. Zaradi navedenega so koncesije storitev učinkovito orodje javno-zasebnega partnerstva na infrastrukturnih objektih, ki vključujejo tudi stalen in dokaj visok strošek samega upravljanja in vzdrževanja zgrajene infrastrukture. V okviru koncesijskega razmerja je potrebno za zagotovitev kakovostnega izvajanja javne službe oblikovati mehanizme nadzora, s katerimi koncedent nadzira kakovost izvajanja javne službe (Ferk, 2014).

Zaradi širokih možnosti uporabe instituta javno-zasebnega partnerstva, predvsem na področju javnih infrastrukturnih projektov, so se razvile številne pojavne oblike koncesijskih pogodb za gradnje, ki so po prvih črkah prevzetih tipičnih tveganj imenujejo po kraticah, npr. BOT, BTO, BOO, BOR, BLOT, BOOT, BROT ...

Pogodbe tipa BOT (in njenih izpeljank) se uporabljajo predvsem za izvedbo projektov javno-zasebnega partnerstva, kjer gre za naložbe v večje infrastrukturne projekte, katerih predmet je bodisi gradnja ali obsežna prenova obstoječe javne infrastrukture za izvedbo javnih služb. Javni partner običajno priskrbi zemljišče, zasebni partner pa poskrbi za izvedbo in financiranje. Glede na predmet projekta in glede na čas prenosa lastninske pravice ločimo naslednje osnovne variante, ki pa lahko imajo še nadaljnje izpeljanke in so odvisne od konkretnega projekta (Ferk, 2014): BOT (*Build-Operate-Transfer*), BT(*Build-Transfer*), BTO (*Build-Transfer-Operate*), BOO (*Build-Own-Operate*), BOR (*Build-Operate-Renewal*), BRT oz. BLT (*Build-Rent(Lease)-Transfer*), BLOT (*Build-Lease-Operate-Transfer*), BOOT (*Build-Own-Operate-Transfer*), ROT (*Rehabilitate-Operate-Transfer*), ROO (*Rehabilitate-Own-Operate*), DBOT (*Design-Build-Operate-Transfer*), DBTO (*Design-Build-*

Transfer-Operate), DBOO (*Design-Build-Own-Operate*), DBFO (*Design-Build-Finance-Operate*), DCMF (*Design-Construct-Manage-Operate*).

Podrobneje so posamezne oblike predstavljene v razdelku 4.1 (str. 29).

3.2.2 Institucionalna javno-zasebna partnerstva

V skladu z ZJZP so druga skupina javno-zasebnih partnerstev statusna (institucionalna) partnerstva. Zakon v 96. členu definira statusno partnerstvo kot razmerje, sklenjeno med javnim in zasebnim partnerjem, kadar javni partner podeli izvajanje pravic in obveznosti izvajalcu statusnega javno-zasebnega partnerstva:

- z ustanovitvijo pravne osebe,
- s prodajo deleža javnega partnerja v javnem podjetju ali drugi osebi javnega ali zasebnega prava,
- z nakupom deleža v osebi javnega ali zasebnega prava, z dokapitalizacijo,
- na drug, primerom pravno in dejansko soroden ter primerljiv način.

Statusno partnerstvo se izvaja na naslednje načine (98. člen ZJZP):

- z ustanovitvijo pravne osebe, katere ustanovitelj je javni partner (država, lokalna skupnost ...) in ena ali več oseb zasebnega prava, ter prenosom izvajanja pravic in obveznosti, ki iz javno-zasebnega partnerstva na to pravno osebo izhajajo (**partnerstvo z ustanovitvijo pravne osebe**),
- s prodajo dela deleža javnega partnerja v javnem podjetju ali drugi pravni osebi (ki je nosilec posebnih oziroma izključnih pravic ali javnih pooblastil) ter prenosom izvajanja oziroma nadaljevanjem (ohranitvijo) izvajanja pravic in obveznosti, ki izhajajo iz javno-zasebnega partnerstva, na to pravno osebo (**partnerstvo s prodajo deleža**),
- z nakupom deleža javnega partnerja v osebi javnega prava ali drugi pravni osebi, nosilcu posebnih oziroma izključnih pravic ali javnih pooblastil ter prenosom izvajanja pravic in obveznosti, ki iz javno-zasebnega partnerstva izhajajo, na to pravno osebo (**partnerstvo z nakupom deleža**).

Imetniki deležev imajo praviloma pravico do sodelovanja pri premoženjskih (kapitalskih) in članskih (statusnih, upravljaljskih) pravicah pravne osebe glede na višino svojih deležev.

Področja, za katera je statusna oblika javno zasebnega partnerstva še posebej primerna, so področja transporta, ravnanja z odpadki, bolnišnic, zaporov ipd. Gre za področja, na katerih je potrebno tesno sodelovanje med javnim in zasebnim partnerjem v vseh fazah izvajanja partnerstva. Pogosto je navedena oblika uporabljena kot vmesni korak, ki vodi k popolni privatizaciji posamezne javne službe (Ferk, 2014).

Glede poslovnih tveganj, ki jih posamezni partner prevzema, je navedena oblika javno-zasebnega partnerstva najbolj transparentna, saj partnerja prevzemata poslovno tveganje glede na višino poslovnih deležev, ki jih imata v gospodarski družbi. Navedena oblika javno-zasebnega partnerstva se pogosto uporabi v kombinaciji z drugimi oblikami javno-zasebnih partnerstev, npr. koncesijo (Ferk, 2014).

Slabost institucionalnega javno-zasebnega partnerstva je dvojna vloga, v kateri nastopa javni partner, ki je družbenik v gospodarski družbi in je kot izvajalec javno-zasebnega partnerstva zainteresiran za maksimizacijo dobička. Po drugi strani pa nastopa tudi kot javni partner in skrbnik javnega interesa, ki je odgovoren za izvajanje nadzora nad izvajalcem javno-zasebnega partnerstva in je kot skrbnik pogodbe odgovoren za njeno gospodarno izvajanje.

3.3 Primeri javno-zasebnih partnerstev v Sloveniji

Kljub relativno novemu področju v Sloveniji (ustrezna zakonodaja je bila sprejeta leta 2007), lahko zasledimo kar nekaj primerov javno-zasebnih partnerstev. Predstavljeni primeri so povzeti po delih avtorjev Hržica (2012) in diseminacijskem priročniku konzorcija projekta Profili (Kuzma, V., Požar, D., Lampe, M., 2014).

Centralna čistilna naprava Maribor

Za gradnjo centralne čistilne naprave v Mariboru (Slika 3) je občina s projektnim podjetjem Aquasystems d. o. o. podpisala koncesijsko pogodbo BOT (*»Build, operate, transfer«*) za izgradnjo in obratovanje čistilne naprave z biološko-kemičnim odstranjevanjem odplak. Občina je s tem zagotovila pozitiven vpliv na varstvo okolja in varstvo reke Drave. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1997 in združuje šest družbenikov: Petrol d. d. (SLO), Aquanet GmbH (A), Suez Environment (F), Strauss & Partner (A), Styrcon GmbH (A) in Degremont S. A. (F). Najpomembnejše obveznosti podjetja Aquasystems d. o. o. zajemajo (Hržica, 2012):

- izgradnjo čistilne naprave za 195.000 populacijskih enot,
- posredovanje znanja in izkušenj,
- financiranje izgradnje,
- obratovanje čistilne naprave za obdobje 22 let.

Podjetje Aquasystems d. o. o. je za izgradnjo najelo dve dolgoročni posojili, ki sta pokrili 70 % potrebnega finančnega vložka, ki je znašal 43 milijonov evrov. Trideset odstotkov so družbeniki financirali z lastnimi sredstvi. Javni partner mesečno plačuje stroške gradnje in tekočega obratovanja. Po obdobju 22 let bo objekt, ki je bil zgrajen leta 2002, prenesen v javno last.



Slika 3: Centralna čistilna naprava Maribor (Aquasystems, 2016)
Figure 3: Central wastewater treatment plant in Maribor (Aquasystems, 2016)

Dom upokojencev Idrija

Dom upokojencev Idrija velja za prvo javno-zasebno partnerstvo na področju domske oskrbe oziroma socialnega varstva v Sloveniji. Javni partner je na podlagi javnega razpisa izbral zasebnega partnerja FMR d. d. Vlada Republike Slovenije je kot lastnik Doma upokojencev Idrije zasebnemu partnerju podelila stavbno pravico za čas gradnje. Z dokončanjem gradnje je stavbna pravica prenehala, zemljišče in stavba pa sta postala last Doma upokojencev Idrija d. o. o. Zasebnemu partnerju se je priznala vrednost zgrajene stavbe kot kapitalski vložek. Oseba javnega prava Doma upokojencev Idrija se je kot javni zavod preoblikovala v tržni subjekt. Podjetje FMR d. d. je družbo dokapitaliziralo z vložkom novega subjekta in vanj vstopilo kot družbenik s poslovnim deležem 81 % za FMR d. d. Ker gre za opravljanje dejavnosti v javnem interesu, nadzor nad opravljanjem regulirane dejavnosti ohranja javni partner, to je Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.

Dom je bil fazno zgrajen v letih 2011 in 2012. Omogoča institucionalno oskrbo za 153 in dnevno varstvo za 11 starejših oseb. Naložba je zasebnega partnerja stala 12 milijonov evrov, država je sofinancirala 3 milijone.



Slika 4: Dom upokoencev Idrija (www.kolektorgradbeniingeniring.com)

Figure 4: Retirement home in Idrija (www.kolektorgradbeniingeniring.com)

Izgradnja oskrbovanih stanovanj v Ljubljani

Za zagotovitev potrebnih oskrbovanih stanovanj, ki so namenjena starejšim s sposobnostjo samostojnega bivanja, je Javni stanovanjski sklad Mestne občine Ljubljana v zadnjih letih sklenil več javno-zasebnih partnerstev. Zasebni partner je v Murglah zgradil 65 oskrbovanih stanovanj. Vložek javnega partnerja je bilo zemljišče, v zameno pa je zasebni partner prenesel lastninsko pravico za 12 oskrbovanih stanovanj. Zasebnemu partnerju je ostalo 53 stanovanj, ki jih prosto trži.

Vrtec Šoštanj

Zaradi prostorske stiske in neustreznih pogojev je občina Šoštanj v letu 2012 pričela postopek za novogradnjo in obratovanje vrta Šoštanj. Projektna skupina javnega partnerja (Občina Šoštanj) je oblikovala projektno nalogo za izdelavo idejne zasnove izgradnje novega nizkoenergijskega vrta. K izdelavi idejne zasnove je občina povabila štiri arhitekturne biroje. Izbrano idejno zasnovo je izbrani arhitekturni biro nadgradil v idejni projekt, ki je predstavljal osnovo v postopku izbire zasebnega partnerja. Občina je izvedla javni razpis za izbiro zasebnega partnerja za izgradnjo vrta Šoštanj. Spomladi leta 2013 je občina podpisala koncesijsko pogodbo po modelu DBOT za izgradnjo in obratovanje novega vrta z lokalnim podjetjem Esotech d. d. za obdobje 15 let. Strošek investicije

(približno 6 milijonov evrov) je pokrili zasebni partner. Javni partner z letnim stroškom 700.000 evrov financira strošek investicije, vzdrževanja, energetskega upravljanja, zavarovanja in najemnine.

Prenova kotlovnice v OŠ Komenda

Soproizvodnja toplotne in električne energije zagotavlja energetske prihranke, varovanje okolja in bistveno znižanje stroškov ogrevanja. V Sloveniji so se v okviru javno-zasebnega partnerstva že prenavljale osnovne šole, fakultete, zavodi za zdravstveno varstvo, domovi upokojujencev, dijaški domovi in ostale javne zgradbe. Ena izmed prenov je tudi prenova kotlovnice v Osnovni šoli Komenda. Na javnem razpisu je bilo za zasebnega partnerja izbrano podjetje Energen d. o. o., ki mu je bila podeljena koncesija za 15 let. Zasebni partner je posodobil ogrevalni sistem s postavitvijo kotla moči 500 kW, s postavitvijo enote sproizvodnje toplotne in električne energije SPTE moči 50kW. Toplota ogreva prostore in sanitarno vodo, pridobljena električna energija pa se porablja predvsem v osnovni šoli za lastne potrebe.

Daljinsko ogrevanje vzgojno-izobraževalnih objektov na lesno biomaso

Javni partner Občina Ivančna Gorica in zasebni partner Eltec Petrol d. d. sta leta 2012 podpisala pogodbo o izgradnji kotlovnice na biomaso (Slika 5) z izvedbo daljinskega ogrevanja s toplotnimi postajami. Na sistem so priključeni vrtec, osnovna šola in srednja šola v Ivančni Gorici z možnostjo širitve za nove uporabnike. Sistem je eno leto po podpisu pogodbe začel delovati. Zgrajen je nov objekt kotlovnice, kjer sta dva kotla na lesno biomaso z nazivno močjo 800 kW. Objekti so povezani s 350 metrov dolgim toplovodom. Fossilno gorivo je zamenjano z obnovljivim virom, kar bo zmanjšalo stroške ogrevanja za 20 %, hkrati pa se bodo za 450 ton znižali tudi izpusti CO₂. Zasebni partner je pridobil koncesijo za 15 let. V tem obdobju bo sistem upravljal, razvijal in tudi širil. Vrednost cele investicije je 750.000 evrov. Obstoječ sistem ogrevanja bo ostal kot rezervni vir.

Garažna hiša in heliport v okviru Splošne bolnišnice Jesenice

Javni partner Splošna bolnišnica Jesenice je za izgradnjo heliporta podelila stavbno pravico podjetju Avioprojekt d. o. o. iz Celja za obdobje 30 let. Zasebni partner je zgradil heliport na strehi garaže s 330 notranjimi in 120 zunanji parkirnimi mesti, s katerimi bo upravljal trideset let. Vrednost investicije je 3 milijone evrov, SB Jesenice je zagotovila zemljišče in izdelavo projektne dokumentacije v vrednosti 300.000 evrov.



Slika 5: Kotlovnica na biomaso v Ivančni Gorici (www.ivancna-gorica.si)

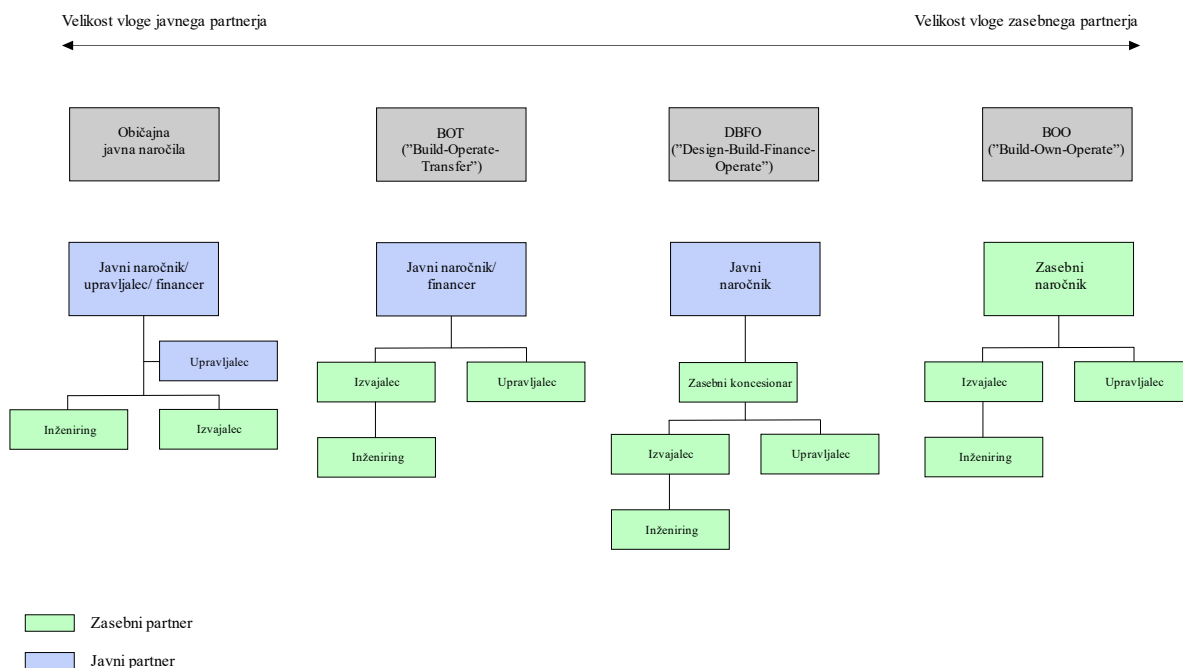
Figure 5: Biomass district heating in Ivančna Gorica (www.ivancna-gorica.si)

Vrtec Šentrupert

Po sistemu javno-zasebnega partnerstva je bil v letu 2011 zgrajen tudi prvi lesen nizkoenergijski in nizkoogljični vrtec v Sloveniji. Občina Šentrupert je na javnem razpisu v letu 2010 kot najugodnejšemu ponudniku podelila stavbno pravico podjetju Jelovica hiše d. o. o. Za 88 otrok je zgrajeno skupaj 1230 m² površin. Vrednost projekta je 1,6 milijona evrov. Zasebni partner je postal nosilec stavbne pravice za 16 let, za to obdobje mu občina Šentrupert plačuje najemnino. Po preteku te dobe pa bo vrtec postal last občine. Hkrati je občina sklenila tudi javno-zasebno partnerstvo izvajanja gospodarske službe v vrtcu in osnovni šoli za dobavo toplote iz kotlovnice na leseno biomaso. Zgrajena je nova kotlarna na biomaso, ki poleg vrtca ogreva tudi bližnjo osnovno šolo, telovadnico in poslovni center. Z zamenjavo energenta, ekstra lahkega kurilnega olja z leseno biomaso, je dosežen velik energetski in finančni prihranek. Kot najugodnejši ponudnik je bilo izbrano podjetje Kmetijsko gospodarstvo izdelava sekancev.

4 OBLIKE JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTEV

Najpogosteje se v literaturi pojavlja klasifikacija javno-zasebnih partnerstev glede na stopnjo vpletenosti zasebnega partnerja v projekt (Slika 6). Takšno klasifikacijo je prevzela tudi Evropska unija, ki je leta 2003 pripravila smernice za javno-zasebna partnerstva (European Commission, 2003). V nadaljevanju so predstavljene značilnosti posameznih partnerstev v skladu s to razvrstitvijo.



Slika 6: Vrste javno-zasebnih partnerstev glede na vpetost zasebnega partnerja v projekt (European Commission, 2003)

Figure 6: Project Procurement options (European Commission, 2003)

Skupaj z ostalimi značilnostmi posameznega partnerstva lahko delitev prikažemo tudi v preglednici.

Preglednica 3: Delitev nalog po tipih pogodbenih razmerij (Yescombe, 2007)

Table 3: Public and private provision of infrastructure (Yescombe, 2007)

Tip partnerstva	Javni projekt	Javno-zasebna partnerstva				Zasebni projekt
	Javno naročilo	Franšiza	DBFO	BTO	BOT	BOO
Izgradnja	JP	JP	ZP	ZP	ZP	ZP
Upravljanje	JP	ZP	ZP	ZP	ZP	ZP
Lastnik	JP	JP	JP ali JP ali	ZP v času izgradnje, nato JP	ZP v času pogodbenega roka, nato JP	ZP
Plačnik	JP	Uporabniki	uporabniki	JP ali uporabniki	JP ali uporabniki	
Prejemnik plačil	n/a	ZP	ZP	ZP	ZP	ZP

Legenda: JP...javni partner, ZP...zasebni partner

Tradicionalna izvedba projektov ima naravo javno-naročniškega partnerstva, kjer gre za odplačno razmerje med naročnikom in dobaviteljem blaga in v katerem zasebni partner ne prevzema bistvenih tveganj. V takšnem primeru seveda ne moremo govoriti o javno-zasebnem partnerstvu. Kljub temu pa je vključitev zasebnega sektorja mogoča skozi izvedbo storitev javnega značaja, upravljanja objektov in financiranja projektov (leasing). Bistvena razlika od »pravih« javno-zasebnih partnerstev je v tem, da je lastništvo javnega sredstva (objekta) vseskozi v lasti javnega partnerja, zasebni sektor pa nastopa zgolj kot izvajalec in prevzema izključno tveganja, ki izvirajo iz njegove sfere. Glede na stopnjo vključenosti zasebnega partnerja lahko ločimo tri poglavitne (glavne) oblike javno-zasebnega partnerstva (Slika 6)
To so:

- BOT (izgradi, upravljaj, prenesi), najnižja stopnja vpletenosti zasebnega partnerja,
- DBFO (projektiraj, izgradi, financiraj, upravljaj),
- BOO (izgradi, imej v lasti, upravljaj).

Posamezno vrsto partnerstva poimenujemo z akronimom nalog zasebnega partnerja (v angleškem jeziku). Njihova uporaba je odvisna od sektorja, tveganja, ciljev javnega partnerja in zakonskega ter gospodarskega področja, v katerem se izvajajo. V mednarodni praksi so pogoste naslednje oblike javno-zasebnih partnerstev (Leiringer, 2003, Ferk, 2014):

- *BOT* (»*Build Operate and Transfer*«): Model BOT predstavlja integracijo treh poglavitnih aktivnosti, ki so sicer v primeru naročniškega odnosa ločene: projektiranja, izgradnje in upravljanja. Javni partner s tem modelom prenese odgovornost iz tega naslova na zasebnega partnerja za vnaprej določeno obdobje. Namen je, da se doseže stroškovna učinkovitost objekta v življenjski dobi. Pri izvedbi običajnih javnih naročil je najpogosteje merilo za izbiro najugodnejšega ponudnika zgolj finančno najugodnejša ponudba in v takšnem primeru je težko upravičiti višjo začetno ceno objekta, ki pa ima sicer za posledico nižje stroške obratovanja in vzdrževanja. Breme financiranja projekta je sicer na strani javnega partnerja. Najpogostejše variacije BOT modela predstavljajo še: *BOOT* (»*Build, Own, Operate and Transfer*«), *DBLOT* (»*Design, Build, Lease, Operate and Transfer*«), *DBROT* (»*Design, Build, Rent, Operate and Transfer*«).
- *BTO* (»*Build Transfer and Operate*«) je model, ki predvideva, da objekt preide v lastništvo javnega partnerja takoj po izgradnji. Zasebni partner zagotovi projektiranje in izgradnjo, upravljanje pa je v domeni javnega partnerja.
- *DBFO* (»*Design Build Finance and Operate*«): Posebnost tega modela je, da je zasebni partner odgovoren tudi za financiranje projekta. V zameno zasebni partner pridobi pravico do prihodkov iz naslova zaračunavanja javne storitve v vnaprej določenem obdobju (koncesija). Zasebno financiranje pa za javnega partnerja pomeni eno izmed najpomembnejših prednosti javno-zasebnega partnerstva, saj zagotavlja izredno pomembno proračunsko nevtralnost in omogoča izvedbo projektov, ki pomembno vplivajo na gospodarsko rast države, vendar zaradi omejitev javnega

sektorja ne bili izvedeni ali pa bi povečali javni dolg. Javni partner je ves čas lastnik objekta. Namen te oblike je vključevanje zasebnega kapitala pri izgradnji socialnih infrastruktur, kot so ceste, vodovodi, bolnišnice in zapori.

- *BOO* (*»Build, Own and Operate«*): Model BOO pomeni odprodajo deležev podjetij v lasti javnega partnerja. Gre lahko za delne ali popolne prodaje (privatizacija). Model je praktično enak predhodnemu, le da je prenos lastništva v tem primeru trajen. Javni partner običajno svojo vpliv zadrži skozi delno lastništvo ali pa, v primeru popolne odprodaje, samo skozi regulatorne službe ter pogoje ob prodaji (zahteve po zagotavljanju storitve, tj. npr. investiranje, vzdrževanje, nivo cen ...).
- *DBOM* (*Design, Build, Own, Mantain*): Ta model se razlikuje od modela BOO, kadar zasebni partner objekt načrtuje in vzdržuje. Upravljanje lahko zaupa tretji stranki.
- *BOST* (*Build, Operate, Subsidize and Transfer*): Enako kot v primeru modela BOT ta pogodbeni oblika predvideva, da je objekt v lasti zasebnega partnerja za celoten čas podeljene koncesije. Po izteku le-te se objekt preda javnemu partnerju, ki pa zagotavlja javne prispevke za izgradnjo ali upravljanje.
- *ROT* (*Rehabilitate, Operate and Transfer*): Ta model predvideva obnovo in upravljanje objekta ter prenos lastništva na javnega partnerja po izteku koncesijskega obdobja.
- *BOR* (*Build, Operate, Renewal*) je pogodbeno javno-zasebno partnerstvo, pri katerem zasebni partner zgradi in financira infrastrukturo, ki jo nato upravlja in vzdržuje določeno pogodbeno obdobje, v katerem je upravičen uporabnikom zaračunavati nadomestilo za uporabo zgrajene infrastrukture. Po izteku pogodbenega obdobja ima zasebni partner pravico zahtevati pogajanja za obnovev pogodbenega koncesijskega razmerja.

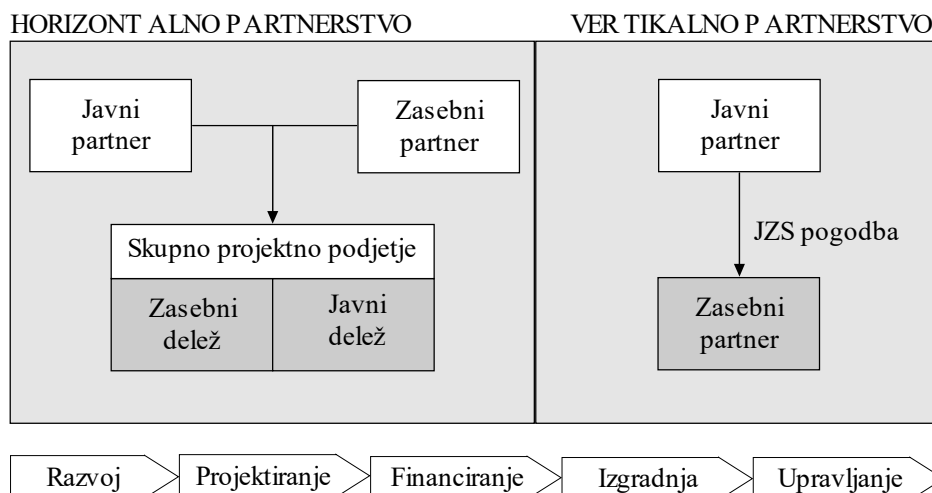
Možne so seveda še druge kombinacije posameznih nalog (značilnosti) v posameznem javno-zasebnem partnerstvu.

4.1 Modeli javno-zasebnih partnerstev

V praksi obstaja veliko različnih oblik javno-zasebnih partnerstev, ki natančneje opredeljujejo odnose v javno-zasebnem partnerstvu in se medsebojno ločijo glede na (Alfen, H. W. et al. 2009):

- vrsto partnerstva,
- tip financiranja projekta oz. načina plačila zasebnemu partnerju,
- vpletenost zasebnega partnerja v projekt.

Odnos med javnim in zasebnim partnerjem je, glede na naravo partnerstva, lahko vodoraven ali navpičen. V primeru vodoravnega partnerstva govorimo o solastniškem partnerstvu v skupnem (projektnejem) podjetju. O primeru vertikalne zveze med obema partnerjema pa govorimo takrat, ko je javni partner z zasebnim partnerjem, ki zagotovi zahtevano storitev oz. predmet za javnega partnerja, povezan s pogodbo, ki ima značilnosti javno-zasebnega partnerstva (Slika 7).



Slika 7: Horizontalno in vertikalno partnerstvo JZP (Alfen, H. W. et. Al. 2009)

Figure 7: Horizontal and vertical Partnerships (Alfen, H. W. et. Al. 2009)

Javno-zasebno partnerstvo se lahko deli tudi glede na vrsto plačila zasebnega partnerja. V tem primeru ločimo partnerstva, kjer se poplačilo zasebnemu partnerju izvrši z zaračunavanjem storitev končnim uporabnikom (npr. cestnine, vstopnine ...) in primerom, ko se zasebni partner poplača z vnaprej dogovorjenimi zneski plačil s strani javnega partnerja v obdobju trajanja javno-zasebnega partnerstva (Alfen, H. W. et al. 2009).

4.2 Konceptualno strukturiranje javno-zasebnih partnerstev

Iz predhodnih poglavij je razvidno, da javno-zasebna partnerstva delimo glede na obliko pogodbenega razmerja na eni strani (oblike JZP) in glede na odnose med obema partnerjema v javno-zasebnem partnerstvu na drugi strani (modeli JZP).

JZP lahko strukturiramo po dveh ravneh (Girmscheid, G., Dreyer, J., 2006):

- strukturiranje JZP v **osnovne skupine modelov** na podlagi institucionaliziranja pogodbenih razmerij v zvezi z obsegom projekta, kakor tudi samo stopnjo partnerskega sodelovanja in stopnjo povečanja učinkovitosti JZP
- strukturiranja **organizacijskih in pogodbenih oblik** na podlagi karakteristik osnove skupine modelov v odvisnosti od stopnje vlog sodelovanja v JZP, npr.:
 - davčne funkcije,
 - finančne funkcije,
 - funkcije poslovanja z upoštevanjem:
 - prenosa poslovanja na zasebnega partnerja,
 - stopnje avtonomnosti poslovanja,

- lastniške strukture.

V nadaljevanju je predstavljeno strukturiranje oblik in modelov javno-zasebnih partnerstev kot ga predlagata Girmscheid in Dreyer, 2006.

4.2.1 Strukturiranje osnovnih modelov javno-zasebnih partnerstev

Strukturiranje osnovnih skupin modelov JZP poteka na osnovi predmeta javno-zasebnega partnerstva (npr. obsega projekta) in vrste pogodbenega razmerja, kakor tudi stopnje partnerskega sodelovanja in s tem tudi stopnje povečanja učinkovitosti JZP.

Če izključimo neformalna partnerstva, je glede na stopnjo sodelovanja v JZP možno definirati dve vrsti formalizacije obligacijskega razmerja v JZP:

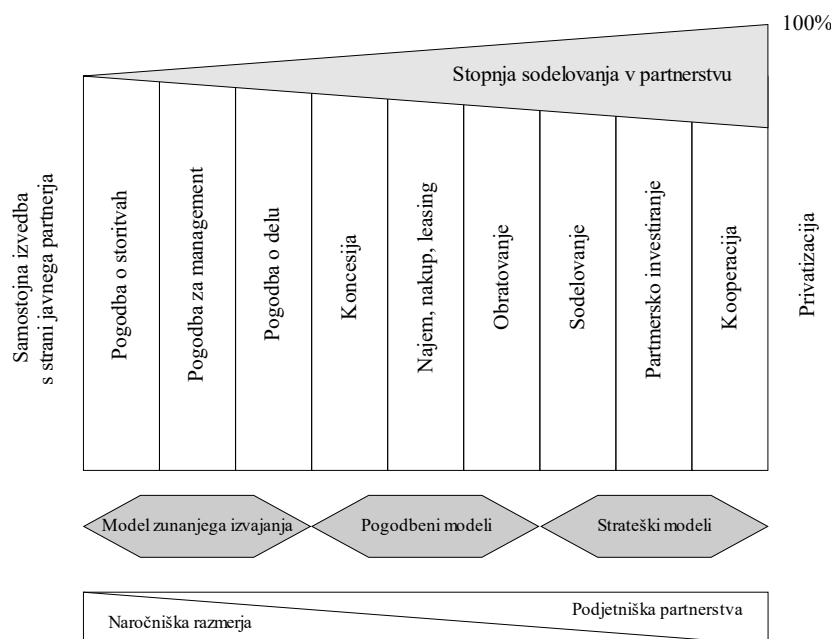
- pogodba o naročilu (npr. kupo-prodajna, gradbena pogodba ali drugo obligacijsko razmerje),
- partnerstvo v podjetju; SPV-»Special Purpose Vehicle« ali druge oblike (Girmscheid, 2006).

V primeru skupnega podjetja je stopnja sodelovanja opredeljena s podjetniškim sodelovanjem v družbi. V primeru »izmenjave/ dobave« pa je stopnja sodelovanja določena s pogodbeno določenimi nalogami. V tem primeru (pogodba o izmenjavi) gre za manj kompleksne zadeve in storitve. Kompleksna oblika javno-zasebnega partnerstva je npr. razvoj projektov.

Na osnovi predmeta JZP, ki je določen v pogodbi, lahko razdelimo javno-zasebna partnerstva v naslednje tri osnovne modele:

- *model zunanjega izvajanja* (»outsourcing«) predstavlja nizko stopnjo sodelovanja med partnerji,
- različni *pogodbeni modeli* predstavljajo srednjo stopnjo sodelovanja med partnerji; uporabljajo se v primeru kompleksnejših projektov.

Strateški modeli sodelovanja predstavljajo najvišjo stopnjo sodelovanja (podjetniška partnerstva za izpolnitev nalog, kakor tudi za razvoj skupnega projekta).



Slika 8: Stopnje sodelovanja in formalne institucionalizacije JZP (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 8: Level of cooperation and institutionalization of the PPP basis model groups and contractual and organization models of a Public Private Partnership (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Najnižja stopnja sodelovanja je v primeru modela zunanjega izvajanja (»outsourcing«). Gre za pogodbeno najemanje zunanjih izvajalcev (s področja informatike, tehnologije, managementa ...) za izvedbo določenih nalog javnega značaja (npr. elektronsko arhiviranje v javnih ustanovah ali upravljanje javnega objekta - šole, bazena ...) s strani zasebnega izvajalca. Modeli zunanjih izvajalcev postanejo JZP model zunanjega izvajanja takrat, ko postane sodelovanje dolgoročno in izvedba naloge ni detajlno vnaprej določena in posledično zahteva visoko stopnjo usklajevanja.

Pogodbeni modeli temeljijo na dolgoročnih pogodbah in predstavljajo srednjo stopnjo sodelovanja med obema partnerjema. Gre za kompleksne projekte in pogodben prenos izvedbe nalog javnega značaja v obliki skupnega projekta: projektiranje, izgradnja, financiranje in obratovanje javne infrastrukture (npr. šole, predora, ceste). Omenjene naloge izvede zasebni partner v okviru npr. BOT projekta ali kakšnega drugega podobnega pogodbenega modela javno-zasebnega partnerstva.

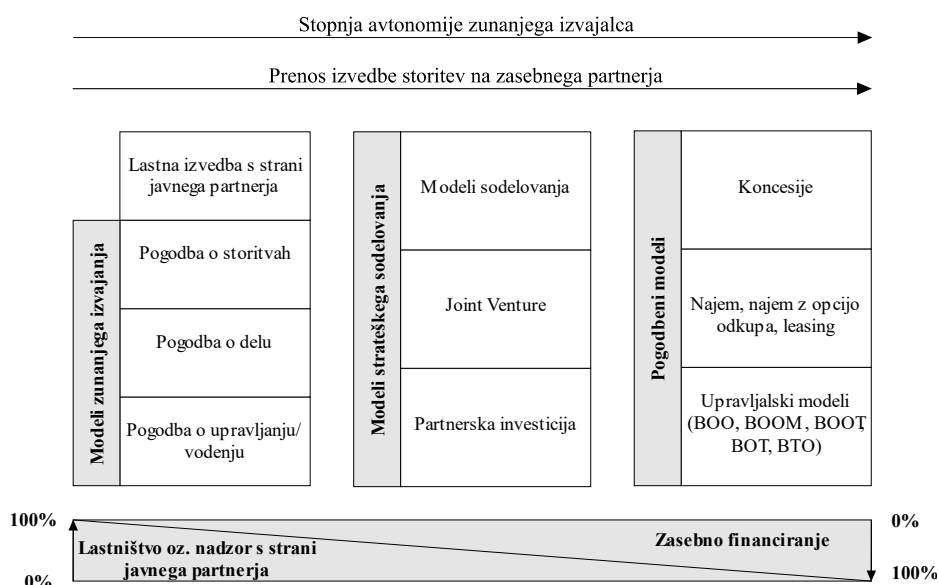
Najvišjo stopnjo sodelovanja predstavljajo strateški modeli kot najvišja oblika podjetniškega partnerstva, kjer je ustanovljeno javno-zasebno podjetje (npr. joint-venture, kjer zasebni partner poskrbi za projektiranje, gradnjo in obratovanje javne infrastrukture, npr. šole, predora, cest). Visoka stopnja sodelovanja je dosežena z vpetostjo v lastniško strukturo skupnega podjetja in ne z obsegom projekta.

Poleg tega se lahko osnovne skupine modelov JZP ločijo tudi glede na stopnjo povečanja učinkovitosti. Učinkovitost partnerstva je rezultat 4 faktorjev: delitve tveganj, alokacije virov, usmerjenosti k življenjskemu ciklu (dobi), usmerjenosti v proces (podjetniška naravnost).

4.2.2 Pogodbene in organizacijske oblike

Posamezne oblike osnovnih modelov se medsebojno razlikujejo glede na (Slika 9):

- Izvedbene (storitvene) funkcije z upoštevanjem:
 - Prenosa obratovanja/poslovanja na zasebnega partnerja
 - Stopnje avtonomije zagotavljanja storitve
- Nadzorno funkcijo s strani javnega partnerja,
- Finančno funkcijo s participativno delitvijo financiranja.



Slika 9: Modeli JZP z organizacijsko in pogodbeno ureditvijo (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 9: PPP basis model groups as well as contractual and organization forms-configuration functions (Girmscheid, Dreyer, 2006)

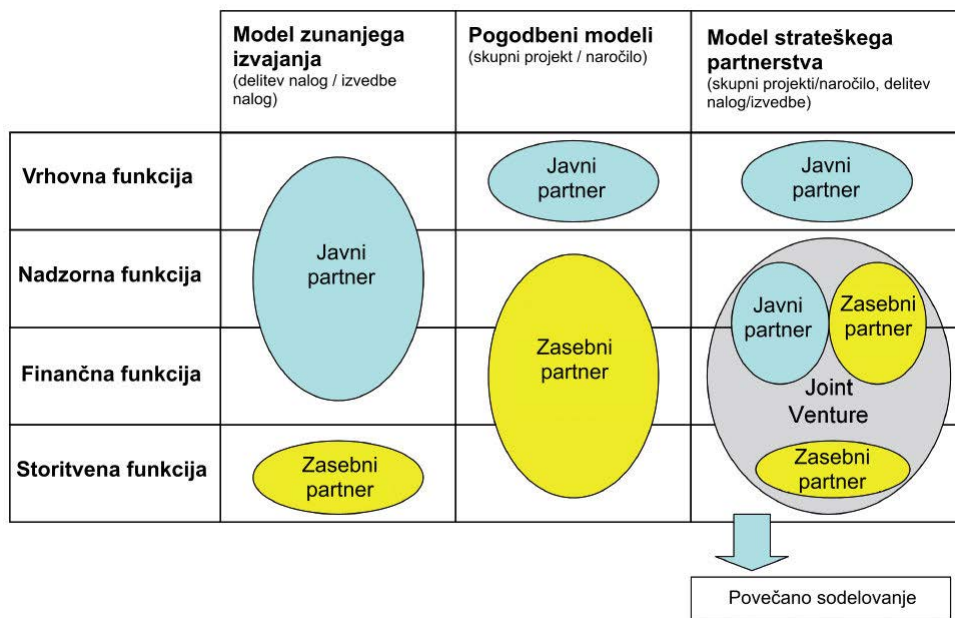
V okvirih pogodbenih in organizacijskih procesov se funkcije (vrhovna, nadzorna, finančna, izvedbena) na različne načine porazdelijo med javnega in zasebnega partnerja.

Izvedbena (storitvena) funkcija vključuje zagotovitev s pogodbo (projektom) določene dobave ali storitev. Nadzorna funkcija zagotavlja oskrbo in izpolnitev pogodbenih obveznosti javnega partnerja. Vodstvena (vrhovna) funkcija zagotavlja ohranitev skladnosti z zakonodajo in redom javnega partnerja.

Nadzorna, izvedbena in finančna funkcija nudijo več možnih kombinacij delitve odgovornosti in nalog med javnim in zasebnim partnerjem.

Za tri osnovne skupine modelov JZP (zunanje izvajanje, pogodbeno izvedba, strateško partnerstvo), je na sliki (Slika 10:) prikazana delitev funkcij JZP (vrhovne, nadzorne, storitvene in finančne funkcije).

Lastništvo je lahko še dodatna karakteristika JZP za dodatno razlikovanje pogodbenih in organizacijskih oblik. Pri tem je potrebno upoštevati ali gre pri izvedbi javne naloge (projekta) za projekt investicijskega značaja ali izvedbo storitve brez investicijske komponente. Lastnik zgrajene (ali upravljane) infrastrukture (ali zgradbe) je lahko javni in (ali) zasebni partner. Za razlikovanje pogodbenih in organizacijskih oblik je v tem primeru pomembna še časovna komponenta prenosa lastništva.



Slika 10: Porazdelitev funkcij v osnovnih skupinah modelov JZP (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 10: Performance of public service functions in the PPP basis model groups (Girmscheid, Dreyer, 2006)

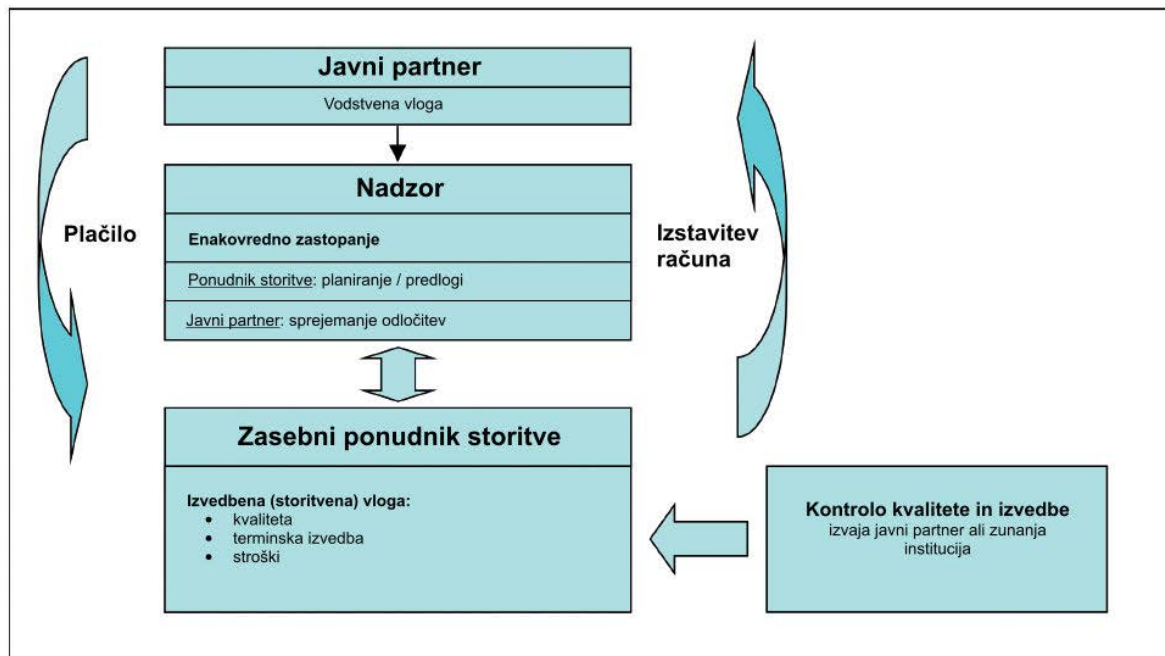
4.2.2.1 Modeli zunanjega izvajanja

Modele zunanjega izvajanja predstavljajo pogodbe o storitvah, pogodbe o delu, pogodbe o poslovanju (»management contract«), ki jih javni partner sklene z zasebnim partnerjem. Takšne oblike pogodb imajo značilnosti JZP, kadar (Girmscheid, Dreyer, 2006):

- so odločitve sprejete skupno,
- je odnos dolgoročen,
- se doseže povečanje učinkovitosti s kombinacijo specifičnih znanj (sposobnosti) obeh partnerjev (alokacija virov),
- so izpolnjeni cilji obeh partnerjev.

Modeli zunanjega izvajanja predstavljajo najnižjo stopnjo sodelovanja, ki je utemeljena na podlagi enostavnih prenosov odgovornosti in nizke stopnje formalizacije (enostavna pogodba) med dvema neodvisnima strankama, za izpolnitev pogodbeno določenih nalog.

Povečanje učinkovitosti pri izvedbi javnih nalog je dosežena z dostopom do specifičnih znanj in usposobljenosti zasebnega partnerja. Dodatno povečanje učinkovitosti je lahko doseženo tudi s procesno usmerjenostjo (podjetnostjo) in usmerjenostjo k življenjski dobi (stroškom v življenjski dobi).

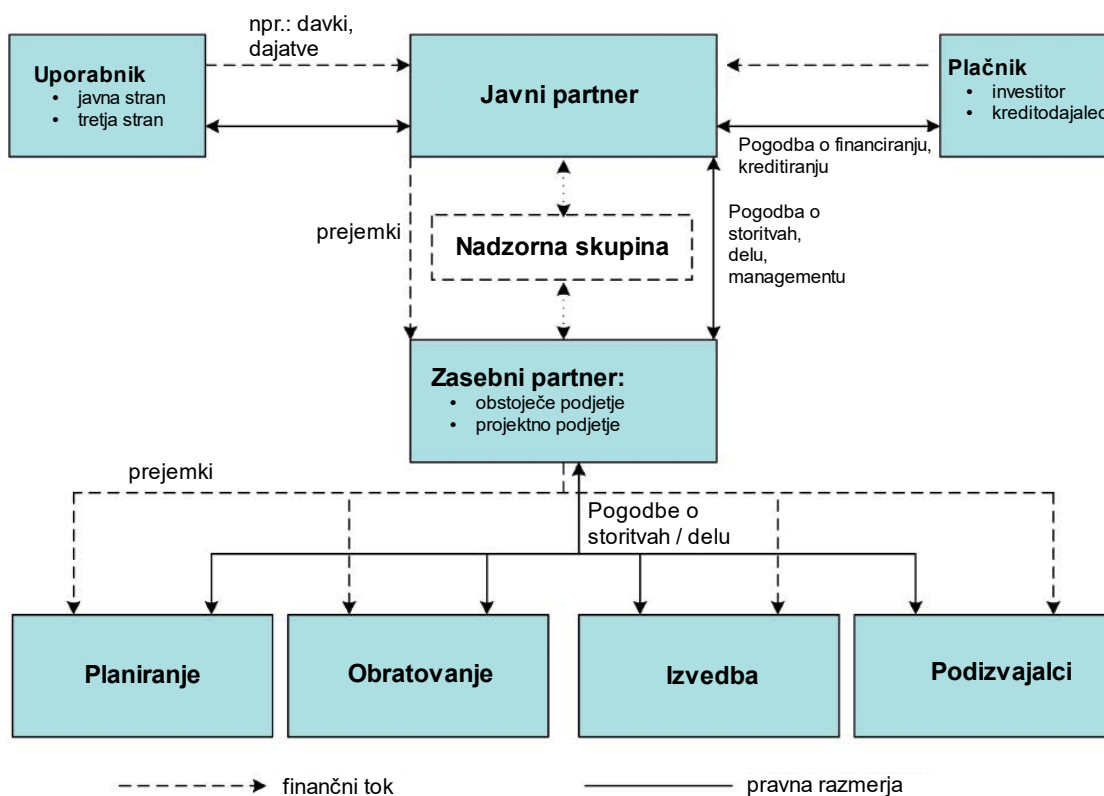


Slika 11:Razdelitev funkcij v primeru modelov zunanjega izvajanja (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 11: PPP outsourcing models – performace of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Pri tej obliki partnerstva je partnerska alokacija finančnih in človeških virov ter delitev tveganj prisotna zgolj v manjšem (srednjem) obsegu ali pa sploh ni prisotna. Koncept modela zunanjega naročanja (kot JZP) temelji na želji, da se doseže večja učinkovitosti skozi dolgoročnost povezave partnerjev, na večji podjetnosti zasebnega partnerja pri uporabi virov in know-howa.

V modelu zunanjega izvajanja prevzame zasebni partner izvedbeno (storitveno) funkcijo in del nadzora (Slika 11). Vrhovna funkcija (vodenje projekta) in finančna funkcija sta v domeni javnega partnerja. Izvajalčev vpliv je določen s pogodbenimi določili, s katerim je določen tudi skupni nadzor. Javni partner je praviloma ves čas lastnik infrastrukturnega objekta.



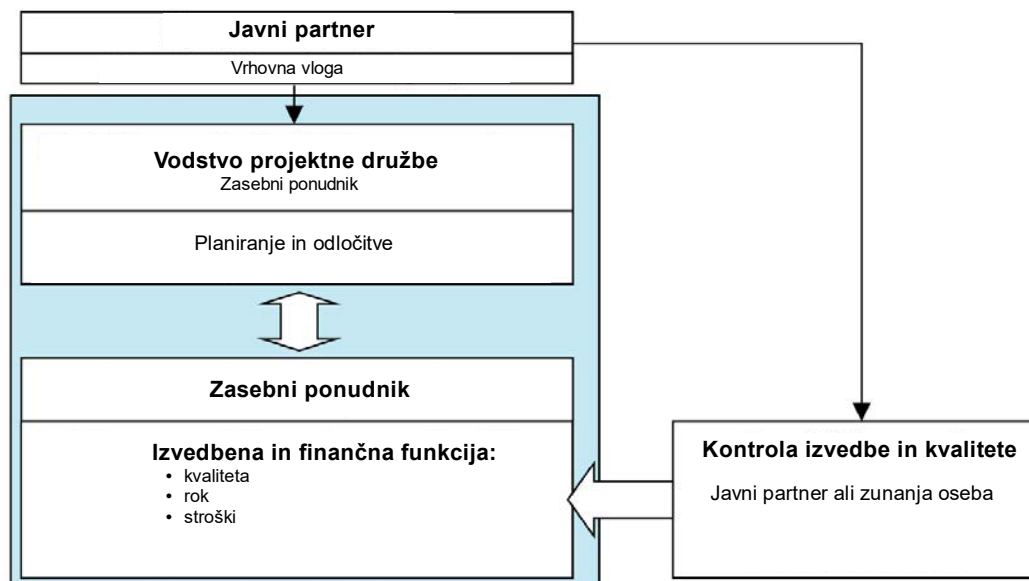
Slika 12: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru modela zunanjega izvajanja (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 12: PPP outsourcing models - contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006)

4.2.2.2 Pogodbeni modeli

Kot pogodbene modele JZP štejemo pogodbe in organizacijske oblike, kot so koncesija, najem, najem z nakupno opcijo, leasing in različni upravljavski modeli. Te pogodbe predstavljajo srednjo stopnjo sodelovanja javnega in zasebnega sektorja. Pogosto so prisotne pri izvedbi kompleksnih projektov.

Alokacija virov zasebnega partnerja ima srednji do zelo velik vpliv na učinkovitost partnerstva. Povečanje učinkovitosti dosežemo z ustrezno delitvijo tveganj, usmerjenostjo v življenjski cikel objekta in podjetnostjo (učinkovita procesna usmerjenost).



Slika 13: Razdelitev funkcij v primeru pogodbenih modelov (Girmscheid, Dreyer, 2006)

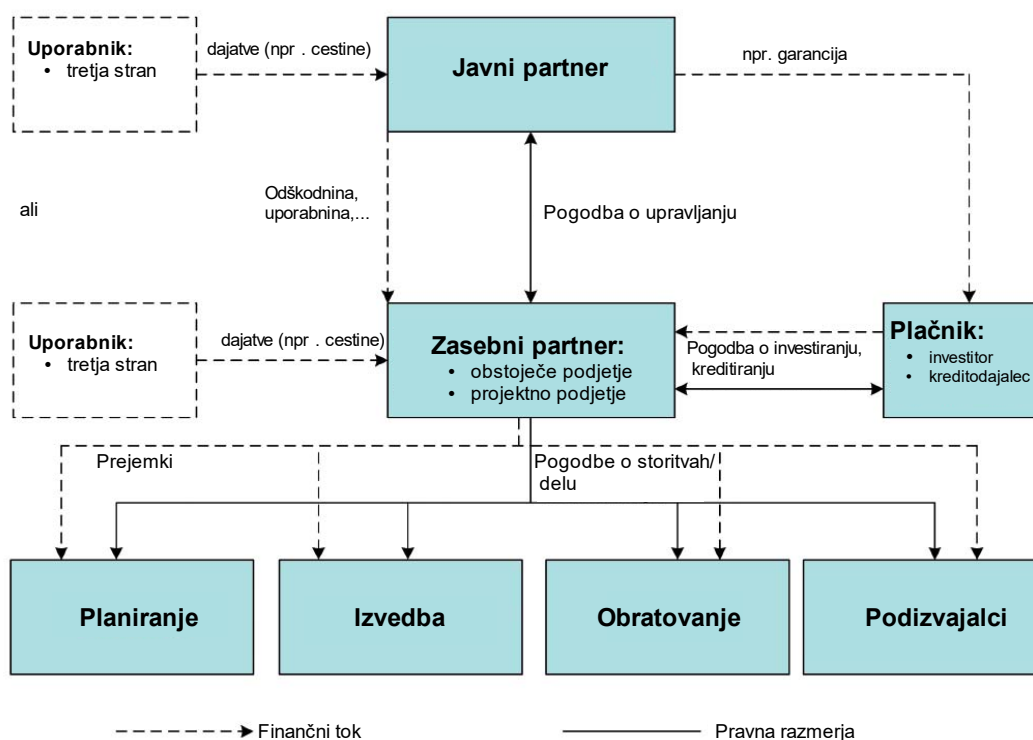
Figure 13: PPP contract models - performance of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006)

V osnovi gre za samostojne projekte, kot je razvoj javnega projekta, ki zajema projektiranje, financiranje, izgradnjo in obratovanje s strani zasebnega partnerja. Praviloma zasebni partner v ta namen ustanovi namensko projektno družbo. Prednost projektnega pristopa (z ustanovitvijo projektne družbe) je v bilančni nevtralnosti poteka projekta, kar pomeni, da projekt v prihodnosti generira zadostna sredstva za povračilo dolga, in povečani finančni transparentnosti. Pri takšnem modelu javno-zasebnega partnerstva gre za črpanje zasebnega kapitala za izvedbo javne naloge in za prenos izvedbe le-te na zasebnega partnerja. Denarni tokovi projekta in pogodbeni razmerja v tem primeru so prikazane na sliki (Slika 14).

Iz slike (Slika 14) je razvidno, da ima v tem primeru, za razliko od modela zunanjega izvajanja, zasebni partner vse vloge (funkcije) v svojih rokah (razen vodstvene, vrhovne vloge). V okviru pogodbenega modela ima javni partner pri nadzorstvenih, izvedbenih in finančnih funkcijah naslednje vloge:

- pri financiranju direktno ne sodeluje, ampak prevzema npr. garancije, zavarovanja ipd.,
- jamči za prenos lastništva (koncesija, najem, najem z opcijo nakupa, leasing, obratovanje),
- pri gradnji in načrtovanju ne sodeluje, tudi obratovanja ne izvaja samostojno.

Javni partner prevzame vrhovno (vodstveno) funkcijo v povezavi s sprejemanjem odločitev in odobritvami.



Slika 14: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru pogodbenih modelov (prikazan je BOT) (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 14: PPP contract models/BOT – contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006)

4.2.2.3 Strateški modeli

Za ta model partnerstev so možne tri pogodbeno-organizacijske oblike:

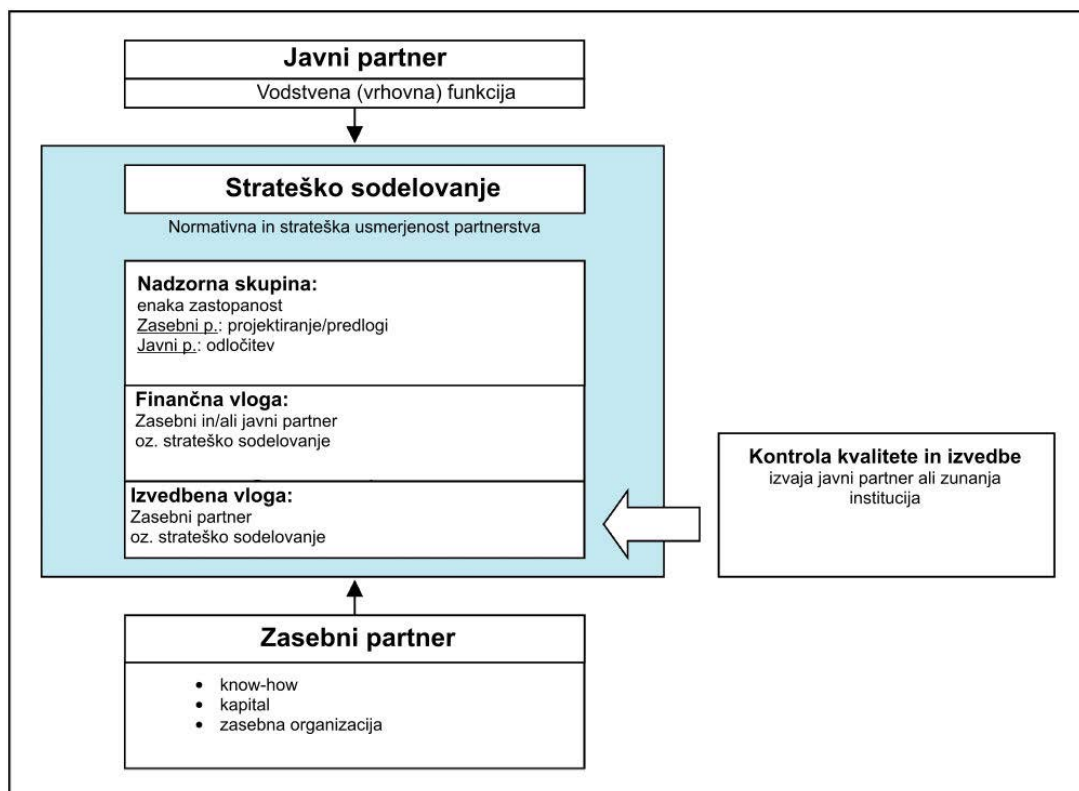
- delitveni model (zasebnik je družbenik v javnem podjetju),
- kooperacijski model (Joint Venture - skupna ustanovitev podjetja),
- partnersko investiranje (javni partner je družbenik v zasebnem podjetju).

Vpliv zasebnega partnerja v nadzoru partnerstva je določen z njegovim položajem v skupnem podjetju.

Strateški modeli JZP predstavljajo najvišjo stopnjo partnerstva in sodelovanja. Predmet strateških partnerstev je izpolnitev razdeljenih nalog kot tudi skupnega projekta. Za model je značilno, da so odločitve in odgovornost za rezultate skupni. Zagotovljeno je tudi največje povečanje učinkovitosti glede na ostale oblike partnerstev (vplivni so vsi štirje faktorji povečanja učinkovitosti: alokacija virov, delitev tveganj, usmerjenost k življenjskim stroškom in podjetnost zasebnega partnerja). Temeljni koncept strateških partnerstev temelji na visoki stopnji sodelovanja (prepletenosti) med partnerji in visoki stopnji sinergijskih učinkov (potencial učinkovitosti).

Vpliv posameznega partnerja je možno urediti s pogodbo. Običajno imata oba partnerja deleže v skupno ustanovljenem podjetju in običajno, v skladu z ustanovno pogodbo, tudi skupaj prevzameta vodenje. S

tem tudi prevzmeta skupno odgovornost za rezultate in odločitve. Značilno za takšne skupne družbe je, da je potrebno povezati in uskladiti dvojni interes v podjetju, tj. zaslužek na eni strani in zaščito javnega interesa na drugi strani. Pri projektih, kjer je javni interes izrazito pomemben, naj bi bil delež javnega partnerja vsaj 50 %.



Slika 15: Razdelitev funkcij v primeru strateških modelov (Girmscheid, Dreyer, 2006)

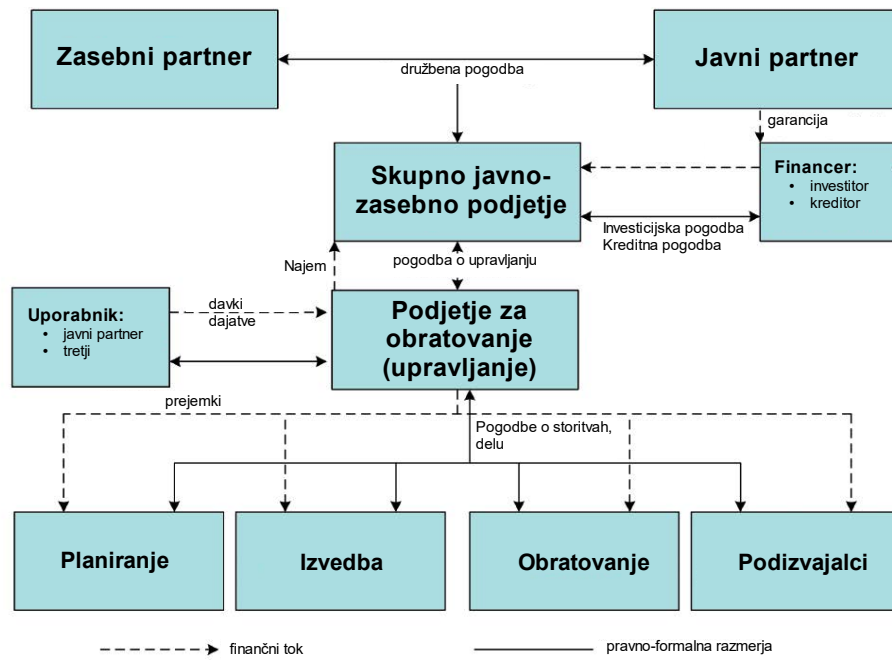
Figure 15: Strategic PPP cooperation models – performance of public functions (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Skupno podjetje si zagotovi financiranje s pomočjo obeh partnerjev; javni partner lahko ponudi garancijo za posojilo in/ali javna investicijska sredstva, zasebni partner pa vložijo lasten kapital. Skupno podjetje tudi zagotovi (ali naroči ali izvede samo) projektiranje, izgradnjo in obratovanje infrastrukture (objekta). Pogosta je ustanovitev še drugega podjetja za fazo obratovanja. Finančni tokovi in pogodbeni razmerja so prikazana na sliki (Slika 16). V prikazanem modelu JZP je javni partner, v primeru deljene izvedbe nalog, lastnik infrastrukture. V primeru skupnih projektov pa je lastnik infrastrukture skupno podjetje.

Primerni projekti za strateška partnerstva so:

- javna visokogradnja: vrtci, šole ipd.,
- socialne ustanove: domovi za ostarele, klinike, negovalni domovi ipd.,
- rekreacijski objekti: bazeni, športne dvorane,

- komunalna infrastruktura: kanalizacija, vodovodi, ceste ipd.,
- izrazito javna infrastruktura: letališča, parkirišča, ipd.



Slika 16: Pogodbeni odnosi in finančni tokovi v primeru strateškega partnerstva (Girmscheid, Dreyer, 2006)

Figure 16: Strategic PPP cooperation models - contractual structures and financial flows (Girmscheid, Dreyer, 2006)

5 TVEGANJA

Tveganja na projektu pomenijo verjetnost, da se bo zaradi takšnih ali drugačnih vplivov na projektu zgodila določena škoda. Pojavijo se vedno, kadar določeno dejanje povzroči negotov izid ali posledico (Akintoye, 2003). Prisotnost tveganja na projektu je praktično neizogibna in prav zaradi tega dejstva je za doseg ciljev ključno pravilno obvladovanje tveganj. Tveganje ima lahko enega ali več vzrokov in tudi enega ali več vplivov (Česen, 2004).

Vodnik po znanju projektnega vodenja »*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*« (Česen, 2004) opredeljuje obvladovanje tveganj kot proces, ki je sestavljen iz naslednjih korakov:

- planiranja obvladovanja tveganj,
- identifikacije tveganj,
- analize tveganj,
- planiranja odzivov na tveganja,
- spremljave tveganj.

Na področju javno-zasebnih partnerstev pomenijo tveganja negotove izide, ki direktno vplivajo na predmet javno-zasebnega partnerstva, ki je lahko kakršnikoli projekt v javnem interesu, kot je izvedba javne gospodarske službe ali izvedba javnega infrastrukturnega objekta (Yescombe, 2007). Posledica nastopa tveganja pomeni za posameznega partnerja določeno škodo, ki jo mora pokriti. Prav zato je eden izmed najbolj pomembnih elementov javno-zasebnega partnerstva določitev in porazdelitev tveganj med javnega in zasebnega partnerja. Še bolj je navedeno razumljivo ob upoštevanju temeljnih načel javno-zasebnih partnerstev, ki so zapisana v 15. členu Zakona o javno-zasebnem partnerstvu. Ta določa, da morajo zasebni partnerji prevzeti vsaj del poslovnega tveganja, da je partnerstvo sploh mogoče šteti za javno-zasebno partnerstvo (27. člen ZJZP). Pravilna porazdelitev tveganj je tudi sicer v interesu obeh partnerjev, saj le optimalna porazdelitev po načelu uravnoveženosti (tj. da tveganje prevzame tista stran, ki jih najlažje obvladuje) pomeni dolgoročno učinkovitost in uspeh javno-zasebnega partnerstva (Hodge, 2010). Optimalna in uravnovežena razdelitev med partnerja je možna le na podlagi predhodne natančne identifikacije in ocene tveganj. Običajno je delitev predmet pogajanj med partnerjema.

5.1 Področja in kategorije tveganj

Tveganja členimo na vrste tveganj (finančno tveganje, terminsko tveganje, tveganje kvalitete ...), ki jih povzročijo dogodki s posameznih področij.

Za podrobno analizo in razumevanje tveganj v prvi vrsti ločimo področja, ki povzročijo različne vrste negotovih izidov ali posledic (tveganj). Za različne projekte so tako področja, kakor tudi vrste tveganj, različni. V splošnem lahko področja, iz katerih tveganja v gradbenih projektih izhajajo, razvrstimo glede

na posamezne dejavnike oz. faktorje tveganja. Pri tem so dejavniki klasificirani v skupine značilne za tovrstne projekte, področja pa so predstavljena v nadaljevanju (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014):

1. *Ekonomsko področje*: Ekonomsko področje bistveno vpliva na projektna tveganja, ki izhajajo iz področja gradbeništva. Dobra gospodarska situacija (rast, konjunktura) pomeni, da se projekti hitreje odvijajo, da so cene na trgu stabilnejše, dobave zanesljivejše ... Obratna gospodarska situacija (recesija) povzroči pojav tveganj, ki pomembno vplivajo na ceno (stroške) projekta.
2. *Politično področje*: Politika lahko vpliva na izvedbo projektov s spremembo predpisov in tehnične regulative. Politične skupine lahko tudi vplivajo na odločitve upravnih organov v primerih diskrecijskega odločanja (tj. kadar lahko upravni organ na podlagi zakona izbere med več pravno enakovrednimi alternativami).
3. *Zakonodajno področje*: Pri izvedbi gradbenega projekta je potrebno upoštevati široko zakonodajno področje, ki se nanaša na izvedbo projekta. Tudi če zakonodajne zahteve niso eksplicitno navedene v pogodbi, je upoštevanje področne regulative obvezno.
4. *Pogodba*: Pogodba je pravna osnova izvedbe gradbenega projekta med naročnikom in izvajalcem. Bistvene sestavine (cena, rok, obseg) pogodbe definirajo glavne parametre projekta. Sestavni deli pa še dodatno opredeljujejo obseg izvedbe. Določila pogodbe, kot so način obračuna, roki in ostale obveznosti, lahko predstavljajo tveganja, ki vplivajo na izide projekta. Predvsem so tvegana določila, ki so občutno enostranska, na katere nimamo vpliva (npr. plačilo vezano na prodajo naročnika ...) in ki niso neposredno povezana z izvedbo pogodbenega posla.
5. *Deležniki*: Obvladovanje deležnikov (zainteresiranih strani) je ključnega pomena v projektih, kjer obstaja možnost za vpliv le-teh. Deležniki, ki lahko vplivajo na potek projekta, so javnost, sosedje, organizacije, združenja ...
6. *Naročnik*: Zaradi velike možnosti vplivanja na projekt predstavljajo ravnanja naročnika pomembno tveganje za vsakega izvajalca gradbenega projekta. Financiranje projekta in finančna disciplina je bistvenega pomena za potek projekta. Zato se mora izvajalec pred podpisom pogodbe prepričati o naročnikovi boniteti. Pomembna tveganja so tudi naročnikove zahteve po kvaliteti, usposobljenost vodenja projektov ...
7. *Garancije*: Bistvena sestavina pogodbenih razmerij je jamčenje za izvedbo pogodbenih obveznosti z dogovorjenimi finančnim instrumenti. Tako naročnik kakor tudi izvajalec jamčita drug drugemu za izvedbo svojih pogodbenih obveznosti (naročnik: plačilo, izvajalec: izvedba) z menico, bančno garancijo, zavarovalno polico, zadržanimi sredstvi, depozitom ... Najbolj običajna je bančna garancija, ki jo izda banka po naročilu nalogodajalca v korist upravičenca. Uporablja se za zavarovanje pred tveganjem neizpolnitve pogodbene obveznosti. Najpogostejše

- bančne garancije so: garancija za resnost ponudbe, garancija za kvalitetno in pravočasno izvedbo del, garancija za odpravo napak v garancijskem roku, garancija za vračilo zadržanih zneskov, garancija za vračilo aneksa ... Banka za vsako izdajo garancije zahteva zavarovanje (depozit, hipoteke ...), ki ima vpliv na dolgoročno garancijsko sposobnost nalogodajalca.
8. *Način financiranja*: Vsaka izvedba projekta ima določeno vrsto financiranja. Pri izgradnji objektov se običajno izdajajo mesečne situacije opravljenih del. V skladu s sklenjeno pogodbo je lahko dogovorjena tudi drugačna vrsta financiranja opravljenih del. Denarni tok projekta lahko v določenih primerih povzroči likvidnostne težave matičnega podjetja, zato je pomembno pravočasno ukrepanje za preprečitev tovrstnih težav.
 9. *Terminski roki izvedbe*: Rok dokončanja je ena izmed bistvenih sestavin pogodbenega razmerja. Večkrat je celo odločitveni faktor v odločitvenem procesu izbire izvajalca. Je tudi končno merilo uspeha izvedenega projekta in je praviloma razlog za pogodbeno definirano sankcioniranje zaradi kršitve le-tega. Pogodba lahko definira vmesne roke (mejnike), kar predstavlja še posebno tveganje za izvedbo projekta.
 10. *Planiranje*: Planiranje projekta predstavlja osnovo za napoved rezultata projekta in tudi za izvedbo projekta. Kakršnakoli napaka ali pomanjkljivost v fazi planiranja predstavlja nevarnost za napačno formiranje ponudbene cene ali za težave v sami izvedbi projekta.
 11. *Lokalni pogoji na gradbišču*: Lokalne pogoje predstavlja predvsem narava zemljišča (podtalnica, geološko-geomehanske razmere ...), dostopnost gradbišča, podzemni komunalni vodi, ki jih je potrebno pred pričetkom prestaviti ... Vsi omenjeni faktorji vplivajo na ceno izvedbe projekta.
 12. *Planiranje projekta*: Pravilno planiranje projekta je pogoj za dobro koordiniranje projekta. Planiranje projekta mora izvesti izkušen strokovnjak na realnih osnovah.
 13. *Varnost in zdravje pri delu*: Nezgode imajo negativen vpliv na potek projekta (terminsko, stroškovno ...).
 14. *Vreme*: Vpliv vremena na izvedbo del je v gradbeništvu velik. Slabo vreme onemogoča ali vsaj otežuje in upočasnjuje izvedbo, kar vpliva na stroške izvedbe. Vpliva pa tudi na doseganje pogodbenih rokov. Za zmanjšanje vplivov tovrstnega tveganja so potrebni ukrepi.
 15. *Narava, okolje*: Vsaka gradnja predstavlja poseg v okolje, ki lahko ima svoje posledice (še posebej ob neugodnih vremenskih razmerah). Tveganje predstavljajo nevarnosti, kot so vihar, toča, zrušenje zemljišča, mraz, led ... Proti neposredni škodi na objektu v gradnji se je za tovrstne nevarnosti možno zavarovati (gradbeno zavarovanje).

16. *Vodenje in kontroling*: V področje vodenja sodi delegiranje, koordinacija del, sprejemanje odločitev ipd. Šibkost na omenjenih področjih pomeni tveganje za projekt. Kontroling je sestavni del vodenja in predstavlja orodje za preizkus pravilnosti sprejetih odločitev.
17. *Organizacija projekta*: Pri izvedbi projektov je možnih več organizacijskih shem (funkcijska, projektna, matrična organizacija). Pomembno je, da izberemo organizacijsko shemo, ki nam za dane projekte najbolj ustreza. Izbira optimalne organizacijske sheme pomeni učinkovitost in hitrost v delovanju na projektu.
18. *Načrtovanje (arhitekt, projektant, tehnolog)*: Projektanti, ki sodelujejo v načrtovanju, so odgovorni za pravilnost načrtov, kakor tudi za pravilnost izbranih rešitev v skladu z naročnikovimi zahtevami. Projekti predstavljajo osnovo izvedbe projekta, od katere je odvisna izbira tehnologije, dobava storitev in materialov. Kakršna koli napaka oz. pomanjkljivost v načrtih predstavlja za izvajalca projekta stroškovno in rokovno tveganje.
19. *Kompleksnost projekta*: Večja kompleksnost pomeni tudi večje tveganje na vseh področjih za izvajalca. V primerih izredno kompleksnih projektov (veliko število izvajalcev, kratki roki, tehnološka zahtevnost) so vsi postopki v izvedbi projekta sorazmerno kompleksnejši in zahtevajo več znanja in izkušenj. S tem pa se povečajo tudi tveganja za cilje naročnika (rok, kvaliteta).
20. *Podizvajalci/soizvajalci*: Izvajanje del s podizvajalci (soizvajalci) je značilnost večjih, kompleksnejših projektov, ki zajemajo različne vrste del. Izbira podizvajalcev temelji na različnih faktorjih, ki so odvisni od posameznega primera (rok, kvaliteta, cena, reference ...). Praviloma pa odločilni faktor predstavlja ponujena cena, kar lahko predstavlja tveganje za izvedbo projekta. Pojavijo se lahko težave na področju doseganja kakovosti, doseganja rokov in celo dokončanja projekta. Primeri insolvenčnih postopkov v fazi izvedbe projekta pomenijo nastop tveganja, ki ima precejšnje posledice (odvisno od pomembnosti podizvajalca). Dela se v takšnih primerih lahko ustavijo, pogodba se lahko celo prekine in izvedejo se novi postopki izbire podizvajalca, odgovornost pa se solidarno prenese na ostale soizvajalce ...
21. *Dobavitelji*: Dobavitelji dobavljajo material, stroje, vgradno opremo ... Za uspešno izvedbo projekta je pomembna pravočasna dobava blaga v predpisani kvaliteti. Zaradi tega je pomembno, da obvladujemo procese dobaviteljev (planiranje dobav, kontrola dobaviteljev, presoje ...) z namenom zmanjšanja tveganj.
22. *Koordinacija*: Pri kompleksnih projektih pomeni koordinacija posebno področje tveganja. Za dosego skupnega cilja je potrebno koordinirati delo več udeleženih strani v projektu (projektanti, izvajalci, naročniki, nadzor ...). Dela so medsebojno odvisna, kar pomeni, da je za

dosego skupnega cilja pomembna pravilna in pravočasna koordinacija. Na ta način se problemi pravočasno evidentirajo in rešujejo, tako da ne nastopijo v sami izvedbi.

Pri razvoju projektov se lahko pojavijo še tveganja na naslednjih področjih:

23. *Lokacija projekta* je eden izmed najpomembnejših kriterijev, saj je lokacija značilnost projekta, na katero je težko vplivati. Gre lahko tako za naravo zemljišča, kakor tudi za lokacijo v smislu povečanja privlačnosti končnega cilja projekta (npr. prodaja nepremičnin).
24. *Koncept projekta*: Ustrezna donosnost projekta je odvisna od pravilnega koncipiranja, tj. prilagoditve projekta gospodarskemu položaju, povpraševanju na trgu, socio-ekonomskim razmeram in lokaciji projekta. Tveganje se sicer lahko zmanjša z uporabo ekonomskih analiz (tržna analiza, napoved gospodarskih razmer ...).
25. Pridobitev ustreznih *dovoljenj* za izvedbo projekta pomeni tveganje v začetni fazi projekta, saj lahko povzroči ali zamude ali pa celo ustavitev projekta. Gre za pridobivanje dovoljenj in vseh potrebnih soglasij, ki jih potrebujemo za razvoj projekta (prostorski plani, gradbena dovoljenja, pridobitev soglasij ...).
26. *Financiranje projekta* je v večini primerov zagotovljeno z zadolževanjem. V takšnem primeru je pričakovana donosnost odvisna od razmer na kapitalskih trgih in s tem poveznim gibanjem obrestnih mer.
27. *Gradbišče (lokacija)* pomeni tveganje tudi v smislu razmer, s katerimi se srečamo pri realizaciji projekta. Gre za tveganja, ki izvirajo iz kontaminacije zemljišč, služnosti, omejitve rabe zemljišč, arheoloških zahtev, nepričakovanih stroškov povezanih s temeljenjem in nepričakovanih geoloških razmer.
28. *Funkcionalnost, kakovost, stroški in roki* so dejavniki, ki močno vplivajo na doseganje zastavljenih ciljev. Nedoseganje predpisane funkcionalnosti ali kakovosti ima posledice na zadovoljstvo naročnika (kupca), kar se odraža na plačilu.

Vrste tveganja, ki jih povzročijo nastopi dogodkov iz posameznih področij, so:

Pravna tveganja vključujejo različna tveganja, ki izhajajo s političnega področja, področja pogodbenih odnosov, zakonodajnega področja ... Tovrstna tveganja imajo lahko direkten vpliv na rezultate projekta, kot so stroški in rok izvedbe.

Rokovna tveganja so lahko posledica slabega planiranja ali pa sprememb in nastopov tveganj na različnih področjih.

Finančna tveganja so v prvi vrsti povezana s financiranjem projekta, pa tudi makro, mezo in mikroekonomskimi pogoji. Med tovrstna tveganja sodijo: inflacija, manjše povpraševanje kot pričakovano v primerih prodajnih projektov, spremembe kreditnih pogojev, konkurenčni projekti ...

Tehnična tveganja predstavljajo negotovosti v postopkih planiranja, projektiranja, izvajanja ... Tveganja so lahko posledica napak projektanta, planerja, koordinacije med projektanti, negotovosti v geološko- geomehanski sestavi terena, sprememb s strani naročnika, uporabe nepreverjenih materialov in izdelkov ...

Tveganja v postopkih vodenja (management) so povezana z izvajanjem temeljnih nalog, za katere je pristojen management projekta (planiranje, organiziranje, vodenje, kontrola). Posamezne naloge so lahko slabo izvedene, slonijo pa lahko tudi na podlagi pomanjkljivih podatkov. Neprimerna je lahko tudi organiziranost projekta (napačna organizacijska struktura, prenos informacij ...).

Tveganja, ki izvirajo iz **projektnega okolja**, so tveganja iz političnega področja, narave ali deležnikov projekta (zainteresirane strani, vplivneži).

V okviru javno-zasebnih partnerstev seveda lahko nastopajo tudi tveganja, ki niso nujno povezana z graditvijo, in jih je potrebno prav tako ustrezno obravnavati. Prikazana tveganja so specifična gradbenemu področju, na katerega se tudi nanaša magistrska naloga.

6 MANAGEMENT TVEGANJ

Obvladovanje tveganj je sestavljeno iz več medsebojno povezanih procesov odločanja, načrtovanja, usmerjanja, razporejanja, vodenja, nadzora in vrednotenja izvajanja različnih aktivnosti. Sistematičen pristop k obvladovanju tveganj lahko zagotovimo z uporabo načel in smernic, ki jih podajajo standardi ali različni avtorji. V skladu z Zakonom o javno-zasebnem partnerstvu so tveganja bistvena sestavina pogodbe, saj prav razdelitev tveganj med javnega in zasebnega partnerja predstavlja opredelitev pravic in dolžnosti obeh partnerjev. Šele na podlagi delitev tveganj lahko v skladu z zakonom določimo obliko konkretnega razmerja javno-zasebnega partnerstva (Ferk, 2014). Ker konkretnega standarda, pravilnika ali zakona o načinu obvladovanja tveganj (management tveganj) v javno-zasebnem partnerstvu ni, je potrebno za pravilen in sistematičen pristop k procesu obvladovanja tveganj v javno-zasebnem partnerstvu uporabiti različne pristope k obvladovanju tveganj, ki le-tega obravnavajo s stališča različnih področij namembnosti. V nadaljevanju so prikazani različni pristopi k obvladovanju tveganj v podjetjih (ISO 31000, ISO 31010), v dejavnosti projektnega vodenja (PMBOK® vodnik) in na področju gradbeništva (Girmscheid), saj so vsa ta področja združena v javno-zasebnih partnerstvih.

Slovenski standard ISO 31000:2011 postavlja sistemska načela obvladovanja tveganj v organizacijah. Opisuje sistematičen proces obvladovanja tveganj (od identifikacije, analiziranja in ovrednotenja), postavlja načela uspešnega obvladovanja tveganj ter postavlja okvir obvladovanja tveganj. V skladu s tem standardom si organizacije lahko zagotovijo uspešno obvladovanje tveganj. V javno-zasebnem partnerstvu lahko standard za obvladovanje tveganj uporabljata javni in zasebni partner ločeno ali v skupnem projektnem podjetju.

Slovenski standard ISO 31010:2011 je podporni standard standardu ISO 31000:2011 in omogoča sistematično izbiro primerne tehnike za proces obvladovanja tveganj, ki je sestavljen iz identifikacije, analize in ovrednotenja.

Vodnik po znanju projektnega vodenja (PMBOK® vodnik) je standard ameriškega združenja Project Management Institute in podaja načela obvladovanja tveganj s stališča vodenja projektov. Izvedba vsakega javno-zasebnega partnerstva je projekt, katerega sestavni del so tudi tveganja (skupna ali deljena).

Girmscheid (2014) določa proces obvladovanja tveganj kot proces, sestavljen iz zaporednih aktivnosti identifikacije tveganja, analize tveganja, odločitvenih procesov, izračunov stroškov tveganja in izvajanja kontrole nad tveganji. Pristop je obširneje predstavljen v nadaljevanju, saj ga avtor uporabi na področju gradbenih objektov in javno-zasebnih partnerstev.

6.1 SIST ISO 31000:2011

V Sloveniji je v veljavi slovenski standard SIST ISO 31000, Obvladovanje tveganj - Načela in smernice, 2011. Standard postavlja načela in smernice, ki jih je potrebno izpolniti, da bi bilo obvladovanje tveganja v posamezni organizaciji uspešno, učinkovito in usklajeno. Standard postavlja sistemska načela za obvladovanje tveganj, okvir in proces obvladovanja tveganj. Načela so sistemska pravila v organizaciji, katerih sprejetje zagotavlja, da se bo proces obvladovanja tveganj odvijal v sprejetem okviru. Okvir za obvladovanje tveganj pa predstavlja temelje ureditve za vključevanje obvladovanja tveganja v organizaciji (snovanje, izvajanje, spremljanje, pregledovanje in izboljševanje obvladovanja tveganja). Zagotavlja, da se informacije o tveganju, pridobljene s procesom obvladovanja tveganja, ustrezno sporočajo in uporabljajo kot podlaga za odločanje in odgovornost na vseh ravneh organizacije.

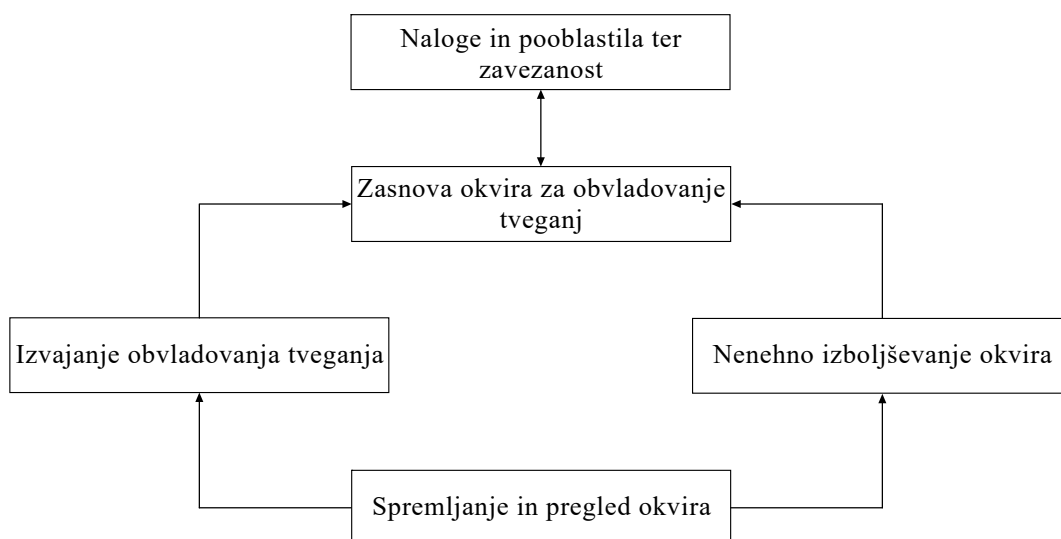
6.1.1 Načela

Standard 31000:2011 je osnovni standard in postavlja načela, v skladu s katerimi naj bi organizacija ravnala in si s tem zagotovila uspešno obvladovanje projektov. Načela so:

- obvladovanje tveganja ustvarja in varuje vrednost,
- obvladovanje tveganj je sestavni del vseh organizacijskih predpisov,
- obvladovanje tveganja je sestavni del vseh organizacijskih predpisov,
- obvladovanje tveganje je del odločanja,
- obvladovanje tveganja izrecno obravnava negotovost,
- obvladovanje tveganja je sistematično, strukturirano in pravočasno,
- obvladovanje tveganja temelji na najboljših razpoložljivih informacijah,
- obvladovanje tveganja je prilagojeno,
- obvladovanje tveganja upošteva človeške in kulturne dejavnike,
- obvladovanje tveganja je pregledno in vključujoče,
- obvladovanje tveganja je dinamično, ponovljivo in se odziva na spremembe,
- obvladovanje tveganja omogoča nenehno izboljševanje organizacije.

6.1.2 Okvir

Okvir zagotavlja, da se informacije o tveganju, pridobljene s procesom obvladovanja, ustrezno sporočajo in obravnavajo ter hkrati predstavljajo podlago za odločanje na vseh ravneh organizacije. Uspeh samega obvladovanja tveganja je odvisen od uspešnosti okvira za obvladovanje, saj okvir pomaga uspešno obvladovati tveganja na vseh različnih ravneh in v specifičnih kontekstih.



Slika 17: Povezave med elementi okvira za obvladovanje tveganj (SIST ISO 31000:2011)

Figure 17: Relationship between the components of the framework for managing risk (SIST ISO 31000:2011)

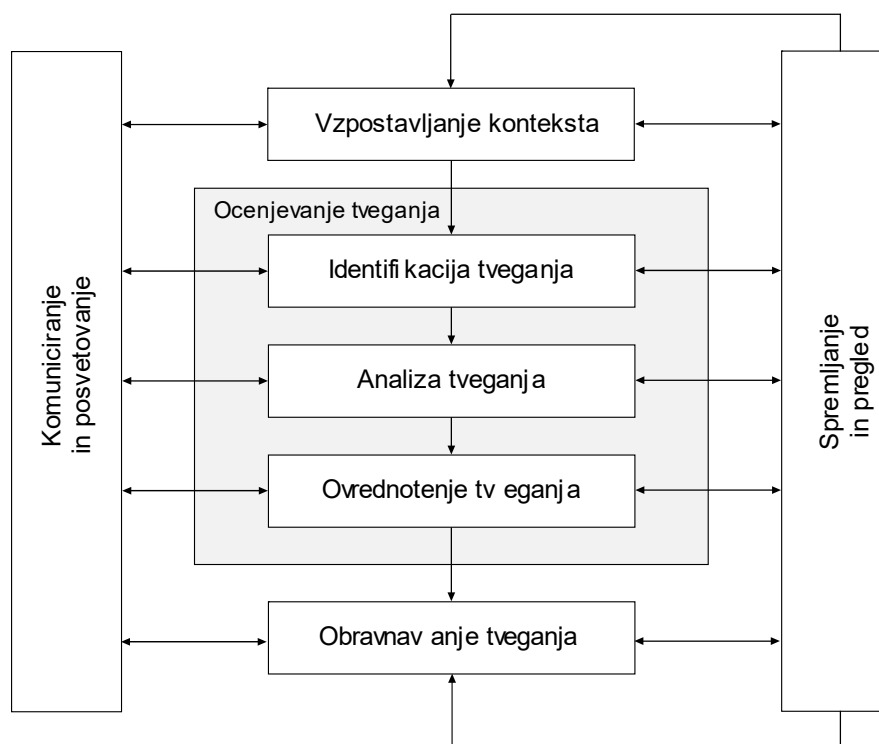
6.1.3 Proces

Proces obvladovanja tveganj v skladu s standardom ISO 31000 zajema aktivnosti, ki so prikazane na sliki (Slika 18).

Komuniciranje in posvetovanje z deležniki na projektu je pomembno, saj vsak deležnik presoja o tveganju na podlagi svojega pojmovanja in razumevanja. Prav zaradi različnih mnenj nam komunikacija omogoča resnično, ustrezno in točno izmenjavo informacij. V procesu odločanja se upoštevajo različna mnenja.

Vzpostavljanje konteksta pomeni, da organizacija navede svoje cilje, določi zunanje in notranje parametre, ki jih je pri obvladovanju tveganj potrebno upoštevati, ter določi obseg in merila tveganja.

Ocenjevanje tveganja je celovit proces identificiranja, analize in ovrednotenja tveganja.



Slika 18: Proces obvladovanja tveganj v skladu s SIST ISO 31000:2011

Figure 18: Risk treatment process according to IST ISO 31000:2011

Komuniciranje in posvetovanje z deležniki na projektu je pomembno, saj vsak deležnik presoja o tveganju na podlagi svojega pojmovanja in razumevanja. Prav zaradi različnih mnenj nam komunikacija omogoča resnično, ustrezno in točno izmenjavo informacij. V procesu odločanja se upoštevajo različna mnenja.

Vzpostavljanje konteksta pomeni, da organizacija navede svoje cilje, določi zunanje in notranje parametre, ki jih je pri obvladovanju tveganj potrebno upoštevati, ter določi obseg in merila tveganja.

Ocenjevanje tveganja je celovit proces identificiranja, analize in ovrednotenja tveganja. Sestavljen je iz naslednjih korakov: identifikacije tveganja, analize tveganja in ovrednotenja tveganja.

Identifikacija tveganja je proces ugotavljanja tveganja. Vključuje identifikacijo virov tveganja, dogodkov ter njihovih vzrokov in možnih posledic. Lahko vključuje tudi pretekle podatke, teoretično analizo, izvedenska mnenja ...

Analiza tveganja je proces, ki pomaga razumeti naravo tveganja in opredeli raven tveganja. Zagotavlja podlago za ovrednotenje tveganja in za odločitve glede obravnavanja tveganja. Analiza vključuje tudi oceno tveganja.

Ovrednotenje tveganja je proces primerjave podatkov analize tveganja z merili tveganja, da bi ugotovili, če sta tveganje in njegova velikost sprejemljiva.

Obravnavanje tveganja je proces, s katerim tveganje spreminjamo. Vključuje izbiro ene ali več možnosti za spreminjanje tveganj. Je ciklični proces za ocenjevanje obravnavanega tveganja, odločanje, če so ravni preostalega tveganja dopustne, novo obravnavanje tveganja (če ravni niso dopustne), ocenjevanje uspešnosti obravnave. Možnosti obravnavanja tveganja so:

- izogibanje tveganju s tem, da se ne prične ali nadaljuje z aktivnostmi, ki povzročajo tveganje,
- sprejemanje ali povečanje tveganja, da bi se izkoristila priložnost,
- odstranjevanje tveganja,
- spreminjanje verjetnosti,
- spreminjanje posledic,
- delitev tveganja z drugo stranko.

Spremljanje in pregled sta del procesa obvladovanja tveganja, ki se praviloma izvajata periodično. Procesi spremljanja in pregleda organizacije vključujejo vse vidike procesa obvladovanja tveganja za:

- zagotavljanje, da so ukrepi za obvladovanje uspešni in učinkoviti,
- pridobivanje nadaljnjih informacij za izboljšanje ocenjevanja tveganja,
- analiziranje dogodkov, sprememb, trendov, uspehov in neuspehov,
- zaznavanje sprememb v zunanjem kontekstu, vključno s spremembami meril tveganja in samega tveganja,
- identifikacijo novih tveganj.

6.2 SIST ISO/IEC 31010:2011

Slovenski standard SIST ISO/IEC 31010:2011, Obvladovanje tveganja –Tehnike ocenjevanj tveganj je dopolnilni standard k osnovnemu standardu. Podrobneje definira posamezne korake in metode v procesu obvladovanja tveganj (Slika 18). Podrobno tudi podaja namene oz. cilje posameznih korakov v procesu obvladovanja tveganj.

Korak komunikacije in posvetovanja je namenjen vključitvi posameznih deležnikov projekta, s čimer:

- razvijemo plan komunikacije,
- primerno definiramo kontekst,
- zagotovimo, da razumemo in upoštevamo interese deležnikov,
- združimo različne ekspertne vidike,
- zagotovimo, da so tveganja identificirana,
- zagotovimo potrditev in podporo ukrepom za zmanjševanje tveganj.

Vzpostavljanje konteksta pomeni, da za proces obvladovanja tveganja definiramo osnovne parametre, kriterije in cilje. Za oceno tveganj je potrebno vzpostaviti notranji, zunanji kontekst in kontekst za obvladovanje tveganj ter določiti merila tveganja.

Zunanji kontekst je tisto okolje zunaj organizacije, v katerem si organizacija prizadeva dosežati svoje cilje. Zunanji kontekst med drugim vključuje:

- socialno, kulturno, politično, pravno, regulativno, finančno, tehnološko, ekonomsko, naravno in konkurenčno okolje, ki je lahko mednarodno, regionalno ali lokalno,
- ključna gonila in trende, ki vplivajo na cilje organizacije,
- odnose z zunanjimi deležniki ter njihovo dojetje in vrednote.

Notranji kontekst je okolje v organizaciji, v katerem si organizacija prizadeva dosežati svoje cilje. Razumevanje notranjega konteksta med drugim lahko vključuje poznavanje:

- zmogljivosti v smislu virov in znanja organizacije,
- informacijskih tokov in procesov odločanja,
- notranjih deležnikov,
- standardov, smernic in modelov, ki jih je organizacija sprejela ...

Vzpostavljanje konteksta za obvladovanje tveganja vključuje:

- določitev odgovornosti,
- določitev obsega aktivnosti obvladovanja tveganja,
- določanje časa in kraja aktivnosti, procesa, projekta,
- določanje povezav med določenim projektom, procesom ali aktivnostjo in drugimi projekti, procesi ali aktivnostmi,
- določanje metodologij ocenjevanja tveganja,
- določanje načina vrednotenja delovanja in uspešnosti na področju obvladovanja tveganja,
- identificiranje in opredeljevanje odločitev, ki jih je potrebno sprejeti,
- določanje in identificiranje potrebnih študij.

Dejavniki, ki jih je pri določanju meril tveganja potrebno upoštevati, vključujejo:

- naravo in vrste vzrokov in posledic,
- kako se bo določila verjetnost,
- časovni okvir verjetnosti in/ali posledice,
- kako se opredeli tveganja,
- mnenja deležnikov,

- mejo sprejemljivosti za določeno tveganje,
- ali naj se upoštevajo kombinacije več tveganj, in če, katere kombinacije naj se upoštevajo.

Ocenjevanje tveganja je podrobneje prikazano v posebnem poglavju (6.2.1).

Po izvedeni oceni tveganj sledi faza **obravnovanja tveganj**. Ta podproces vključuje izbiro ene ali več možnosti za spreminjanje tveganj in izvajanje teh možnosti. Po izvedenem obravnavanju se zagotovijo ali spremenijo ukrepi za obvladovanje tveganj.

Spremljanje in pregled sta del celostnega pristopa k obvladovanju tveganj. Zagotavljata, da so v procesu prepoznana nova ali spremenjena tveganja, nove okoliščine, ki vplivajo na posledice tveganj, in da se izvajajo učinkoviti ukrepi.

6.2.1 Proces ocenjevanja tveganj v skladu s SIST ISO 31010:2011

Ocenjevanje tveganj omogoča objektivno presojo posameznih tveganj, na podlagi katere je možno sprejeti odločitev po pristopu k posameznemu tveganju (obravnovanje). Ocenjevanje je proces, ki je sestavljen iz identifikacije, analize in ovrednotenja tveganja.

6.2.1.1 Identifikacija tveganj

Identifikacija tveganj je proces iskanja, prepoznavanja in dokumentiranja tveganj. Namen tega koraka je identifikacija možnih situacij, ki lahko kakor koli vplivajo na planirane izide projekta. Proces identifikacije mora vključevati identifikacijo vzrokov tveganja, izvorov tveganja, dogodkov in okoliščin, ki lahko vplivajo na planirane izide.

Metode za izvedbo identifikacij tveganj so:

- metode, ki temeljijo na dokazih (kontrolniki, pregled arhivskih podatkov),
- sistematični pristopi projektnih skupin (strukturirani vprašalniki),
- induktivno sklepanje (iz posameznega na splošno), kot npr. HAZOP (»Hazard and Operability study«).

Za izboljšanje natančnosti in kompetentnosti rezultatov lahko uporabimo podporne metode, kot sta viharjenje možganov (»Brainstorming«) in tehnika Delphi.

6.2.1.2 Analiza tveganj

Izvedba analize tveganj zagotavlja vhodne podatke za izvedbo ocene tveganj in posledično za sprejemanje odločitev v postopku obravnavanja tveganj. Analiza tveganj pomeni določitev posledic in verjetnosti nastopa identificiranih tveganj.

Metode za izvedbo analize tveganj so lahko kvalitativne, semi-kvantitativne ali kvantitativne. Kvalitativne ocene definirajo tveganja glede na nivo nastopa tveganja in resnost posledic (visoko, srednje, nizko tveganje). Semi-kvantitativne metode temeljijo na numeričnih ocenah posledic tveganja in verjetnosti nastopa. Z uporabo enačb lahko določimo stopnjo tveganja. Kvantitativne analize temeljijo na ocenjenih vrednostih za verjetnost nastopa in posledice tveganja. Popolne kvantitativne ocene ni vedno možno izvesti zaradi pomanjkljivih informacij, pomanjkljivih podatkov, človeških faktorjev ...

Ocena kontrole je pomemben del analize tveganj, saj je od kontrole odvisna stopnja tveganja. V kolikor je vzpostavljena ustrezna kontrola, s katero kontroliramo tveganje, je nevarnost tveganja manjša kot sicer.

Z **analizo posledic** ugotavljamo značilnosti in vplive posledic, ki nastanejo v primeru nastopa tveganj. Vsak dogodek različno vpliva na različne cilje in različne deležnike projekta. Analiza posledic je lahko zgolj opis izidov v primerih nastopa tveganj. Analizo posledic pa lahko izvajamo s pomočjo detajlnih kvantitativnih modelov ali analiz občutljivosti.

Za **oceno in analizo verjetnosti** lahko v splošnem uporabimo tri pristope:

- Z analizo podatkov iz preteklosti identificiramo dogodke in situacije iz preteklosti. Verjetnost ocenimo s pomočjo ekstrapolacije analiziranih podatkov, ki pa morajo biti čim bolj relevantni obravnavanemu dogodku, organizaciji ali dejavnosti. V primeru, da je zelo malo preteklih podatkov o nastopih tveganj, je posledično tudi ocena verjetnosti nastopa obravnavanega tveganja negotova.
- Induktivne logične metode napovedovanja izidov (kot npr. drevo napak ali drevo dogodkov) uporabimo v primeru, ko nimamo na voljo ustreznih podatkov iz preteklosti. V takšnem primeru moramo določiti verjetnost iz podrobne analize sistema, dejavnosti, dogodkov ali organizacije.
- Z izvedbo ekspertnih presoj v sistematičnem in strukturiranem procesu ocene verjetnosti lahko kot metode uporabimo Delfi metodo, primerjave, razvrstitve ...

Predhodne analize nam zagotavljajo, da obravnavamo le najpomembnejša tveganja in iz nadaljnjih analiz izločimo manjša in manj pomembna tveganja. S tem dosežemo učinkovito rabo virov za obvladovanje tveganj. Pomembno je, da iz nadaljnjih analiz ne izločimo tistih manjših tveganj, ki pogosto nastopijo in lahko imajo velik kumulativni učinek. Za korektno »presajanje« tveganj potrebujemo jasno definirane kriterije. Predhodna analiza določa enega ali več nadaljnjih korakov:

- tveganja obravnavamo brez nadaljnjih ocen,
- iz nadaljnjih analiz izločimo nepomembna tveganja,
- nadaljujemo z bolj detajlnimi ocenami tveganj.

Analiza negotovosti in občutljivosti rezultatov je pomembna za celostno razumevanje in interpretacijo rezultatov analize tveganja. Analiza negotovosti vključuje določitev netočnosti rezultatov, ki izvirajo iz netočnosti vhodnih podatkov (ali domnev). Rezultat analize občutljivosti je določitev velikosti spremembe rezultata ob spremembi vhodnih parametrov. S tem identificiramo podatke, ki so za stabilnost rezultata pomembni in morajo zaradi tega biti čim bolj točni.

6.2.1.3 Ovrednotenje tveganja

Ovrednotenje tveganj je korak, v katerem primerjamo ocenjeno stopnjo tveganja s kriterijem, ki smo ga postavili. S tem pridobimo oceno, ki izkazuje pomembnost posameznega tveganja za obravnavan primer in je podlaga za nadaljnje korake. Odločitve, ki jih sprejmemo na podlagi ovrednotenja tveganj, so:

- da tveganje potrebuje nadaljnjo obravnavo,
- določitev prioritete v obravnavi tveganja,
- ali se izvedejo določene aktivnosti,
- katera izmed možnih poti se izbere.

Skupen in splošen pristop je delitev tveganj v tri kategorije:

- tveganja, ki so nesprejemljiva za izvedbo projekta (obvladovanje tveganj je nujno ne glede na stroške),
- tveganja, kjer se obravnavajo stroški in koristi glede na potencialne negativne posledice,
- tveganja, kjer je stopnja tveganja zanemarljiva in nadaljnji koraki niso potrebni.

6.2.1.4 Nadzor in pregled ocene tveganj

V procesu ocene tveganj je potrebno definirati dejavnike, ki so odvisni od časa. Sprememba le-teh vpliva na oceno tveganj v odvisnosti od časa, zato je potrebno takšne vhodne podatke poznati in jih spremljati.

6.2.2 Izbira metod za ocenjevanje tveganj

Ocena tveganj je lahko izvedena z uporabo različnih metod, ki so medsebojno zelo različne (od bolj splošnih do zelo kompleksnih metod). V dodatku A je tabelarično predstavljena uporabnost ocenjevalnih metod glede na tip analize in možnost kvantifikacije rezultata.

Standard podaja faktorje za izbiro primerne tehnike:

- cilji študije: izbira tehnike je odvisna od ciljev študije tveganj. V primerih, da je naš cilj samo primerjava različnih opcij, lahko uporabimo manj natančne tehnike kot v primerih, ko nas zanimajo točne vrednosti vplivov tveganja,

- potreba odločevalcev v procesu: glede na posamezen primer so zahtevane različne stopnje natančnosti rezultatov,
- tip in obseg analiziranega tveganja,
- obseg posledic,
- zahtevane vire in raven ekspertnosti. V določenih primerih lahko enostavna metoda da boljše rezultate kot zahtevnejša,
- razpoložljivost informacij in podatkov: nekatere metode zahtevajo več podatkov kot druge,
- zahteva po spremembah ocen v prihodnosti: v določenih primerih obstaja potreba po spremembah (modifikacijah) analiz tveganj v poteku projekta,
- zakonske zahteve.

6.2.3 Primerjava metod za ocenjevanje tveganj

6.2.3.1 Primerjava tipov metod za ocenjevanje tveganj (dodatek A, tabela A.1)

V preglednici 4 prikazujemo primernost posameznih metod za vsak korak ocenjevanja tveganja (identifikacija, analiza in vrednotenje tveganj).

Preglednica 4: Primerjava uporabnosti metod za oceno tveganj glede na korak v procesu ocenjevanja tveganj (SIST ISO/IEC 31010:2011)

Table 4: Applicability of tools used for risk assessment (SIST ISO/IEC 31010:2011)

Metode	Proces ocenjevanja tveganj				
	Ident. tveganj	Analiza tveganj			Vrednotenje tveganj
		Posledice	Verjetnost	Stopnja tve.	
Viharjenje možganov	1	3	3	3	3
Strukturirani in polstrukturirani intervjuji	1	3	3	3	3
Tehnika Delfi	1	3	3	3	3
Kontrolniki	1	3	3	3	3
Predhodna analiza tveganj	1	3	3	3	3
HAZOP (Hazard and operability study)	1	1	2	2	2
HACCP (Hazard analysis and critical control points)	1	1	3	3	1
Ocena toksičnosti	1	1	1	1	1
Strukturirani »kaj-če«	1	1	1	1	1
Analiza scenarija	1	1	2	2	2
Analiza vpliva na posel	2	1	2	2	2
Analiza temeljnih vzrokov	3	1	1	1	1

Analiza napak in posledic (FMEA)	1	1	1	1	1
Drevo napak (odpovedi)	2	3	1	2	2
Drevo dogodkov	2	1	1	1	3
Analiza vzrokov in posledic	2	1	1	2	2
Analiza vzrokov in učinkov	1	1	3	3	3
Analiza varnostnih plasti	2	1	2	2	3
Drevo odločanja	3	1	1	2	2
Analiza zanesljivosti človeka	1	1	1	1	2
Analiza metuljčka	3	2	1	1	2
Na zanesljivost osredotočeno vzdrževanje	1	1	1	1	1
Krožna analiza vtihotapljenosti	2	3	3	3	3
Analiza Markova	2	1	3	3	3
Simulacija Monte Carlo	3	3	3	3	1
Bayesova statistika in Bayesove mreže	3	1	3	3	1
Krivulje FN	2	1	1	2	1
Indeksi tveganja	2	1	1	2	1
Matrika posledic/verjetnosti	1	1	1	1	2
Analiza stroškov in koristi	2	1	2	2	2
Večkriterijska odločitvena analiza	2	1	2	1	2
1) Zelo uporabna metoda 2) Uporabna metoda 3) Metoda ni uporabna					

6.2.3.2 Primerjava in opis metod glede na vplivnost posameznih dejavnikov (dodatek A, tabela A.2)

V preglednici je podana vplivnost posameznih dejavnikov:

- *kompeksnost* v smislu zahtevnosti posamezne metode,
- *negotovost* v smislu stopnje negotovosti posamezne metode,
- *vir* v smislu časovne komponente in zahtevane ekspertnosti.

Preglednica 5: Primerjava in opis metod (SIST ISO/IEC 31010:2011)

Table 5: Attributes of a selection of risk assessment tools (SIST ISO/IEC 31010:2011)

Metoda ocenjevanja tveganja	Opis metode	Vplivnost faktorjev			Kvantitativen rezultat
		Viri	Negotovost	Kompleksnost	
METODE IDENTIFIKACIJE TVEGANJ					
Kontrolniki	Kontrolniki so preprosta oblika identifikacije tveganj. Tehnika temelji na pripravljenih obrazcih, kjer so navedena tipična tveganja na podlagi preteklih izkušenj.	3	3	3	Ne
Predhodna analiza nevarnosti	Preprosta metoda, ki identificira nevarnosti in nevarne dogodke. Metoda temelji na izvedbi seznama tveganja na podlagi razmisleka.	3	1	2	Ne
PODPORNE METODE					
Strukturirani in polstrukturirani intervjuji in viharjenje možganov	Gre za metodi, s katerima zbiramo in pridobivamo podatke. Strukturirani intervjuji so poenoten proces pridobivanja informacij (vsi odgovarjajo na enaka vprašanja). Viharjenje možganov je skupinska tehnika generiranja čim večjega števila novih idej.	3	3	3	Ne
Tehnika Delfi	Metoda Delfi je metoda, ki skupino strokovnjakov poveže po sistemu foruma, kjer lahko anonimno podajajo svoja mnenja, pridobijo povratne informacije in imajo možnost revidirati svoje poglede do končnega konsenza.	2	2	2	Ne

Strukturirani »kaj-če«	Tehnika je sistematična študija tveganj v skupini, ki temelji na »kaj-če« frazah.	2	2	2	Ne
Analiza zanesljivosti človeka	Analiza se ukvarja s proučevanjem vpliva zanesljivosti človeka na proces in jo je možno uporabiti za oceno verjetnosti človeških napak	2	2	2	Da
ANALIZA SCENARIJEV					
Analiza temeljnih vzrokov	Metoda temelji na analiziranju negativnega dogodka. Identificira temeljne vzroke, ki so povzročili nastop negativnega dogodka.	2	3	2	Ne
Analiza scenarijev	Analiziramo možne scenarije v prihodnosti na podlagi razmisleka ali pa na podlagi ekstrapolacije preteklih dogodkov.	2	1	2	Ne
Ocena toksičnosti	Analiza toksičnosti je ocena okoljskih tveganj različnih škodljivih nevarnosti. Metoda je sestavljena iz analize nevarnosti (identifikacije) in analize možnih poti, ki pripeljejo do nastopa tveganj. Obe informaciji skupaj dajeta podatek o verjetnem obsegu in vrsti škode.	1	1	2	Da
Analiza vpliva na posel	Analiza vpliva na posel analizira, kako ključne motnje vplivajo na poslovni proces. Identificira in kvantificira potrebne vire za obvladovanje.	2	2	2	Ne
Drevo napak	Tehnika se prične z nastopom neželenega dogodka (napake) in določi vse možne poti, ki lahko pripeljejo do situacije. Analiza je v obliki drevesnega diagrama. Na podlagi izdelanega drevesa je možno določiti načine zmanjšanja ali izključitve potencialnih nevarnosti.	1	1	2	No
Drevo dogodkov	Drevo dogodkov je grafična metoda, ki predstavi medsebojno izključujoče dogodke in pripelje do možnih končnih izidov. Možna je kvalitativna in kvantitativna uporaba.	2	2	2	Da
Analiza vzrokov in posledic	Gre za kombinacijo drevesa napak in drevesa dogodkov. Prične se s kritičnim dogodkom in analizira vzroke in posledice po sistemu kombinacije da/ne pogojev.	1	2	1	Da
Analiza vzrokov in učinkov	Metoda, ki identificira možne vzroke neželenega dogodka.	3	3	2	Ne
FUNKCIJSKA ANALIZA					
Analiza napak in posledic (FMEA)	Metoda, ki identificira načine odpovedi, odpovedne mehanizme, učinke odpovedi in načine preprečitve odpovedi. Je sistematična metoda iskanja in	2	2	2	Da

	preprečevanja problemov preden ti nastanejo. Poznamo naslednje tipe: FMEA FMEA proizvoda, FMEA procesa, FMEA sistema.				
Na zanesljivost osredotočeno vzdrževanje	Metoda identificira potrebne sistemske pristope za zagotovitev uspešnega obvladovanja odpovedi. Zagotavlja varno in učinkovito obvladovanje varnosti in ekonomičnost. Metoda temelji na vzpostavitvi odločitvenega procesa, ki identificira zahteve po vzdrževanju opreme v skladu z zahtevami varnosti, uporabnosti in ekonomičnosti.	2	2	2	Da
Krožna analiza vtihotapljenosti	Metoda, ki identificira napake v načrtovanju. Vtihotapljenost predstavlja prikrita strojna, programska oprema ali integrirano stanje, ki povzroči neželen dogodek.	2	2	2	Ne
HAZOP (Hazard and operability study)	Sistematična metoda preverjanja planiranega ali obstoječega proizvoda, procesa ali sistema. Metoda identificira nevarnosti in se osredotoča na odstopanja procesnih parametrov od načrtovanih z uporabo ključnih besed. Ključne besede se kombinirajo s procesnimi parametri, ki pomenijo odstopanja. Poišče se vzroke, posledice in ukrepe zaradi odstopanja.	2	1	1	Ne
HACCP (Hazard analysis and critical control points)	Sistematični in preventivni sistem za zagotavljanje kakovosti, varnosti in zanesljivosti proizvodov s spremljanjem (merjenjem) določenih karakteristik, ki zagotavljajo predpisano zanesljivost, varnost in kakovost. Uveljavil se je predvsem na področju prehrane.	2	2	2	Ne
OCENA KONTROLE					
Analiza varnostnih plasti	Metoda za oceno kontrole in njene učinkovitosti. S pomočjo metode identificiramo različne varnostne plasti za posamezen izbran primer »vzrok-posledica«.	2	2	2	Da
Analiza metuljčka	Metoda temelji na diagramu dogodkov od vzroka do posledice (kombinacija drevesa napak z drevesom dogodkov). Poudarek metode je na preprekah med vzrokom in tveganjem ter tveganjem in posledico.	2	1	2	Da
STATISTIČNE METODE					
Analiza Markova	Analiza Markova se uporablja za stanje kompleksnih sistemov, kjer je prihodnje stanje sistema odvisno od trenutnega stanja sistema.	1	3	1	Da

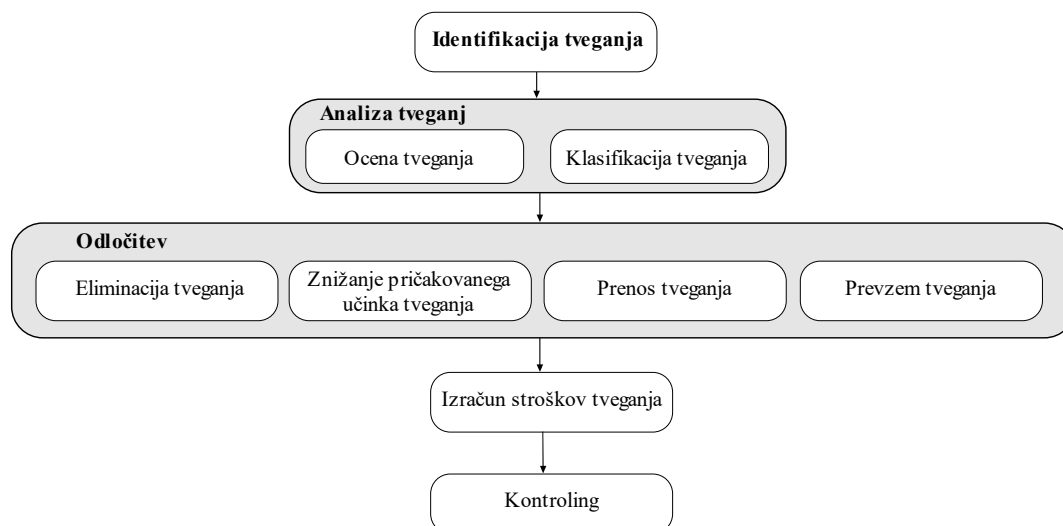
Analiza Monte Carlo	Metoda se uporablja za kompleksne probleme, ki jih je izredno težko opisati z analitičnimi metodami. Z velikim številom simulacij za različne vhodne spremenljivke lahko določimo skupno tveganje.	1	3	1	Da
Bayesova statistika in Bayesove mreže	Statistična metoda, ki določi verjetnost rezultata na podlagi predhodnega rezultata pogojne verjetnosti.	1	3	1	Da
1) Velik vpliv 2) Srednji vpliv 3) Majhen vpliv					

6.3 Proces obvladovanja tveganj na področju gradbeništva (Girmscheid, 2014)

Raziskovalno področje avtorja Girmscheida so predvsem procesi in upravljanje gradbenih podjetij, pomembna pa so tudi dela s področja tveganja v gradbenih procesih (izvedba, ponudba, upravljanje). Še posebej specifično je ekspertna znanja združil na področju tveganj v javno-zasebnih partnerstvih s področja gradbeništva. Zaradi navedenega predstavljamo njegov pristop k obvladovanju tveganj, saj je uporaben na specifičnem področju gradbeništva in javno-zasebnih partnerstev.

Management tveganj je proces, ki ga je potrebno integrirati v poslovni proces na vseh stopnjah delovanja podjetja. Opravljati mora funkcijo podpornega procesa vseh procesov v podjetju (marketing, ponudbe, pogajanja, naročil, izvedbe ...). Ne sme pa biti vzporedni proces, saj v takšnem primeru ni možno zagotoviti obvladovanja tveganj posameznih projektov. Management tveganj je proces, ki je sestavljen iz zaporednih aktivnosti (Slika 19):

- identifikacije,
- ocene,
- klasifikacije,
- odločitve,
- izračuna,
- spremljave.



Slika 19: Proces managementa tveganj (Girmscheid, 2014)

Figure 19: Risk management process (Girmscheid, 2014)

V procesu obvladovanja tveganj je možna uporaba različnih metod za obvladovanje tveganj. Metode ločimo po posameznih procesih v sistemu obvladovanja tveganj:

- Metode za identifikacijo tveganj:
 - razmislek,
 - viharjenje možganov,
 - metoda 635 (brainwriting),
 - kontrolniki,
 - analiza vzrokov in učinkov (diagram ribje kosti, Ishikawa diagram).
- Metode za oceno tveganj:
 - kvalitativna ocena,
 - kvantitativna ocena,
 - metoda Delfi,
 - modificirana metoda Delfi,
 - PEA metoda (»*Probability event analysis*«).
- Metode za klasifikacijo tveganj:
 - matrika verjetnosti in vpliva,
 - analiza ABC,
 - ERCM metoda,
 - analiza vplivov,
 - analiza občutljivosti.
- Odločitvene metode:
 - odločitvene tabele,
 - odločitvena drevesa,
 - analiza stroškov in koristi.
- Računske metode:
 - praktična metoda,
 - Monte Carlo simulacija.
- Metode za spremljavo tveganj.

Metode za identifikacijo tveganj v procesu obvladovanja tveganja uporabimo na prvi stopnji, ki jo običajno nadaljujemo z nadaljnjimi koraki obvladovanja tveganj. V procesu identifikacije sistematično prepoznavamo tveganja glede na njihov vzrok ali posledice in dokumentiramo njihove značilnosti. Vsi nadaljnji koraki obvladovanja tveganj obravnavajo le tveganja, ki smo jih v tem koraku prepoznali, zato je pomembno, da ta korak izvedemo posebej skrbno in natančno. V fazi identifikacije je potrebno določiti tudi sprejemljive meje in morebitne medsebojne vplive.

Z **metodami za ocene tveganj** določimo učinke nastopa posameznega tveganja, ki smo ga v prvem koraku identificirali. To pomeni, da za znano verjetnost nastopa tveganja (P_k) in znan vpliv tveganja

(T_k) določimo pričakovan učinek nastopa tveganja (R_k) na projektne cilje, običajno stroške ali čas.

Matematično lahko zapišemo:

$$\begin{pmatrix} R_{k,\text{čas}} \\ R_{k,\text{strošek}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{k,\text{čas}} \\ P_{k,\text{strošek}} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} T_{k,\text{čas}} \\ T_{k,\text{strošek}} \end{pmatrix} \begin{matrix} [\text{dnevi}] \\ [EUR] \end{matrix} \quad (1)$$

$R_{k,\text{čas}}$ pričakovana zamuda zaradi nastopa tveganja k v dnevih

$R_{k,\text{strošek}}$ pričakovan strošek zaradi nastopa tveganja k v EUR

$T_{k,\text{čas}}$ vpliv na časovno izvedbo projekta zaradi nastopa tveganja k v dnevih

$T_{k,\text{strošek}}$ vpliv na stroške projekta zaradi nastopa tveganja k v EUR

P_k verjetnost nastopa posameznega tveganja

Značilnost tveganja je predvidevanje dogodkov v prihodnosti, za katere pa ne obstajajo popolne informacije o vseh njihovih značilnostih. V primeru ocenjevanja tveganja je navedeno značilno za določitev verjetnosti nastopa posameznega tveganja (P_k), kakor tudi za določitev vpliva tveganja (T_k).

Verjetnost nastopa tveganja (P_k) lahko določimo z:

- statistično obdelavo empiričnih podatkov,
- ekspertno oceno.

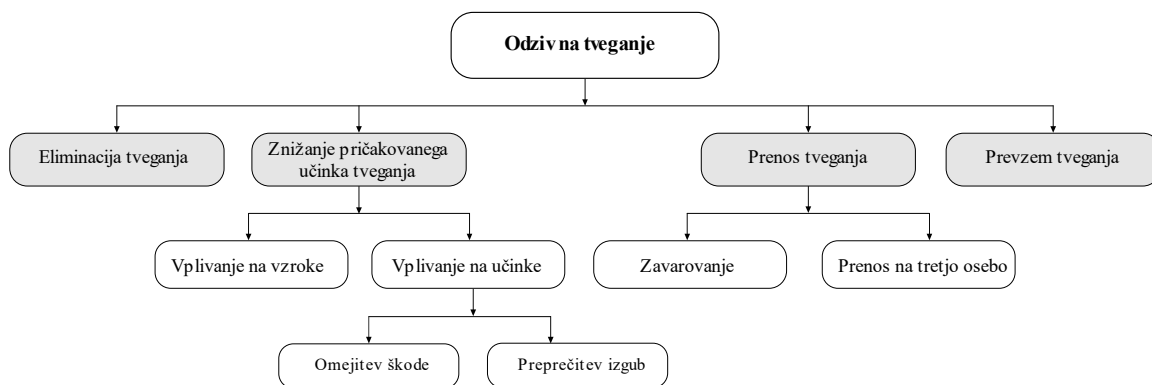
Vpliv tveganja (T_k) lahko določimo z:

- statistično obdelavo empiričnih podatkov,
- izračunom vpliva,
- ekspertno oceno.

Klasifikacija tveganj je vmesna stopnja med oceno tveganj in odločitvenimi koraki za najprimernejše obvladovanje tveganj. Identificiranim tveganjem v koraku ocenjevanja dodamo pomen. Tveganja z višjo verjetnostjo in (ali) večjim vplivom na cilje projekta pomenijo večja tveganja za projekt in jih je potrebno obravnavati prednostno. V postopku klasifikacije tveganja razvrstimo glede na njihov vpliv in s tem povezano obravnavo tveganj v nadaljnjih korakih.

Z **odločitvenimi metodami** izberemo najprimernejši odziv na določeno tveganje (Slika 20), ki nam zagotavlja, da obravnavano tveganje zmanjšamo ali zadržimo na čim nižjem nivoju nevarnosti za projekt. V tem koraku izdelamo strategijo upravljanja s tveganji. Možni odzivi na tveganja so naslednji (Slika 21):

- eliminacija tveganja,
- zniževanje pričakovanega učinka tveganja (ublažitev),
- prenos tveganja,
- prevzem tveganja.

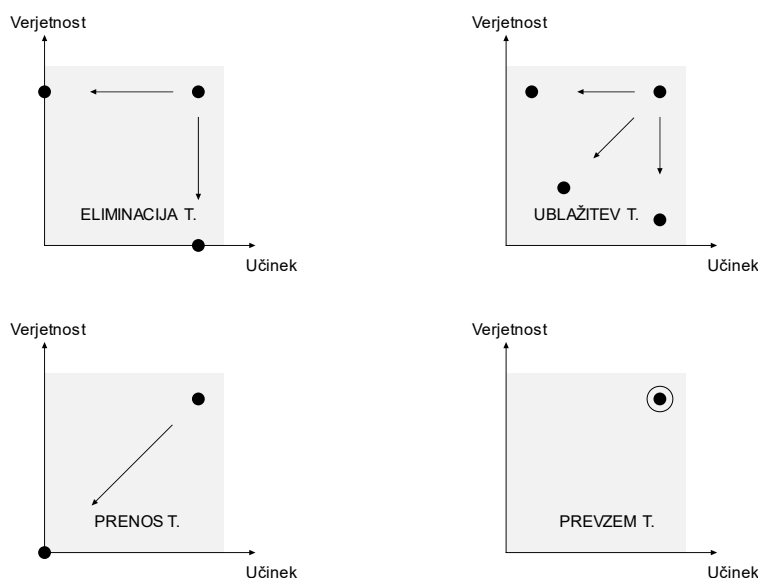


Slika 20: Odzivi na tveganje (Girmscheid, 2014)

Figure 20: Risk responses (Girmscheid, 2014)

Eliminacija tveganja pomeni, da izvajamo aktivnosti, s katerimi eliminiramo nevarnosti, ki grozijo zaradi tveganja. S tem zavarujemo cilje projekta pred vplivom tveganja. Lahko pa tudi spremenimo ogrožene cilje (npr. sprememba roka, zmanjšanje obsega ...).

Prenašanje tveganj je ukrep, s katerim prenesemo negativen vpliv (vključno z lastništvom nad odzivom) zaradi nevarnosti na tretjo osebo. Gre za pogodbeni prenos obvladovanja določenega tveganja na pogodbenega partnerja. Tovrstni prenos tveganj je najbolj učinkovit pri poslih, kjer gre za izpostavljenost finančnemu tveganju. Načini so lahko različni: garancije, jamstva, zavarovanja, pogodbeno določila ...



Slika 21: Različni vplivi na tveganja pri možnih odzivih (Girmscheid, 2014)

Figure 21: Effects of different risk responses (Girmscheid, 2014)

Ublažitev tveganj je zmanjšanje verjetnosti in/ali vpliva tveganja na še sprejemljivo mejo. Ukrepanje za zmanjševanje verjetnosti nastopa (in/ali vpliva) pojava tveganja je velikokrat bolj učinkovito kot preprečitev izgub ob nastalem tveganju. Ker zmanjšanje verjetnosti nastopa tveganja ni možno, lahko z ukrepi vplivamo na učinek tveganja.

V primeru ocene, da je učinek tveganja manjši od sprejemljive meje, takšno tveganje sprejmemo.

Z računskimi metodami računsko določimo najverjetnejši vpliv tveganja na projektne cilje. Tehnika, ki je na voljo v tem koraku obvladovanja tveganj, je npr. Monte Carlo simulacija.

Spremljanje in kontroliranje tveganj je proces, s katerim prepoznavamo, analiziramo in planiramo novo nastala tveganja, oziroma sledimo že prepoznana tveganja. Predvsem spremljamo, če so predvidena tveganja nastopila in če so učinki v okviru predvidenega, saj so tveganja po svoji naravi dinamična in se v različnih obdobjih projekta lahko pojavljajo drugače, kot smo to predhodno predvideli. Pomemben je nadzor nad identificiranimi tveganji, s katerim lahko pravočasno prepoznamo odstopanja. Tveganja, ki v postopku obvladovanja tveganja niso bila klasificirana kot pomembnejša, lahko skozi razvoj dogodkov postanejo pomembnejša in nevarnejša za doseganje projektne cilje (kakor tudi obratno). Spremljava tveganj se izvaja periodično. Poleg spremljave posameznih tveganj pa je potrebno izvajati tudi nadzor nad uspešnostjo posameznih ukrepov za obvladovanje tveganj. Tako v primeru nastopa tveganja analiziramo, če je bilo tveganje predvideno, če je bil vpliv tveganja pravilno ocenjen in če so bili predvideni ustrezni ukrepi.

6.4 Vodnik po znanju projektnega vodenja (PMBOK® vodnik)

Vodnik po znanju projektnega vodenja (Project Management Body of Knowledge) je standard, ki ga izdaja (prva izdaja sega v leto 1983) ameriško strokovno združenje Project Management Institute (PMI) (Pevec, 2013). Je tudi najbolj razširjena publikacija na področju projektnega vodenja. Na osnovi usmeritev PMBOK® vodnika PMI izvaja certificiranje projektne vodij. Četrta izdaja PMBOK vodnika je v letu 2012 služila za pripravo standarda ISO 21500:2012: Guidance on Project Management. V 11. poglavju je podrobno predstavljen proces obvladovanja tveganj na projektu.

Cilj obvladovanja tveganja je na eni strani zmanjšanje verjetnosti in vplivov dogodkov, ki imajo negativne posledice za cilje projekta, na drugi strani pa povečevanje verjetnosti ter vplivov pozitivnih dogodkov.

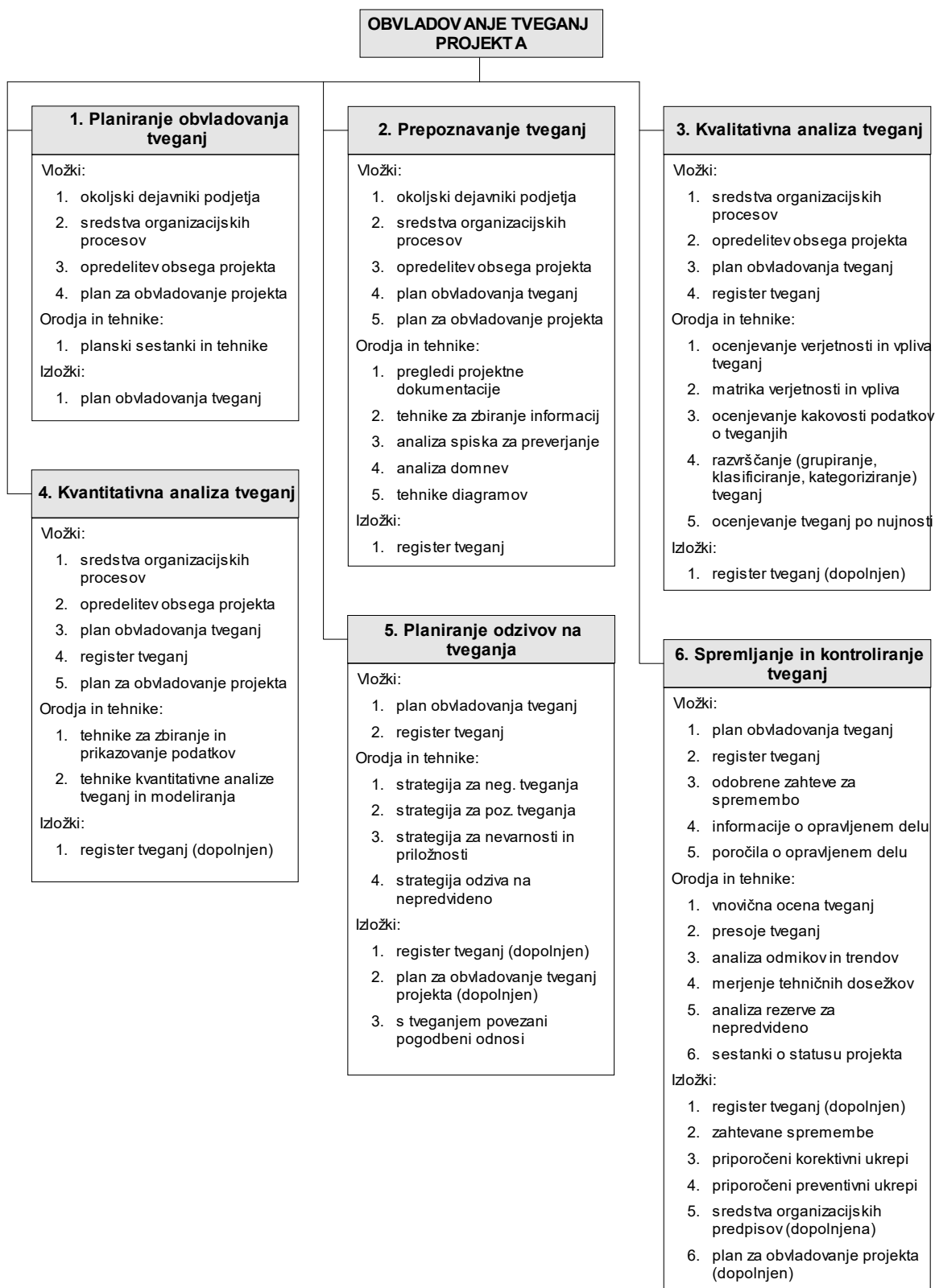
Procesi obvladovanja tveganj so (Slika 22):

- planiranje obvladovanja tveganj,
- prepoznavanje tveganj,
- kvalitativna analiza tveganj,
- kvantitativna analiza tveganj,
- planiranje obvladovanja tveganj,
- spremljanje in kontroliranje tveganj.

6.4.1 Planiranje obvladovanj tveganj

Planiranje obvladovanj tveganj je proces odločanja o tem, na kakšen način obravnavati, planirati in izvajati aktivnosti za obvladovanje tveganja na projektu. S planiranjem zagotavljamo, da je obseg, vrsta in preglednost obvladovanja sorazmerna tveganjem in pomembnosti projekta za organizacijo. Zagotavljamo pa tudi zadostne vire in čas za aktivnosti pri obvladovanju projekta. Na planiranje vplivajo:

- odnos do tveganja in sprejemljivost tveganja v organizaciji (okoljski dejavniki podjetja),
- obstoječi definirani načini obvladovanja tveganj v organizaciji (sredstva organizacijskih predpisov),
- obseg projekta in
- plan obvladovanja projekta, ki definira načine za izvajanje, spremljanje in kontroliranje ter končanje projekta.



Slika 22: Obvladovanje tveganj projekta v skladu s PMBOK® (Česen, 2004)

Figure 22: Risk management in accordance with PMBOK® (Česen, 2004)

Rezultat planiranja je plan obvladovanja tveganj, ki postane sestavni del plana za obvladovanje projekta.

Sestavni del plana za obvladovanje projekta je:

- **Metodologija:** definira načine, orodja in vire, ki jih uporabimo pri obvladovanju tveganj v projektu.
- **Vloge in odgovornosti:** v planu definiramo odgovornosti in vloge posameznikov.
- **Planiranje stroškov:** določimo vire in ocenimo potrebne stroške za obvladovanje tveganj.
- **Terminiranje:** definiramo, kdaj in kako bomo izvajali proces obvladovanja tveganj v celotnem življenjskem ciklu projekta.
- **Vrste (razredi, kategorije) tveganja:** zagotovimo strukturirano zgradbo tveganj, ki omogoča nadzor nad prepoznavanjem tveganj. Uporabimo lahko strukturirano členitev tveganj.
- **Opredelitve verjetnosti in vpliva tveganja:** uporabimo lahko relativne lestvice, ki predstavljajo verjetnostne lestvice. Uporabimo lahko tudi lestvice vpliva na posamezne cilje.
- **Matrika verjetnosti in vpliva (P-I matrika):** S P-I matriko določamo prioritete glede njihovih potencialnih posledic pri doseganju ciljev (kombinacija verjetnosti in vpliva).
- **Spremenjene tolerance udeležencev projekta.**
- **Oblike in vsebine poročanja:** opisujejo vsebino in obliko registra tveganj (kako bodo izidi procesov obvladovanja tveganj dokumentirani, analizirani in posredovani uporabnikom).
- **Sledenje:** dokumentira, kako bodo vse podrobnosti o aktivnostih evidentirane kot pridobljene izkušnje.

6.4.2 Prepoznavanje tveganj

Prepoznavanje tveganj je določanje tveganj, ki bi lahko vplivala na projekt in dokumentiranje njihovih značilnosti. Proces prepoznavanja tveganj je iterativen proces, saj se tveganja pojavljajo v celotnem življenjskem ciklu projekta.

Tehnike za izvedbo prepoznavanja tveganj so:

- **Pregledi projektne dokumentacije**
- **Tehnike za zbiranje informacij**
 - *Soočanje idej:* namen je pridobiti celovit spisek tveganj projekta. Običajno ga izvaja projektne team, možna je tudi kombinacija z multidisciplinarno skupino strokovnjakov.
 - *Tehnika Delfi:* Metoda Delfi je metoda, ki skupino strokovnjakov poveže po sistemu foruma, kjer lahko anonimno podajajo svoja mnenja, pridobijo povratne informacije in imajo možnost revidirati svoje poglede do končnega konsenza.

- *Intervjuju* so eden glavnih načinov za zbiranje informacij pri prepoznavanju tveganj. Intervjuva se lahko izkušene sodelavce projekta, vplivne udeležence in strokovnjake za posamezna področja.
- *Prepoznavanje temeljnega vzroka* je iskanje informacij in podatkov o bistvenih vzrokih za projektna tveganja. Če prepoznamo temeljne vzroke tveganja, lahko pripravimo učinkovit odgovor nanj.
- *Analiza SWOT*: tehnika omogoča preučitev projekta z vseh zornih kotov SWOT.
- **Analiza spiska za preverjanje**: Spisek za preverjanje je hitra in preprosta metoda prepoznavanja tveganj. Pripravimo ga lahko na temelju preteklih informacij in znanja.
- **Analiza domnev (hipotez, scenarijev)** je orodje, s katerim preučujemo veljavnost v projektu uporabljenih domnev. Z uporabo analize prepoznavamo tveganja, ki izhajajo iz netočnosti, nedoslednosti, neskladnosti ali nepopolnosti domnev.
- **Tehnike diagramov**
 - *Diagram vzrokov in posledic* ilustrira, kako so lahko različni dejavniki povezani s potencialnimi problemi ali posledicami.
 - *Sistemska ali procesni diagram* je grafična upodobitev procesa. Prikazuje, kako so različni elementi sistema medsebojno povezani.
 - *Influenčni diagram* je grafična upodobitev situacij, njihove vzročne povezanosti, časovnega zaporedja in drugih medsebojnih razmerij.

Rezultat procesa prepoznavanja tveganj je register tveganj, ki ga sestavlja spisek prepoznanih tveganj, spisek možnih odzivov, izvorni vzroki tveganja (temeljni pogoji, stanja in dogodki, ki lahko povzročijo prepoznana tveganja), dopolnjene vrste tveganj (ki se lahko pojavijo med procesom prepoznavanja tveganj).

6.4.3 Kvalitativna analiza tveganj

Kvalitativna analiza tveganj vsebuje metode za določanje prioritete prepoznanih tveganj za nadaljnje ukrepanje. Z uporabo različnih metod vrednotimo prioriteto prepoznanih tveganj (uporabimo verjetnost pojavljanja in pripadajoč vpliv na projekte).

Tehnike kvalitativne analize tveganj vključujejo:

- **Ocenjevanje verjetnosti in vpliva tveganj**. Ocena verjetnosti tveganja raziskuje verjetnost, da se bo konkretno tveganje zgodilo. Ocena vpliva pa raziskuje potencialni učinek na cilje projekta. Verjetnost in vpliv raziskujemo za vsako prepoznano tveganje. Tveganja lahko ocenjujemo z intervjuji ali na sestankih z izbranimi predstavniki, ki so dobro seznanjeni z obravnavanimi vrstami tveganj.

- **P-I matrika, matrika verjetnosti in vpliva.** Evalvacijo pomembnosti posameznega tveganja in prioritete glede pozornosti lahko izvedemo s pomočjo pregledne tabele matrika verjetnosti in vpliva. Matrika, ki podaja kombinacije verjetnosti in vpliva, posledično vodi k razvrščanju tveganj po prioriteti (nizka, zmerna in visoka prioriteta).
- **Ocenjevanje kakovosti podatkov o tveganjih.** Analiza kakovosti podatkov je tehnika, s katero ocenimo stopnjo, do katere so podatki o tveganjih uporabni za njihovo obvladovanje. Vsebuje preučevanje stopnje razumevanja tveganja, točnost, kakovost, zanesljivost in celovitost podatkov o tveganjih.
- **Razvrščanje tveganj (grupiranje, klasificiranje, kategoriziranje).** Tveganja projekta razvrščamo po različnih merilih (po virih tveganja, področjih projekta ...). Z razvrščanjem ugotovimo področja projekta, ki so najbolj izpostavljena posledicam negotovosti, pripomore pa tudi k učinkovitemu odzivu na tveganja.
- **Ocenjevanje tveganj po nujnosti.** Tveganja, ki zahtevajo kratkoročne odzive, lahko obravnavamo prednostno. Kazalniki prioritete so lahko čas za učinkovanje odziva na tveganje, simptomi in opozorilni znaki ter rangiranje tveganja.

Rezultat kvalitativne analize tveganj je dopolnjeni register tveganj. Ta je dopolnjen z informacijami, ki so pridobljene med kvalitativno analizo tveganj, kot so relativno rangiranje, kategorizacija tveganj, spisek tveganj, ki zahtevajo odziv v kratkem času, spisek tveganj za dodatno analizo, opozorilni spisek tveganj z nizko prioriteto in trendi rezultatov kvalitativne analize tveganj.

6.4.4 Kvantitativna analiza tveganj

Kvantitativno analizo tveganj izvajamo pri tistih tveganjih, pri katerih smo s kvalitativno analizo ugotovili, da potencialno in bistveno vplivajo na konkurenčne zahteve projekta. S procesom kvantitativne analize analiziramo posledice tveganj in zanje določimo številski rang. V splošnem kvalitativna analiza sledi kvantitativni analizi. V nekaterih primerih kvantitativna analiza niti ni potrebna oz. se ne izvede. Odločitev glede izvedbe kvantitativne analize je odvisna predvsem od razpoložljivega časa in sredstev ter zahteve po kvantitativnih rezultatih.

Z uporabo različnih tehnik:

- kvantificiramo možne izide projekta in njihovo verjetnost,
- ovrednotimo verjetnost doseganja ciljev,
- prepoznamo tveganja, ki zahtevajo največjo pozornost, in prepoznamo relativni delež v celotnem tveganju,
- prepoznamo uresničljive in sprejemljive ciljne stroške, roke in obseg ob danih tveganjih projekta,

- določimo najboljše odločitve pri projektne vodenju.

Tehnike kvantitativne analize tveganj so:

- **Tehnike za zbiranje in prikazovanje podatkov:**
 - *Intervjuji:* tehnike intervjujev uporabljamo za kvantificiranje verjetnosti in vpliva tveganj na cilje projekta. Pridobivamo informacije o vrstah verjetnostnih porazdelitev, npr. zbiramo podatke o optimističnih, pesimističnih ali najverjetnejših scenarijih, srednji vrednosti in deviaciji.
 - *Verjetnostne porazdelitve:* uporabimo lahko diskretne ali kontinuirane verjetnostne porazdelitve. Diskretne porazdelitve uporabljamo za prikazovanje negotovih dogodkov, kontinuirane pa prikazujejo negotovost vrednosti.
 - *Ekspertna presoja:* validacijo tehnik in podatkov izvedejo strokovnjaki za obravnavano strokovno področje (notranji, zunanji).
- **Tehnike kvantitativne analize tveganj in modeliranja:**
 - *Analiza občutljivosti:* analiza pomaga določiti tveganja, ki potencialno najmočneje vplivajo na projekt. Proučujemo, v kolikšni meri posamezne negotovosti vplivajo na obravnavani cilj.
 - *Analiza pričakovane denarne vrednosti* je metoda, pri kateri določamo povprečen izid prihodnjih scenarijev.
 - *Analiza z odločitvenim drevesom* običajno uporablja diagram z odločitvenim drevesom, ki opisuje obravnavano situacijo in posledice vsake od razpoložljivih izbir.
 - *Modeliranje in simulacija:* simulacija projekta uporablja model, ki pretvarja negotovost v potencialni vpliv na cilje projekta. Običajno se uporabi Monte Carlo tehnika. Pri tej metodi program izbira naključne vstopne vrednosti po funkciji verjetnostne porazdelitve. Končni rezultat je verjetnostna porazdelitev rezultatov projekta.

Rezultat kvantitativne analize tveganj je dopolnjeni register tveganj, ki je dopolnjen z informacijami, pridobljenimi med postopkom kvantitativne analize, kot so verjetnostna analiza projekta, verjetnost za doseganje časovnih in stroškovnih ciljev projekta, spisek kvantificiranih tveganj z najvišjo prioriteto in trendi rezultatov kvantitativne analize tveganj.

6.4.5 Planiranje odzivov na tveganja

Planiranje odzivov na tveganja je proces, v katerem pripravimo možnosti in določamo ukrepe za povečanje priložnosti in zmanjšanje nevarnosti za zastavljene cilje. Del procesa je tudi določanje odgovornosti za prevzemanje obveznosti do odziva na tveganje. Tveganja so obravnavana po prioriteti, planirani odzivi pa morajo ustrezati pomembnosti tveganja. Planiranje je izvedeno na podlagi plana obvladovanja tveganj in registra tveganj.

Za izvedbo odzivov na tveganje imamo na voljo celo vrsto različnih strategij:

- **Strategija za negativna tveganja:**
 - *Izogibanje* pomeni spreminjanje plana v smeri, da eliminiramo nevarnosti, ki grozijo zaradi neželenega tveganja. Nekaterim tveganjem, ki se pojavijo v začetku, se lahko izognemo z razčiščevanjem zahtev, pridobivanjem informacij, izboljšanjem komuniciranja ali z zagotavljanjem strokovnega mnenja.
 - *Prenašanje* tveganj pomeni, da prenesemo negativne vplive zaradi nevarnosti vključno z lastništvom nad odzivom na tretjo osebo. Najpogostejše oblike so oblike finančnega zavarovanja, kot so garancije, zavarovanja, poročstva ... S pogodbami lahko prenesemo del obveznosti na pogodbeno stranko, s tem pa prenesemo tudi tveganje, ki izvira iz izpolnitve pogodbene obveznosti.
 - *Ublažitev tveganj* je zmanjšanje verjetnosti in/ali vpliva negativnega dogodka na še sprejemljivo mejo. Primeri ublažitvenega procesa so hitro ukrepanje, testiranje, izbira zanesljivejšega dobavitelja, izdelava prototipa ...
- **Strategija za pozitivna tveganja ali priložnosti**
 - *Izkoriščanje priložnosti* pomeni, da izvedemo vse aktivnosti, s katerimi eliminiramo negotovost povezano z doseganjem pozitivnih priložnosti.
 - *Delitev priložnosti z drugimi* pomeni, da prenesemo lastništvo nad pozitivnim tveganjem na tretjo osebo, ki je najbolj usposobljena za izkoriščanje priložnosti v korist projekta, npr. oblikovanje partnerstev.
 - *Izboljšanje ali povečanje priložnosti* pomeni, da poizkušamo povečati verjetnosti nastanka pozitivnih vplivov s prepoznavanjem in maksimiranjem ključnih dejavnikov, ki povečujejo verjetnost nastopa pozitivnega učinka.
- **Strategija za nevarnosti in priložnosti**
 - *Sprejemanje tveganj* izberemo takrat, ko v projektu ne moremo eliminirati vseh tveganj. Projektna skupina sprejme odločitev, da ne bo spreminjala plana za obvladovanje projekta in da ne more najti primerne strategije. Najbolj običajna je strategija aktivnega sprejemanja, ko določimo rezervo za nepredvideno z ustreznimi obsegi časa, denarja in virov.
- **Strategija odziva na nepredvideno** je strategija, ki jo zasnujemo le za primere, ko pride do določenih dogodkov, ki niso bili predvideni. Pomembno je, da so vnaprej definirani mejniki stanja (npr. nedoseganje vmesnih mejnikov), ki sprožijo strategijo ukrepanja na nepredvideno.

Rezultat planiranja odzivov tveganja je dopolnjen register tveganj, dopolnjen plan projekta in s pogodbami usklajeni sporazumi povezani s tveganjem.

6.4.6 Spremljanje in kontroliranje tveganj

Planirane odzive na tveganja izvajamo ves čas življenjskega cikla projekta, saj je potrebno zaradi novih in spreminjajočih se tveganj pogosto aktivnosti prilagoditi novim okoliščinam. Spremljanje in kontroliranje tveganj je proces, v katerem prepoznamo, analiziramo in planiramo novo nastala tveganja, sledimo že prepoznana tveganja, ponovno analiziramo obstoječa tveganja, spremljamo okoliščine (ki lahko povzročijo nastop tveganja), pregledujemo izvajanje odzivov in ocenjujemo njihovo učinkovitost. Za spremljavo in kontrolo tveganj imamo na razpolago naslednje tehnike:

- **Vnovično oceno tveganj** izvajamo redno v skladu s planom. Obseg in podrobnosti ponovne presoje je odvisna od napredovanja projekta glede na njegove cilje.
- **Presoje tveganj:** s presojami tveganj proučujemo in dokumentiramo učinkovitost odzivov na tveganja.
- **Analiza odmikov in trendov** nam napove potencialne odklone projekta ob dokončanju projekta v primerjavi s ciljnim stroški in roki.
- **Merjenje tehničnih dosežkov** primerja tehnične rezultate med izvajanjem projekta s planiranimi. Odkloni kažejo na povečano tveganje odstopanja projektnih ciljev.
- **Analiza rezerve za nepredvideno** nam pomaga ugotoviti ustreznost rezerve v vsakem trenutku projekta.
- **Sestanki o statusu projekta** pomagajo, da je obvladovanje tveganj lažje, saj s tem povečamo izmenjavo mnenj, različnih pogledov, informacij ...

Rezultati procesa spremljanja in kontroliranja so dopolnjeni popis tveganj, zahteve po spremembah, priporočeni korektivni ukrepi, priporočeni preventivni ukrepi, dopolnjena sredstva organizacijskega procesa in dopolnjen plan projekta.

7 TEHNIKE OBVLADOVANJA TVEGANJ

V vsakem koraku obvladovanja tveganj za izvedbo posameznih procesov lahko uporabimo najrazličnejše metode, ki so predstavljene že v poglavju o managementu tveganj (Poglavje 6, str. 47). Posamezne tehnike, predvsem tiste, ki so uporabne v managementu tveganj na področju gradbeništva in javno-zasebnih partnerstev, so dodatno in podrobneje predstavljene v tem poglavju.

7.1 Metode za identifikacijo tveganj

7.1.1 Viharjenje možganov (»Brainstorming«)

Viharjenje možganov (tudi možganska nevihta) je skupinska metoda za ustvarjanje nabora idej za rešitev nastalega problema. Na področju tveganja se metoda uporablja za identifikacijo tveganj. Z izvedbo metode je potrebno določiti skupino, ki bo sodelovala v procesu viharjenja možganov. Izbira skupine mora temeljiti na poznavanju obravnavanega področja, izkušnjah in funkciji v projektni skupini. Sodelovati morajo ljudje, ki obravnavano področje poznajo in bodo v izvedbi projekta tudi sodelovali. Vključitev posameznika, ki obravnavanega področja ne pozna, lahko za sam postopek identifikacije tveganj pomeni prednost, saj lahko pridemo do popolnoma novih idej in ugotovitev. Večje število sodelujočih pogosto ne prinese več in boljših idej (identifikacije tveganj), ampak lahko povzroči, da bodo posamezniki v skupini manj sodelovali kot sicer, pa tudi vodenje večje skupine je težje.

Postopek se prične s predstavitvijo problema, ki pa ne sme biti preveč podrobna, da ne vnesemo preveč subjektivnega pogleda in s tem omejimo sam postopek viharjenja možganov. V postopku so pomembna štiri pravila (Girmscheid, 2014):

- **Kvantiteta pred kakovostjo:** v postopku identifikacije je pomembno, da identificiramo čim več tveganj. Kakovostno obravnavo tveganj dosežemo z metodami v nadaljnjih korakih celostnega obvladovanja tveganj.
- **Kombinacija idej:** posamezne ideje je potrebno poizkusiti kombinirati z ostalimi idejami v novo boljšo idejo.
- **Zadržati se kritike:** namen postopka viharjenja možganov je identifikacije čim večjega števila idej in ne čim boljšega. Kritika ustavi proces generiranja novih idej.
- **Podajanje impulzivnih, nenavadnih idej:** nenavadne ideje lahko povzročijo identifikacijo »pravih« tveganj.

Vsa identificirana tveganja moderator zapiše tako, da so vidna vsem. Zaključek je skupna razvrstitev tveganj v štiri bistvene kategorije: usodna tveganja, visoka tveganja, tveganja, ki jih ni potrebno upoštevati, in tveganja, ki jih je potrebno preveriti.

Različica viharjenja možganov je t. i. »Brainwriting«, kjer skupina izražanje idej nadomesti z zapisovanjem. Ostale različice viharjenja so še časovno omejene tehnike, kot so:

- metoda 66, kjer šest udeležencev zbira ideje šest minut.
- metoda 635, kjer šest udeležencev oblikuje tri ideje v petih minutah, jih zapiše na list in izroči naslednjemu, ki dopolni prejšnje rešitve.
- metoda 53x, kjer pet udeležencev oblikuje x idej v treh minutah.

7.1.2 Kontrolni obrazci

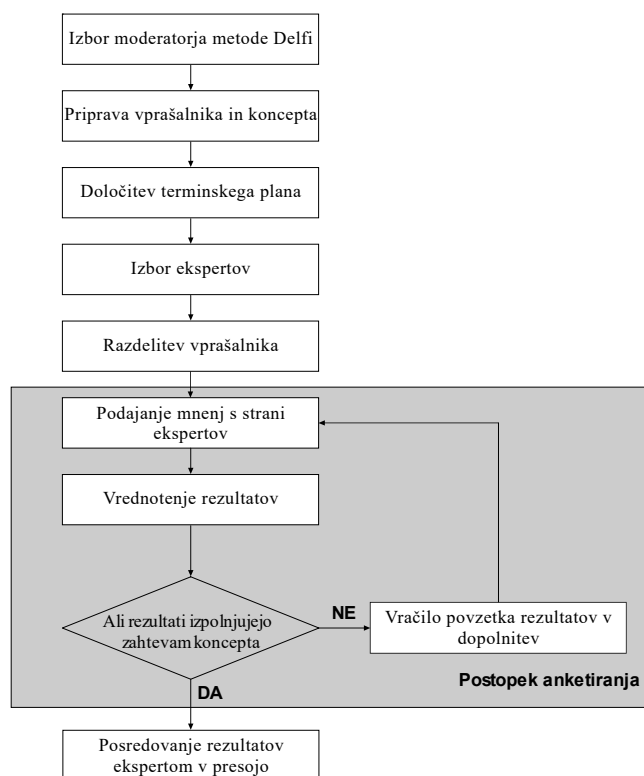
Kontrolni obrazci so predhodno pripravljene sezname tveganj. Pripravljene so na osnovi preteklih izkušenj. Kontrolne sezname uporabljamo v procesu identifikacije tveganj, lahko pa jih uporabimo tudi v življenjskem ciklu projekta kot metodo kontroliranja tveganj (nova tveganja, neaktualna tveganja ...). Ključne prednosti kontrolnikov so (SIST ISO/IEC 31010:2011):

- uporabljajo jih lahko laiki,
- so enostavni za uporabo in v njih je možno združiti veliko znanja ter izkušenj,
- prispevajo k ohranjanju preteklih izkušenj.

Slabosti kontrolnikov so predvsem v tem, da zavirajo kreativno razmišljanje v procesu identifikacije tveganj in ne omogočajo identifikacije novih tveganj, ampak samo poznanih tveganj.

7.1.3 Delfi metoda

Metoda Delfi je metoda, ki jo je možno uporabiti v različnih korakih obvladovanja tveganj. Standard ISO 31010 jo definira kot tehniko, ki jo je možno uporabiti zgolj za identifikacijo tveganj. Enako metodo Delfi opredeljuje tudi PMBOK® vodnik. Glede na dejstvo, da je metoda Delfi metoda, s katero skupina strokovnjakov »napoveduje« prihodnje dogodke, je jasno, da metodo lahko uporabimo za pridobivanje informacij tudi v drugih postopkih analize tveganja. Korak, v katerem moramo podati verjetnost nastopa tveganja in njegov učinek, je prav gotovo eden najtežjih, je pa tudi eden najbolj bistvenih za nadaljnje analize. Potrebne podatke lahko pridobimo na podlagi statistične obdelave podatkov (če podatki obstajajo), izračuna (če je možen) ali ekspertne ocene. Metoda Delfi je metoda strukturirane komunikacije ekspertov in jo je možno in celo priporočljivo uporabiti tudi za postopek ocene verjetnosti nastopa tveganja in vpliva tveganja (Girmscheid, 2014).

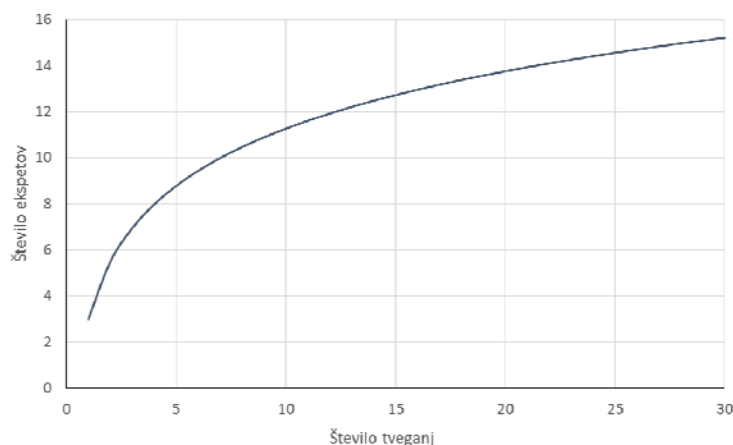


Slika 23: Potek metode Delfi (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Figure 23: Delphi technique (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Potek metode Delfi je prikazan na sliki (Slika 23). Bistvo metode je v tem, da se izbranim ekspertom pošlje vprašalnik, ki ga izpolnjujejo do željenega konsenza o določeni temi. Rezultate analiz povzamemo in naredimo nov krog, v katerem eksperte pozovemo k dopolnitvi njihovih odgovorov. Postopek ponavljamo, tako da se rezultati približajo željenemu konsenzu. Kritičen element metode je izbor strokovnjakov, ki morajo zadostiti kriteriju ekspertnosti. Prednost metode Delfi je v tem, da gre za anonimno sodelovanje, ki izloči vpliv dominantnih posameznikov, med sodelujočimi ni direktnih kontaktov.

Pri pripravi vprašalnika in koncepta raziskave so najpomembnejša vprašanja, koliko ekspertov je potrebno vključiti v preiskavo in katere podatke želimo. Literatura (Girmscheid, 2014) podaja, da je potrebno število ekspertov odvisno od števila tveganj, ki jih preiskujemo (Grafikon 1). Maksimalno število tveganj, ki je še primerno za preiskavo, je trideset, za kar je potrebno v preiskavo vključiti 15 ekspertov. Vrednotenje rezultatov je statistično. Za pridobljene rezultate določimo statistične količine, kot so aritmetična sredina, mediana, standardni odklon ... Rezultati statistične analize so v naslednjem krogu posredovani ekspertom v ponovno presojo in dopolnitev. Analizo ponovimo v vnaprej določenem številu krogov ali dokler rezultati odstopajo. Postopek ponovimo dva- do štirikrat.



Grafikon 1: Število potrebnih ekspertov v postopku metode Delfi (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Graph 1: Total number of experts in the Delphi process (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

7.2 Kvalitativne metode

7.2.1 Kvalitativna ocena verjetnosti in vpliva tveganj

Tveganja na projektu lahko ocenimo kvalitativno ali pa kvantitativno. Kvalitativna ocena tveganj temelji na oceni resnosti posledic nastopa tveganja na eni strani in oceni verjetnosti nastopa tveganja na drugi strani. Ocena pri kvalitativnem ocenjevanju tveganj pomeni stopnjo (resnost) pojava tveganja (posledic). Ocenjujemo zgolj velikostni red posameznega parametra (npr. lestvica 1 do 3).

7.2.2 Matrika (graf) verjetnosti in vpliva

Matrika (graf) verjetnosti in vpliva grafično prikaže tveganja in jih razvrsti glede tveganosti. Evalvacijo tveganj na ta način lahko naredimo v obliki matrike ali grafa. V obeh primerih gre za prikazovanje kombinacij verjetnosti in vpliva, kar pripelje do klasifikacije tveganj po prioritetah. V primeru grafičnega prikazovanja predstavlja abscisa koordinatnega sistema učinke tveganja, ordinata pa verjetnost nastopa tveganja. V primeru matričnega prikazovanja so osi koordinatnega sistema vrstice oz. stolpci matrike. Uporabimo lahko kvalitativne ali kvantitativne podatke o verjetnosti in vplivu posameznega tveganja.

Metodo lahko najlažje prikažemo na primeru osmih tveganj, ki so prikazana v tabeli (Preglednica 6). Zgled je povzet po literaturi (Girmscheid, 2014) in se nadaljuje tudi v ostalih poglavjih.

Pričakovan strošek tveganja (R_k) je produkt verjetnosti (P_k) in učinka tveganja (T_k):

$$R_k = P_k \cdot T_k \quad (2)$$

Preglednica 6: Podatki o tveganjih - primer

Table 6: Example of risk data

Tveganje	Verjetnost pojava P_k [%]	Strošek T_k	Pričakovani strošek R_k
Tveganje 1	60%	150.000 €	90.000 €
Tveganje 2	25%	320.000 €	80.000 €
Tveganje 3	40%	266.000 €	106.400 €
Tveganje 4	15%	250.000 €	37.500 €
Tveganje 5	15%	70.000 €	10.500 €
Tveganje 6	10%	90.000 €	9.000 €
Tveganje 7	90%	300.000 €	270.000 €
Tveganje 8	80%	100.000 €	80.000 €
Vsota pričakovanih vrednosti:			683.400 €

Pričakovani stroški so prikazani grafično (Grafikon 2). Za potrebe razvrstitve tveganj razdelimo graf na kvadrante (matriko 3×3), kar pokaže, v kako tveganem območju se posamezno tveganje nahaja. Območja tveganja rastejo od O1 do O9 (Grafikon 2). Takšna klasifikacija nam poda zgolj medsebojno primerjavo tveganj. Za nadaljnje razvrstitve tveganj pa moramo tveganja primerjati s postavljenimi mejami tveganja. Meje sprejemljivega tveganja postavi vodstvo organizacije, ki je z izvedbo projekta tveganjem izpostavljeno. V prvem koraku je potrebno določiti največji še sprejemljiv pričakovani strošek tveganja ($R_{k,max}$), to je strošek, ki nastopi ob gotovi verjetnosti. Vodstvo mora določiti tudi maksimalni strošek tveganj, ki je še sprejemljiv ($T_{k,max}$). S podanima podatkom in uporabo enačbe (2) lahko določimo krivuljo, ki predstavlja mejnik sprejemljivega tveganja. Ob podanemu podatku $R_{k,max}$ lahko določimo začetno točko $T_{k,0}$:

$$R_{k,max} = T_{k,0} \cdot P_{k,0} \quad (3)$$

kjer je $P_{k,0} = 100 \%$.

Tako imamo znani dve abscisni točki $T_{k,0}$ in $T_{k,max}$.

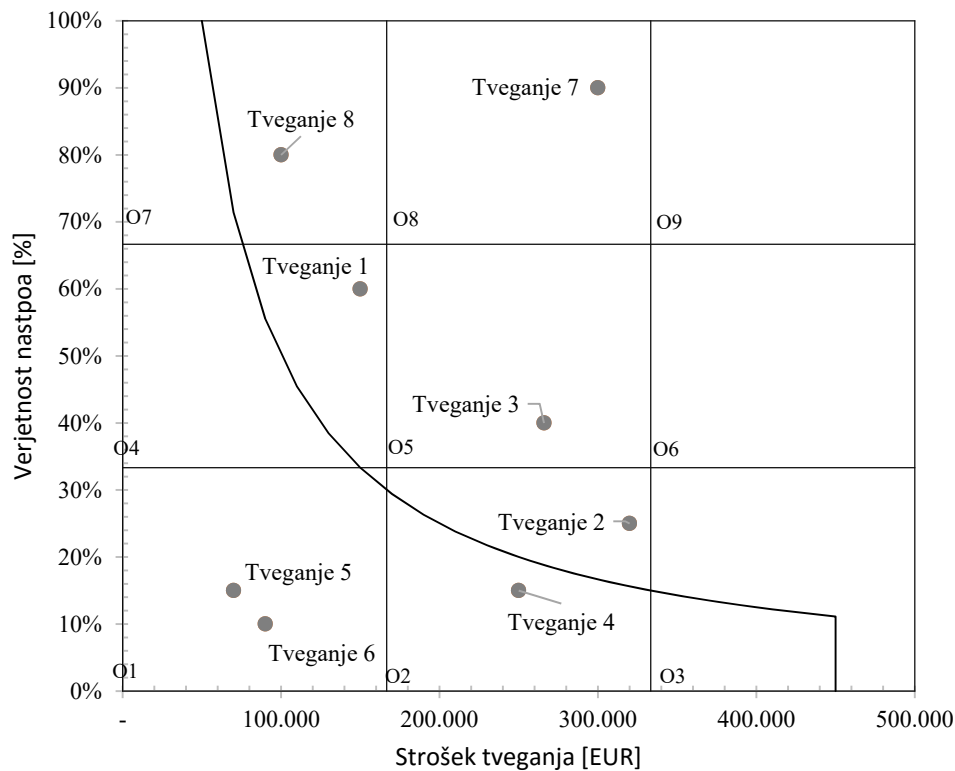
V poljubni vmesni točki n lahko določimo za poljuben strošek tveganja ($T_{k,n}$) verjetnost tveganja ($P_{k,n}$) ob še sprejemljivem pričakovanem strošku ($R_{k,max} = konst$):

$$P_{k,n}(T_{k,n}) = \frac{R_{k,max}}{T_{k,n}} \quad (4)$$

Celotno enačbo krivulje sprejemljivosti lahko zapišemo z izrazom:

$$P_{k,n}(T_{k,n}) = \begin{cases} 100 \% & 0 \leq T_{k,n} \leq T_{k,0} \\ \frac{R_{k,max}}{T_{k,n}} & T_{k,0} < T_{k,n} \leq T_{k,max} \\ 0 & T_{k,n} > T_{k,max} \end{cases} \quad (5)$$

Na sliki (Grafikon 2) je podana meja za primer $R_{k,max} = 50.000 \text{ EUR}$ in $T_{k,max} = 450.000 \text{ EUR}$. Tveganja, ki so pod krivuljo, so sprejemljiva tveganja projekta, ostala tveganja so nesprejemljiva.



Grafikon 2: Grafičen prikaz pričakovanega vpliva tveganj (graf verjetnosti in vpliva) v vrisano mejo sprejemljivosti

Graph 2: Graphical representation of the expected impact of the risk (probability and impact graph) in the charted boundary of acceptability)

7.2.3 ABC analiza

ABC analiza je ena izmed metod klasifikacije tveganj (Girmscheid, 2014). Je metoda, ki tveganja razdeli po bistvenosti izbranih lastnosti v tri skupine:

- A: velika tveganja,
- B: srednja tveganja,
- C: majhna tveganja.

Tveganja je možno razvrstiti po treh različnih kriterijih:

- učinku tveganja (škodi, ki jo nastop tveganja povzroči),

- verjetnosti nastopa tveganja,
- pričakovanemu strošku tveganja.

Grafičen prikaz s pomočjo Lorenzove krivulje prikaže velikost posameznega tveganja glede na skupno tveganje. Podatke izračunamo s pomočjo enačbe (6):

$$t_k = \frac{T_k}{\sum T_k} \cdot 100 \% \quad (6)$$

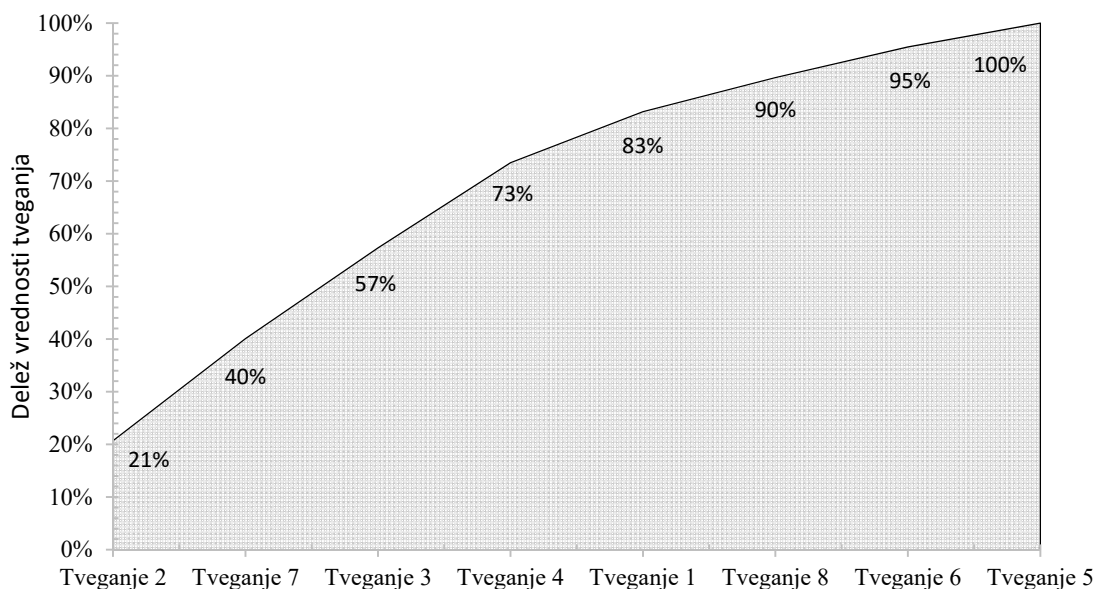
Enako kot za stroške tveganja (T_k) lahko podatke določimo in razvrstimo za verjetnost nastopa (P_k) tveganja in pričakovane stroške tveganja (R_k).

Podatkom (Preglednica 6) z uporabo enačbe (6) določimo delež stroškov tveganja glede na skupno vsoto (Preglednica 7). Podatke kumulativno razvrstimo po velikostnem redu in jih grafično prikažemo (Grafikon 3).

Preglednica 7: Določitev deležev stroškov tveganja glede na skupno vsoto stroškov tveganja

Table 7: Determination of percentage of risk costs in relation to the total sum of risk costs

Tveganje	Verjetnost pojava P_k [%]	Strošek T_k [EUR]	Pričakovana strošek R_k [EUR]	Delež glede na skupno vsoto stroškov T_k [%]
Tveganje 1	60%	150.000 EUR	90.000 EUR	10 %
Tveganje 2	25%	320.000 EUR	80.000 EUR	21 %
Tveganje 3	40%	266.000 EUR	106.400 EUR	17 %
Tveganje 4	15%	250.000 EUR	37.500 EUR	16 %
Tveganje 5	15%	70.000 EUR	10.500 EUR	5 %
Tveganje 6	10%	90.000 EUR	9.000 EUR	6 %
Tveganje 7	90%	300.000 EUR	270.000 EUR	19 %
Tveganje 8	80%	100.000 EUR	80.000 EUR	6%
Vsota pričakovanih vrednosti:		1.546.000 EUR		



Grafikon 3: Razvrstitev tveganj glede na učinke tveganja - stroške (vir: lasten)

Graph 3: Classification of risks regarding the effects of the risk costs

Tveganja, ki predstavljajo 70 % skupnega tveganja, pripadajo kategoriji A. Tveganja, ki predstavljajo naslednjih 20 %, pripadajo kategoriji B. Ostala tveganja so v kategoriji C. V nadaljnji analizi izvedemo še analizo za preostale količine in z medsebojno primerjavo določimo največja tveganja.

7.2.4 ERCM metoda

ECRM je akronim za »Equi-Risk-Contour-Method«. Gre za podobno metodo kot je graf verjetnosti in vpliv z mejo sprejemljivosti tveganj. Po tej metodi podamo več mejnih pričakovanih stroškov tveganj in s tem tveganja razvrstimo v razrede:

- zanemarljivih tveganj,
- majhnih tveganj,
- srednjih tveganj,
- visokih tveganj.

Vodstvo projekta (podjetja) mora podati meje pričakovanih stroškov tveganj. Za primer (Preglednica 6) lahko določimo meje:

Preglednica 8: Razredi tveganj (primer)

Table 8: Classification of risks (example)

Pričakov strošek tveganja	Razred tveganj
0 – 20.000 EUR	Zanemarljiva tveganja
2.001 – 45.000 EUR	Majhna tveganja
45.001 – 65.000 EUR	Srednja tveganja
65.001 - ∞ EUR	Visoka tveganja

Podatke prikazujemo grafično. Abscisna os predstavlja verjetnosti nastopa tveganja, ordinatna os pa strošek tveganja. Podatke določimo z enačbo (7), kjer je $R_{k,max} = konst$:

$$T_{k,n}(P_{k,n}) = \frac{R_{k,max}}{P_{k,n}} \quad (7)$$

V naslednjem koraku je potrebno opredeliti še največji obseg škode za posamezen razred tveganja. Meje lahko definiramo:

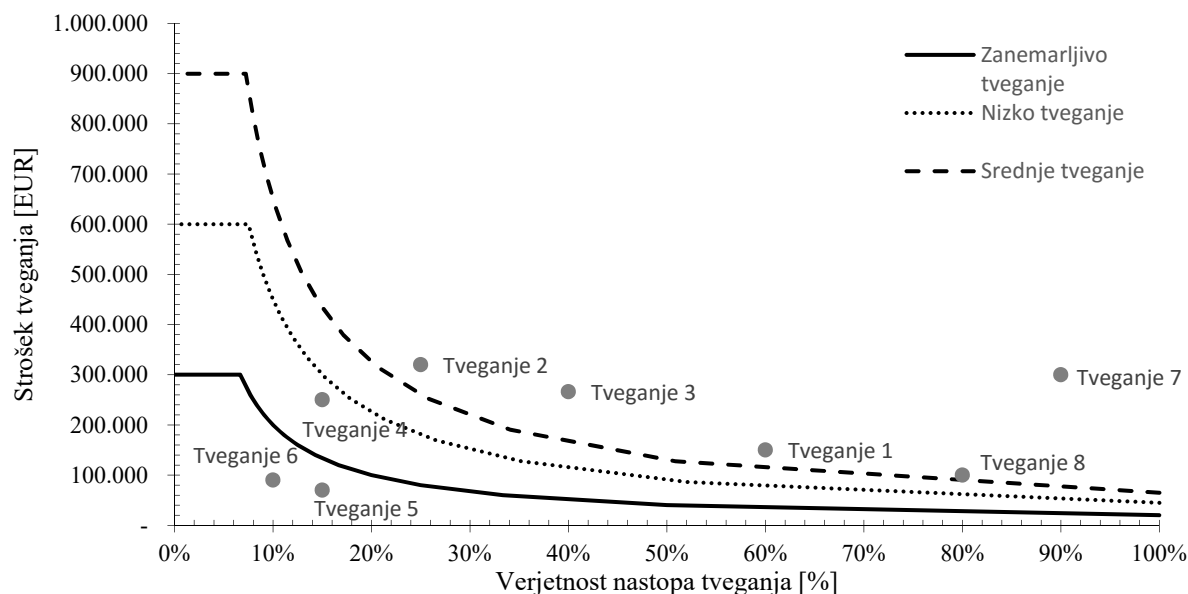
- kot strošek pri npr. 5 % - 10 % verjetnosti nastopa tveganja ali
- podamo konkretne meje

V predstavljenem primeru so določene meje, ki so prikazane v preglednici (Preglednica 9).

Preglednica 9: Zgornje meje škod za posamezne razrede (zgled)

Table 9: Upper limits of losses for specific classes

Zgornja meja škode	Razred tveganj
300.000 EUR	Zanemarljiva tveganja
600.000 EUR	Majhna tveganja
900.000 EUR	Srednja tveganja



Grafikon 4: Grafičen prikaz ECRM metode (vir: lasten)

Graph 4: Graphical representation of ECRM method

7.3 Kvantitativne metode

7.3.1 Kvantitativna ocena verjetnosti in vpliva

Kvantitativna ocena je namenjena podajanju absolutnih vrednosti verjetnosti nastopa tveganja P_k [%] in vpliva tveganja T_k [€]. Ocene lahko podajamo točkovno ali v obliki intervalov. V primeru, da je za posamezen vpliv tveganja možnih več scenarijev, podamo vpliv tveganja v obliki intervala $(T_{k,min}; T_{k,max})$. Z množenjem P_k , T_k podatkov lahko enostavno določimo pričakovano vrednost vpliva posameznega tveganja. Tovrstne ocene v nadaljnjih korakih uporabimo za klasifikacijo tveganj (npr. ABC analiza ...). Matematični rezultat kvantitativne analize je, kot že omenjeno, pričakovana vrednost vpliva tveganja (R_k). Sam rezultat podaja absoluten vpliv tveganja, ne podaja pa, če gre za majhno verjetnost nastopa tveganja v kombinaciji z velikim vplivom ali obratno. Za sprejemanje odločitev o odzvih na tveganje so ti podatki ključni, zato so pomembni nadaljnji koraki z metodami, ki tveganja klasificirajo (določijo stopnjo tveganja).

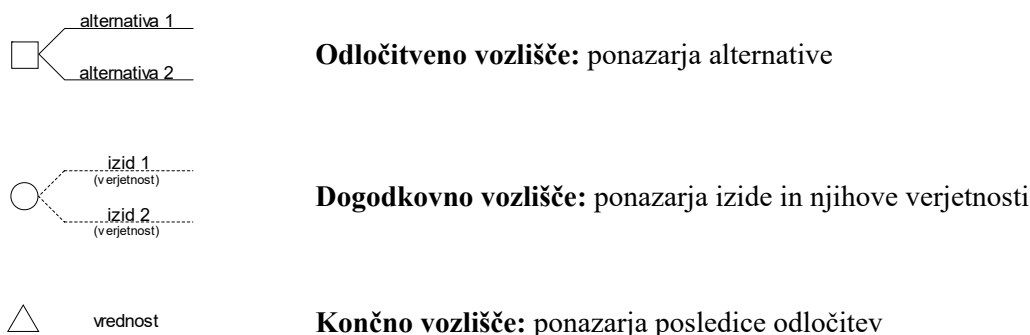
7.3.2 Odločitveno drevo

Odločitveno drevo je grafični model vrednotenja, ki ponazarja odločitveni model in korake v procesu odločitve, kot so alternative, dogodki, verjetnosti izidov in posledice odločitev. Komponente odločitvenega drevesa predstavljajo:

- odločitveno vozlišče, ki ponazarja odločitve;
- dogodkovno vozlišče, ki ponazarja izide in njihove verjetnosti;

- končno vozlišče, ki ponazarja posledice odločitev.

Grafičen prikaz komponent odločitvenega drevesa je prikazan na spodnji sliki (Slika 24).



Slika 24: Komponente odločitvenega vozlišča (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Figure 24: Decision tree components (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Matematično vrednost odločitve označimo z malimi tiskanimi črkami ($a_1 \dots a_n, b_1 \dots b_n, \dots$), izide pa z grškimi velikimi tiskanimi črkami ($\Theta_1 \dots \Theta_n$). Vsakemu izidu pripada določena verjetnost ($p_1 \dots p_n$). Za odločitveno pot je uporabljena polna črta, za dogodkovno pot pa prekinjena. Končno vozlišče lahko dosežemo neposredno iz odločitev ali pa preko dogodkovnega vozlišča. Vrednost končnega vozlišča določimo kot pričakovano vrednost odločitvene poti. Z analizami posameznih odločitvenih poti (izračunu pričakovanih vrednosti posameznih odločitev) lahko razvrstimo odločitve po tveganosti. V nadaljevanju je prikazan primer, ki je povzet po Girmscheid (2014), teoretična izhodišča pa po Benjamin (1970).

Odločitveno drevo se prične z odločitvenim vozliščem, ki lahko do končnega vozlišča vodi brez negotovosti. Vrednost končnega vozlišča v tem primeru označimo z $u(a_i)$.

Do končnega vozlišča pa lahko pot pelje preko dogodkovnega vozlišča, ki vsebuje negotovost in podaja verjetnost posameznega izida ($\Theta_1 \dots \Theta_n$). V tem primeru označimo vrednost končnega vozlišča z $u(a_i, \Theta_i)$.

Če odločitvena pot pelje čez več odločitvenih vozlišč (a_i, b_i), zapišemo vrednost končnega vozlišča kot $u(a_i, b_i)$, oz. $u(a_i, b_i, \Theta_i)$.

Pričakovano vrednost diskretne slučajne spremenljivke določimo (Benjamin, J. R.; Cornell, C.A., 1970):

$$E[X] = \sum_{x_i} x_i p_X(x_i) \quad (8)$$

V primeru, da pot do končnega vozlišča vodi preko odločitvenih poti, je vrednost x_i enaka vsoti posameznih vrednosti na odločitvenih poteh. Verjetnost na celotni poti pa je enaka produktu posameznih verjetnosti v dogodkovnih vozliščih.

V skladu z zgornjimi definicijami določimo enajst možnih izidov, tj. pričakovanih vrednosti posameznih odločitvenih in dogodkovnih poti.

Preglednica 10: Izračun pričakovanih vrednosti končnih vozlišč (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Table 10: Calculation of expected values at end notes (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

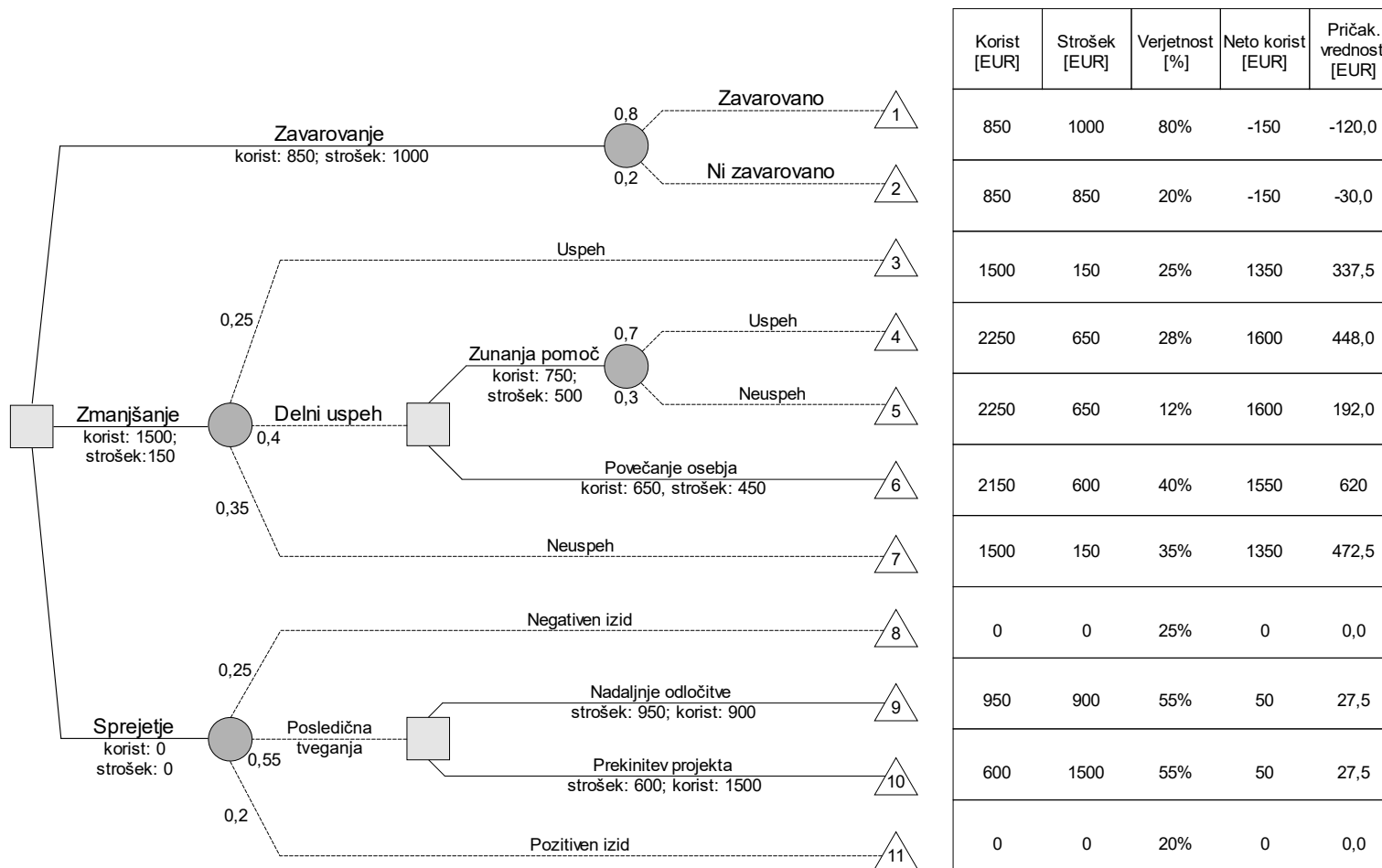
Št. končnega vozlišča	Izračun	Pričakovana vrednost končnega vozlišča
1.	$u(a_1, \Theta_1) = a_1 \times p_1$	-120,0
2.	$u(a_1, \Theta_2) = a_1 \times p_2$	-30,0
3.	$u(a_2, \Theta_3) = a_2 \times p_3$	337,5
4.	$u(a_2, \Theta_4, b_1, \Theta_5) = (a_2 + b_1) \times p_4 \times p_5$	448,0
5.	$u(a_2, \Theta_4, b_1, \Theta_6) = (a_2 + b_1) \times p_4 \times p_6$	192,0
6.	$u(a_2, \Theta_4, b_2) = (a_2 + b_1) \times p_4$	620,0
7.	$u(a_2, \Theta_7) = a_2 \times p_7$	472,5
8.	$u(a_3, \Theta_8) = a_3 \times p_8$	0,0
9.	$u(a_3, \Theta_9, b_3) = (a_3 + b_3) \times p_9$	27,50
10.	$u(a_3, \Theta_9, b_4) = (a_3 + b_4) \times p_9$	-495,0
11.	$u(a_3, \Theta_{10}) = a_3 \times p_{10}$	0,0

Na podlagi izračunih pričakovanih vrednosti posameznih poti lahko določimo pričakovane vrednosti odločitvenih poti, tj. pričakovane vrednosti tveganja za posamezne odločitve z uporabo enačbe (8).

Preglednica 11: Izračun pričakovane vrednosti odločitvenih poti (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Table 11: Calculation of expected values of specific decision path (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Št. končnega vozlišča	Končno vozlišče	Pričakovana vrednost končnega vozlišča	Pričakovana vrednost odločitvene poti
1	1	-120,0	-150,0
	2	-30,0	
2	3	337,5	1450,0
	4	448,0	
	5	192,0	
	7	472,5	
3	3	337,5	1430,0
	6	620,0	
	7	472,5	
4	8	0,0	27,5
	9	27,5	
	11	0,0	
5	8	0,0	-495,0
	10	-495,0	
	11	0,0	



Slika 25: Celotno odločitveno drevo (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

Figure 25: Complete decision tree (Girmscheid, G., Busch, T.A., 2014)

7.3.3 Monte Carlo simulacija

Metoda Monte Carlo je numerična metoda simulacije tveganj. Matematično Monte Carlo metoda pomeni generacijo slučajne spremenljivke X z določeno porazdelitveno funkcijo $F_X(x)$ (Turk, 2011). Uporaba metode je razširjena v različnih vejah znanosti. V ekonomiji se metoda uporablja za simulacijo različnih situacij, ki vplivajo na vrednost investicije. Za nastanek metode se pogosto navaja leto 1944, ko so fiziki v Los Alamosu raziskovali, kolikšno pot prepotujejo nevtroni skozi različne materiale. Najprej se je metoda imenovala Monaco, in sicer po ruleti kot enostavnim generatorjem naključij. Povod za izum je bila uporaba iger na srečo. Večji razmah so metode Monte Carlo doživele po letu 1970 z razmahom digitalnih računalnikov. Stanislaw Ulam je predlagal, da bi poiskali rešitev na podlagi računalniškega eksperimenta, Ta bi temeljil na generiranju naključnih števil, ki predstavljajo naključno stanje sistema, in na določanju verjetnosti tega stanja (Markovič, 2011).

Pri metodi Monte Carlo opišemo slučajni pojav namesto z analitično metodo z uporabo simulacije. Tipična področja uporabe so: metode v statistični fiziki, konstruiranje jedrskih reaktorjev, pretok prometa, nastanek in razvoj zvezd, ekonometrija, napovedovanje borznega indeksa, raziskovanje naftnih vrelcev, ugotavljanje natančnosti geodetskih mrež, ugotavljanje napak prostorskih podatkov ... Poenostavljeno lahko predstavimo metodo Monte Carlo kot metodo za računanje z naključnimi števili (Podobnikar, 2000).

S pomočjo MCS simuliramo veliko število možnih scenarijev nastopa tveganja. Cilj je izvedba velikega števila simulacij, kjer v postopku vsaka simulacija (korak MCS) predstavlja določeno kombinacijo možnih naključnih dogodkov. V postopku se ne obdelajo vsi možni scenariji, ampak končno število scenarijev (korakov MCS).

Cilj Monte Carlo simulacije pri analizi tveganj je določiti stroške tveganja v primerih, ko ne obstajajo empirični podatki. Učinek določenega tveganja (škodo, strošek) opišemo s porazdelitvijo v obliki funkcije slučajne spremenljivke (npr. trikotna porazdelitev, enakomerna porazdelitev, normalna porazdelitev, logaritemsko normalna porazdelitev, Beta-Pert porazdelitev...). S postopkom simulacije določimo skupno porazdelitev tveganja projekta (čas, stroški ...).

8 PREDLOG MODELA ZA DOLOČITEV SKUPNEGA TVEGANJA PROJEKTA

V sklopu magistrske naloge smo s programskim orodjem Matlab, izdelali programsko kodo za izračun skupne porazdelitve tveganja projekta. Program omogoča določitev pričakovane vrednosti stroška za podana tveganja na projektu, in sicer za poljubno število podanih tveganj. V prejšnjih poglavjih je bilo predstavljeno, da je področje tveganj v javno-zasebnih partnerstvih bistvena sestavina pogodbe o javno-zasebnem partnerstvu. Prav delitev tveganj Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (27. člen ZJZP, Ur. l. RS. Št. 127/2006) definira kot ločnico med javno-zasebnim partnerstvom in javno-naročniškim razmerjem. Za uspešno in dolgoročno javno-zasebno partnerstvo je torej obvladovanje tveganj ključnega pomena. Določitev pričakovanega stroška tveganj s pomočjo izdelanega programskega orodja šele omogoči končno analizo sposobnosti in dejansko potrebne kapacitete za prevzemanje tveganja s strani javnega ali zasebnega partnerja, kar vodi v optimalno razdelitev tveganj.

8.1 Slučajne spremenljivke in osnovne statistike

Slučajna spremenljivka je količina, ki nastopi kot rezultat poizkusa. Zavzame lahko različne vrednosti, kar je odvisno od naključja. Vrednost, ki jo zavzame, predstavlja slučajno vrednost. Slučajne spremenljivke označujemo z velikimi tiskanimi črkami X, Y, Z itd., slučajne vrednosti pa z malimi tiskanimi črkami $x, y, z \dots$. Ločimo dva pomembna razreda slučajnih spremenljivk, **diskretne** in **zvezne slučajne spremenljivke**. V primerih diskretne slučajne spremenljivke vrednosti štejemo (zaloga vrednosti slučajne spremenljivke je končna), v primerih zvezne slučajne spremenljivke pa vrednosti merimo (zaloga vrednosti je neskončen interval realnih števil) (Turk, 2011).

Porazdelitev diskretne spremenljivke opišemo z verjetnostmi p_i , da slučajna spremenljivka X zavzame vrednost x_i :

$$p_X(x_i) = p_i = P[X = x_i], \quad i = 1, \dots, n \quad (9)$$

Funkcijo $p_X(x_i)$ imenujemo **verjetnostna funkcija** ali verjetnostna masna funkcija (ang. probability mass function - PMF).

Porazdelitvena funkcija $F_X(x)$ oz. kumulativno porazdelitvena funkcija (ang. cumulative distribution function) je definirana kot verjetnost, da slučajna spremenljivka zavzame vrednost, ki je manjša ali enaka x :

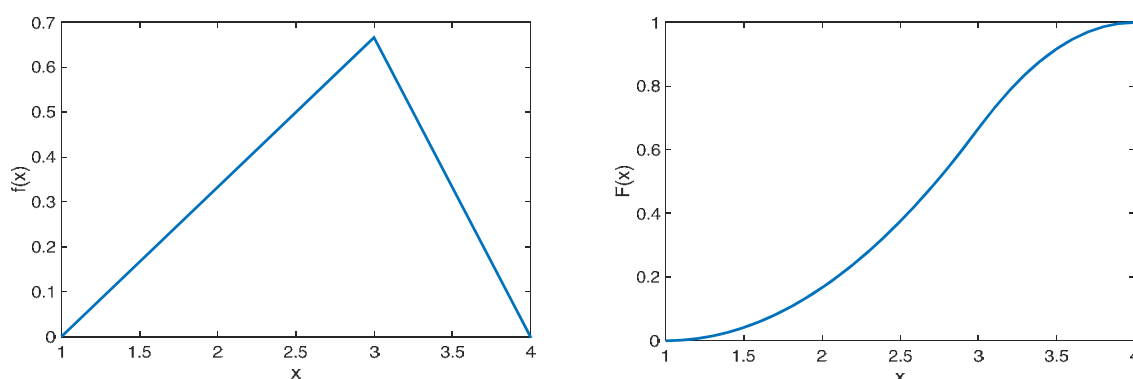
$$F_X(x) = P[X \leq x]. \quad (10)$$

Pri diskretnih slučajnih spremenljivkah je vrednost porazdelitvene funkcije $F_X(x)$ enaka vsoti verjetnosti, da slučajna spremenljivka X zavzame vrednost manjšo ali enako x :

$$F_X(x) = \sum_{x_i \leq x} p_i \quad (11)$$

Porazdelitveno funkcijo $F_X(x)$ zvezne slučajne spremenljivke definiramo na enak način kot v enačbi (10) za diskretne slučajne spremenljivke. Odvod porazdelitvene funkcije označimo s $f_X(x)$ in ga imenujemo **gostota verjetnosti** ali funkcija gostote verjetnosti (ang. probability density function). Zapišemo lahko zvezo med porazdelitveno funkcijo in gostoto verjetnosti:

$$F_X(x) = P[X \leq x] = \int_{-\infty}^x f_X(\tilde{x}) d\tilde{x} \quad (12)$$



Grafikon 5: Funkcija gostote verjetnosti $f(x)$ in porazdelitvena funkcija $F(x)$ za trikotno porazdelitev

Graph 5: Probability density function $f(x)$ and cumulative distribution function $F(x)$ for triangular distribution

Statistične podatke lahko prikažemo grafično, vendar nam takšen (neobdelan) diagram ne pojasni značilnosti vzorcev. Bolje je, da podatke uredimo v razrede in za vsak razred izračunamo relativno frekvenco, ki je kvocient med številom podatkov v določenem razredu in vsemi podatki (Turk, G., 2011). Takšen prikaz je histogram. Če podatke razvrstimo po velikosti, dobimo diagram kumulativnih frekvenc. Slabost histograma je, da je odvisen od števila oz. velikosti razredov. Literatura (Benjamin, J. R.; Cornell, C.A. 1970) podaja enačbo, s katero določimo število razredov glede na število podatkov:

$$k = 1 + 3,3 \log(n), \quad (13)$$

kjer je n število podatkov in k število razredov histograma.

Aritmetično sredino določimo:

$$\tilde{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (14)$$

Varianco vzorca določimo z enačbo:

$$S_{\tilde{X}}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \tilde{X})^2 \quad (15)$$

Pričakovano vrednost vzorca diskretne slučajne spremenljivke določimo z enačbo:

$$E[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_X(x_i) \quad (16)$$

8.2 Potek Monte Carlo simulacije

Postopek simulacije Monte Carlo se prične s pripravo vhodnih podatkov o tveganjih in karakteristikah Monte Carlo simulacije. Nadaljuje se s koraki simulacije, v katerem program izračuna stroške tveganja v vsakem koraku simulacije. Po zaključku vseh korakov program določi skupno porazdelitev tveganja na projektu in pričakovano vrednost ter varianco stroška tveganja. Glavni koraki v simulaciji so naslednji:

- **Vnos karakterističnih podatkov za potrebe Monte Carlo simulacije**

Podati moramo število željenih korakov (j) Monte Carlo simulacije, kakor tudi željeno delitev porazdelitve, na kateri program določi porazdelitveno in verjetnostno funkcijo posameznega tveganja.

- **Vnos podatkov o tveganjih**

Za poljubno število tveganj (k) podamo podatke o vrednostih in tipih porazdelitev. Tveganja so lahko poljubno porazdeljena. Uporabimo lahko vse porazdelitve, ki jih omogoča programsko orodje Matlab (npr. trikotna, enakomerna, beta ...).

- **Določitev naključnih spremenljivk za potrebe preizkusa nastopa tveganja v posameznem koraku Monte Carlo simulacije i**

Program določi vektor naključnih spremenljivk dimenzije $1 \times j$. Program za vsak korak simulacije i določi, ali tveganje nastopi ali ne nastopi. Nastop dogodka predstavlja diskretna slučajna spremenljivka, ki je porazdeljena po Bernoulljevi porazdelitvi. Program v posameznem koraku preveri vrednost naključne spremenljivke glede na podano verjetnost nastopa posameznega tveganja.

- **Določitev naključnih spremenljivk za potrebe določitve stroškov tveganja v posameznem koraku Monte Carlo simulacije i**

Program določi vektor naključnih spremenljivk dimenzije $I \times j$. Program za vsak korak simulacije i določi vrednost stroška tveganja. V primeru, da tveganje ne nastopi, je vrednost enaka nič, v nasprotnem primeru program določi strošek z izračunom presečišča naključnega števila s porazdelitveno funkcijo posameznega tveganja k .

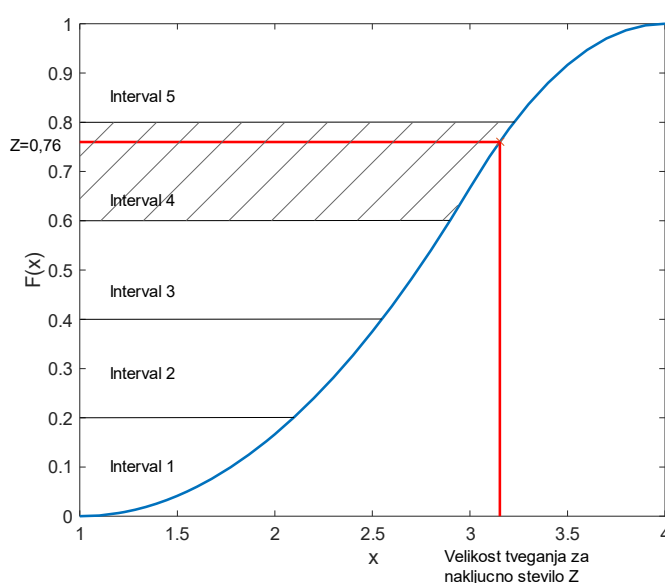
- **Določitev skupnega vektorja vrednosti stroška tveganja**

Program določi nov vektor skupnega tveganja na projektu iz določenih stroškov iz posameznih korakov. Določi tudi pričakovano vrednost in varianco stroška tveganja.

Podrobnosti vsakega koraka so prikazane v naslednjih poglavjih.

8.3 Postopek generiranja slučajnih spremenljivk z metodo latinskih hiperkock

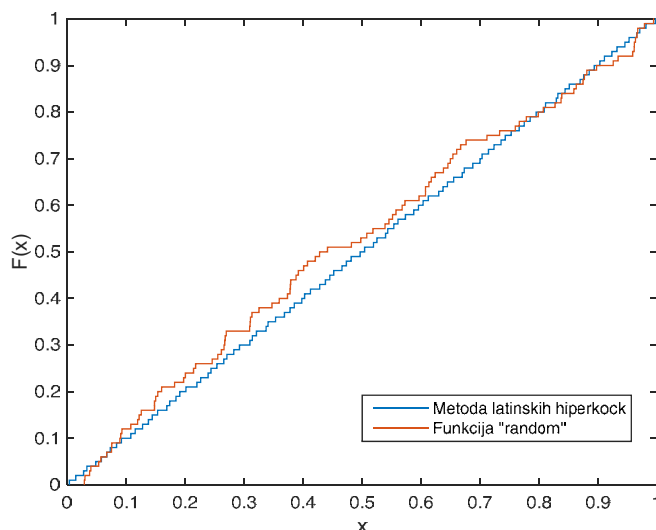
V postopku Monte Carlo simulacije vsak korak predstavlja slučajna spremenljivka x , za katero določimo verjetnost nastopa tveganja in s tem povezan strošek tveganja. Izbrane slučajne spremenljivke generiramo z metodo vzorčenja latinskih hiperkock (ang. Latin Hypercube sampling). Večina programskih orodij uporablja metodo latinskih hiperkock kot privzet postopek vzorčenja (Vose, 2014). Metoda temelji na delitvi porazdelitvene funkcije na enakomerne intervale, na katerih določi slučajno spremenljivko (Grafikon 6). Izbira slučajnih spremenljivk na posameznem intervalu je neodvisna od predhodno izbrane. Metoda nam s tem zagotavlja enakomernejšo izbiro slučajnih spremenljivk.



Grafikon 6: Metoda latinskih hiperkock

Graph 6: Latin Hypercube sampling

Na sliki (Grafikon 7) je prikazana primerjava dveh vzorčenj v Matlabu, tj. vzorčenja s pomočjo metode latinskih hiperkock in funkcije »random«. Z obema funkcijama je izbranih 100 naključnih števil na intervalu [0,1].



Grafikon 7: Primerjava metod izbire naključnih števil: z uporabo metode latinskih hiperkock in funkcije »random«

Graph 7: Comparison of methods for random sampling generation: Latin Hypercube sampling and »random« sampling

Z metodo latinskih hiperkock generiramo naključna števila, ki jih v postopku Monte Carlo simulacije potrebujemo za potrebe preizkusa nastopa tveganja in potrebe določitve stroškov tveganja v posameznem koraku Monte Carlo simulacije. Programska koda primerjave obeh metod je prikazana v prilogi (Priloga C).

8.4 Določitev gostote verjetnosti in porazdelitvene funkcije stroškov tveganja v postopku Monte Carlo simulacije

Za izvedbo Monte Carlo simulacije potrebujemo vhodne podatke o verjetnosti nastopa tveganja in velikosti (in porazdelitvi) škode, ki jo nastop tveganja povzroči. Monte Carlo simulacija omogoča simulacijo projekta z več identificiranimi tveganji. Kombinacija posameznih tveganj predstavlja posamezen scenarij v posameznem koraku Monte Carlo simulacije. Za vsak korak simulacije določimo, ali posamezno tveganje nastopi ali ne. Nastop dogodka predstavlja Bernoullijev poskus, ki ima dva možna izida: tveganje nastopi ali pa ne. Rezultat Bernoullijevega poskusa je diskretna slučajna spremenljivka X , ki je porazdeljena po Bernoullijevi porazdelitvi. Verjetnostna funkcija slučajne

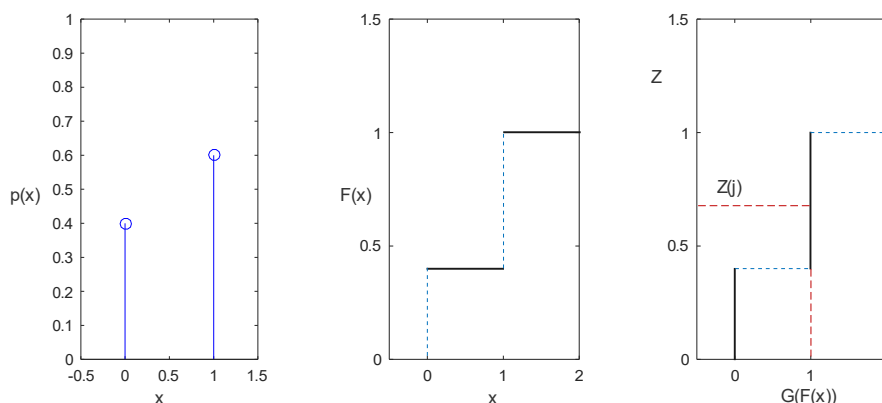
spremenljivke X , porazdeljene po Bernoullijevi porazdelitvi (Benjamin, J. R., Cornell, C.A., 1970), kjer je p verjetnost nastopa dogodka, je:

$$p_X(x) = \begin{cases} p & x = 1 \\ 1 - p & x = 0 \end{cases} \quad (17)$$

Porazdelitvena funkcija slučajne spremenljivke X je:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 - p & 0 < x \leq 1 \\ 1 & x > 1 \end{cases} \quad (18)$$

Na sliki (Slika 26) sta prikazani verjetnostna in porazdelitvena funkcija Bernoullijevega poizkusa. Za potrebe Monte Carlo simulacije moramo v posameznem koraku določiti, ali posamezno tveganje nastopi ali ne. To storimo z ugotovijo območja, v katerem se nahaja naključno izbrano število $Z(j)$. V kolikor je naključno izbrano število večje od verjetnosti nastopa tveganja, potem tveganje v koraku Monte Carlo simulacije nastopi, sicer pa ne.



Slika 26: Verjetnostna funkcija, porazdelitvena funkcija in obratna funkcija porazdelitvene funkcije Bernoullijevega poskusa

Figure 26: Probability mass function, Cumulative distribution function and Inverse cumulative function in case of Bernoulli distribution

Z generiranjem slučajnih spremenljivk po metodi latinskih hiperkock zagotovimo, da tveganje nastopi v $p \times n$ korakih, kjer je n število korakov simulacije in p verjetnost nastopa tveganja (npr. dogodek z verjetnostjo pojava 0.6, nastopi v 600 primerih od 1000 ponovitev).

V primeru pojava tveganja nastopijo posledice za projekt v obliki stroška, ki za projekt pomeni škodo. Do kakšne škode pri tem pride, je v večini primerov izredno težko natančno napovedati. Bolj zanesljivo je škodo opisati z intervalom, ki predstavlja možen obseg škode. Takšen interval je verjetnostna funkcija škode. Le-ta je lahko porazdeljena na različne načine (enakomerno, trikotno, normalno, Beta Pert ...), ki jih uporabimo v Monte Carlo simulaciji za določitev posledic nastopa tveganja. Predvsem so na

področju nastopa tveganj v uporabi verjetnostne funkcije, ki so definirane s tremi količinami. Opisujejo porazdelitev (najmanjša pričakovana škoda (T_{min}), pričakovana škoda (T_{pri}) in največja pričakovana škoda (T_{max})).

Enakomerna porazdelitev je najbolj enostavna porazdelitev posledic nastopa tveganja. V takšnem primeru je vsaka vrednost enako verjetna. V primeru trikotne ali BetaPert porazdelitve pa je podana najverjetnejša (pričakovana) vrednost (T_{pri}).

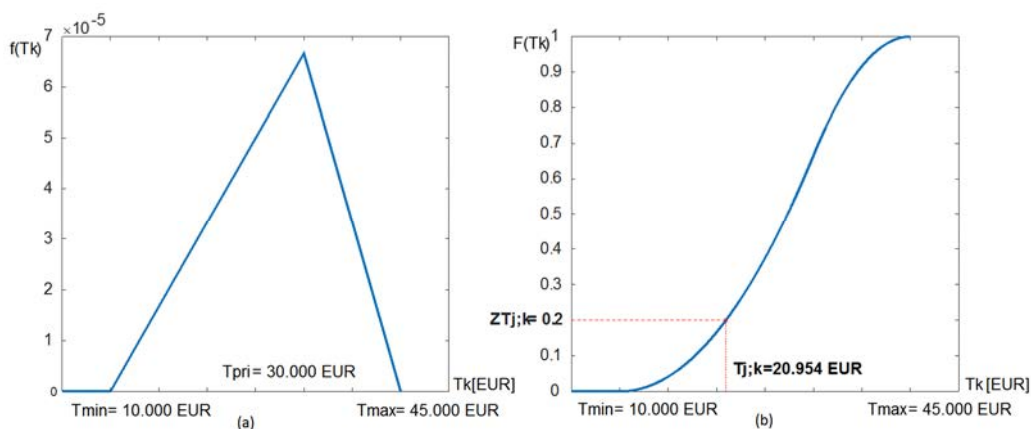
Postopek iteracije Monte Carlo simulacije najlažje prikažemo na primeru. Korake posamezne Monte Carlo iteracije označimo z j . Posamezno tveganje označimo s k . Recimo, da kot primer obravnavamo nastop tveganja k , katerega posledice so definirane kot trikotno porazdeljeni stroški s tremi prej predstavljenimi količinami ($T_{min}=10.000$ EUR, $T_{pri}=30.000$ EUR, $T_{max}=45.000$ EUR) (Grafikon 8). Funkcijo gostote lahko za takšno (tj. trikotno) porazdelitev zapišemo:

$$f(T_k) = f(T_k|T_{min}, T_{pri}, T_{max}) \quad (19)$$

Porazdelitvena funkcija je določena:

$$F(T_k) = \int_{T_{min}}^{T_{max}} f(T_k) dT_k \quad (20)$$

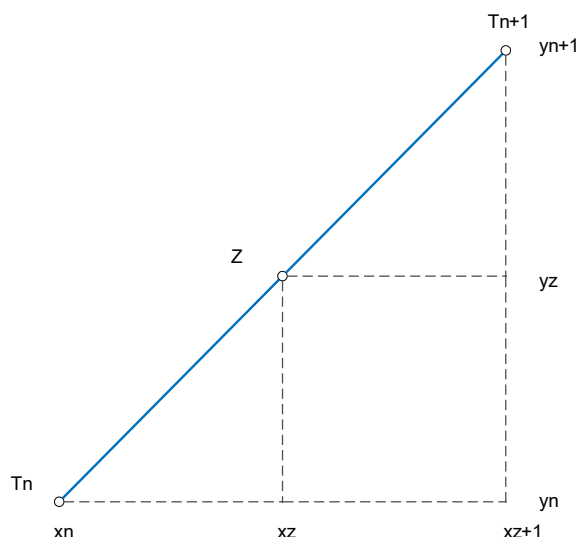
V posameznem koraku simulacije uporabimo naključno spremenljivko (vrednost) porazdelitvene funkcije $F(T_k)$, ki jo generiramo s postopkom vzorčenja latinskih hiperkock (Poglavje 8.3, str. 91). Za to vrednost program določi velikost tveganja ($T_{j;k}$), tj. strošek za tveganje k , v koraku simulacije j . Za vsako različno tveganje uporabimo lastne naključne spremenljivke (tako za nastop dogodka, kakor za določitev velikosti škode v primeru nastopa tveganja). Tako zagotovimo popolno neodvisnost tveganj.



Grafikon 8: (a) Funkcija gostote $f(T_k)$, (b) porazdelitvena funkcija $F(T_k)$ in določitev stroška za tveganje k v koraku simulacije j (primer za trikotno porazdelitev)

Graph 8: (a) Probability density function $f(T_k)$, (b) cumulative distribution function $F(T_k)$ and determination of risk k cost in Monte Carlo simulation step j (triangular distribution)

V postopku Monte Carlo simulacije s primerjavo prvega naključnega števila preverimo, ali tveganje nastopi ali ne. V naslednjem koraku program določi za znano naključno spremenljivko višino škode. V primeru, da tveganje nastopi ($W_j = G(F(T_k) = I)$), program določi presečišče naključnega števila v koraku j s porazdelitveno funkcijo (enačbe (21)-(23), Slika 27), kar predstavlja višino škode za določeno naključno spremenljivko.



Slika 27: Določanje koordinate presečišča x_z za naključno število Z v koraku iteracije j

Figure 27: Determination of intersection coordinates for random sample point Z at iteration step j

Program določi presečišče slučajne spremenljivke s porazdelitveno funkcijo z uporabo naslednjih enačb:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (21)$$

$$n = y_n - k \cdot x_n \quad (22)$$

$$x_z = \frac{y_z - n}{k} \quad (23)$$

V naslednjem koraku določimo strošek za vsako posamezno tveganje k v koraku simulacije j ($R_{j;k}$) v odvisnosti od nastopa tveganja (Enačba (24)).

$$R_{j;k} = W_{j;k} \times T_{j;k} = \begin{cases} 0 & \text{pri } W_{j;k} = 0 \\ T_{j;k} & \text{pri } W_{j;k} = 1 \end{cases} \quad (24)$$

$R_{j;k}$ strošek tveganja k v koraku simulacije j

$W_{j;k}$ oblikovno število nastopa tveganja k v koraku simulacije j ($W_{j;k}=0$, kadar tveganje ne nastopi; $W_{j;k}=1$ kadar tveganje nastopi)

$T_{j;k}$ strošek tveganja k v koraku simulacije j

Strošek projekta v koraku simulacije j določimo:

$$R_{projekta;j} = \sum_{k=0}^m R_{j;k} \quad 0 \leq k \leq m \quad (25)$$

Rezultat simulacije je vektor stroškov R . Rezultate simulacije prikažemo z uporabo histograma. Določimo lahko histogram frekvenc, kumulativni diagram relativnih frekvenc rezultatov, aritmetično sredino rezultatov, varianco, standardno deviacijo, mero asimetrije.

V prilogi (Priloga A, Priloga C) je prikazana programska koda za določitev tveganj projekta in rezultati primera. Program je izdelan za simulacijo različnih, medsebojno neodvisnih tveganj na projektu. Rezultat je skupno tveganje projekta, pričakovan strošek tveganj in varianca rezultatov.

9 TVEGANJA V JAVNO-ZASEBNIH PARTNERSTVIH

Nastop tveganj na projektu vodi k odstopanju od projektnih ciljev. Tveganja se pojavijo vedno, kadar določeno dejanje povzroči negotov izid ali posledico (Akintoye, 2013). Prisotnost tveganja na projektu je praktično neizogibna in prav zaradi tega dejstva je za doseg ciljev ključno pravilno obvladovanje tveganj. Vodnik po znanju projektnega vodenja PMBOK opredeljuje obvladovanje tveganj kot proces, ki je sestavljen iz naslednjih korakov: planiranja obvladovanja tveganj, identifikacije tveganj, analize tveganj, planiranja odzivov na tveganja in spremljave tveganj. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (27. člen ZJZP, Ur. l. RS. Št. 127/2006) definira delitev tveganj kot ločnico med javno-zasebnim partnerstvom in javno-naročniškim razmerjem.

Javno-zasebna partnerstva so projekti, kjer si javni in zasebni partner delita pravice in obveznosti, znotraj tega pa tudi tveganja na projektu. Določena tveganja se delijo med partnerja zaradi pravnih oz. zakonskih omejitev (t. i. legal conditions), ostala tveganja pa nimajo tovrstnih omejitev in se delijo med partnerja s stališča ostalih različnih vidikov (npr. intuitivna razdelitev, oportunistična ipd.) deležnikov glede na njihovo pogajalsko moč in sposobnost. V stroki ne obstajajo nedvoumni in jasno definirani odločitveni kriteriji ali metode za stroškovno učinkovito (stroškovno optimalno) porazdelitev tveganj v javno-zasebnih partnerstvih. V literaturi lahko zasledimo večdimenzionalni model razdelitve tveganj, ki upošteva profesionalno kompetenco in možnosti obeh partnerjev prevzemanja tveganja, kakor tudi zmožnost finančnega kritja posameznih tveganj s strani posameznega prevzemnika tveganja (Girmscheid, 2011). V procesu obvladovanja tveganj omenjeni model predstavlja oz. združuje tri najpomembnejše korake, tj. identifikacijo in analizo tveganj ter planiranja odzivov nanje. Z uporabo takšnega modela je možno porazdeliti tveganja v zvezi z javno-zasebnimi partnerstvi, tako da so ohranjeni interesi tako zasebnega kot javnega partnerja; tj. podjetniška spodbuda in ukrepanje za povečanje učinkovitosti na strani zasebnega partnerja in proračunska varnost v povezavi z zagotavljanjem dolgoročne kakovosti na strani javnega partnerja. Le-tako postavljeni jasni odločitveni kriteriji porazdelitve tveganj omogočajo dolgoročno medsebojno sodelovanje.

V praksi se tveganja običajno porazdelijo med partnerje intuitivno (tj. brez razumskega razčlenjevanja), habitativno (refleksno) ali oportunistično glede na moč posameznega partnerja. V splošnem pa manjkajo jasni in nedvoumni kriteriji odločanja ter metode za stroškovno optimalne delitve tveganj v javno-zasebnih partnerstvih (Girmscheid, 2011).

Avtor Girmscheid (Girmscheid, 2011) predpostavlja tri dimenzije razdelitve tveganj glede na:

- zmožnost vplivanja na tveganje,
- zmožnost zmanjšanja učinka tveganja,
- zmožnost prenašanja tveganja s strani posameznega prevzemnika tveganja.

Navedeni parametri služijo kot vhodni in oblikovni parametri v RT modelu (modelu **Razdelitve Tveganj**) (Girmscheid, 2011). Razdeljen je na tri dele in sedem modulov, ki so podrobneje predstavljeni v nadaljevanju.

1. del: Razvrstitev tveganj je sestavljena iz dveh modulov:

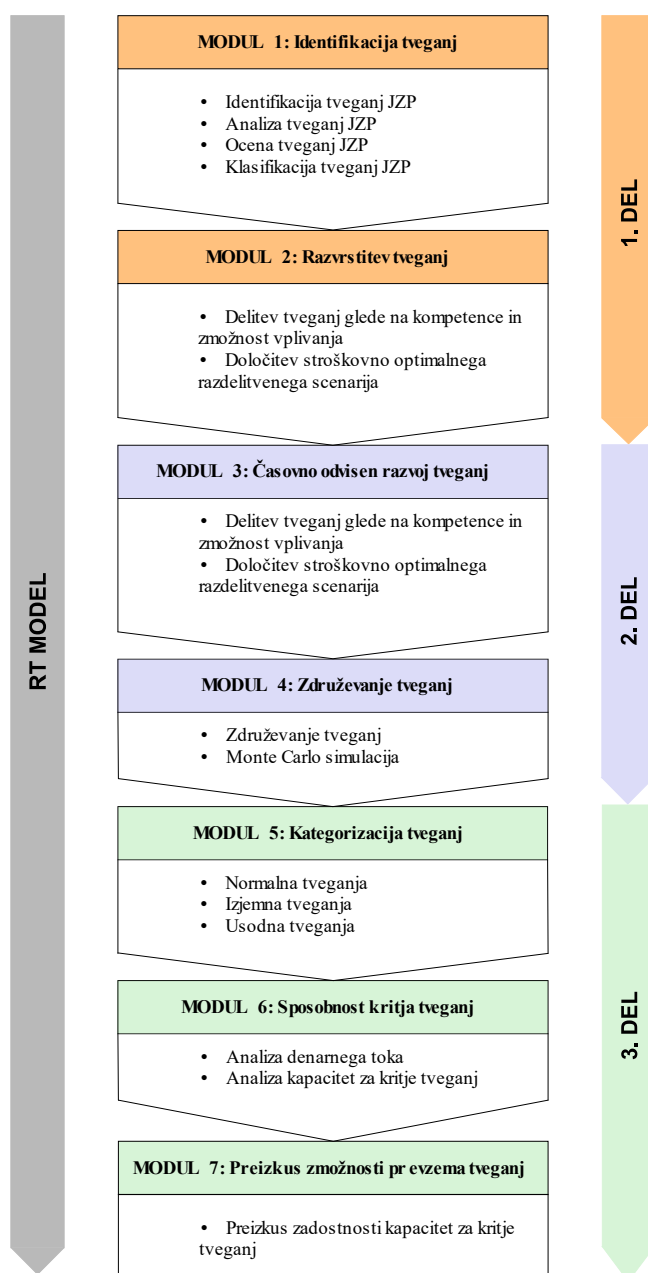
- *Modul 1 (identifikacija tveganj)*: v tem modulu so tveganja sistematično identificirana, teoretično strukturirana in ocenjena. Tako je sestavljena generično-hierarhična struktura področja tveganja s skupinami tveganj in posameznimi tipi tveganj. Tveganja so analizirana glede na verjetnost nastanka in glede na njihovo področje (področje tveganja).
- *Modul 2 (razdelitev tveganj)*: v tem modulu so tveganja, ki so sicer identificirana v modulu 1, strukturirana v scenarije (tveganja v zvezi z možnostjo vplivanja in zmanjšanjem učinkov tveganja). Namen strukturiranja v scenarije je, da identificiramo razdelitve tveganj z minimalnim oz. maksimalnim ekonomskim tveganjem za celoten projekt (in s tem povezano razdelitvijo med partnerje).

2. del: Analiza obremenitev s tveganji:

- *Modul 3 (časovno odvisna klasifikacija tveganj)*: analizira tveganja (ki so identificirana v Modulu 1) v odvisnosti od časa. Prav tako so tveganja razdeljena glede na časovno povezano pojavljanje v enkratna, periodična in neperiodična tveganja.
- *Modul 4 (združevanje tveganj)*: v tem koraku se pričakovani stroški tveganj s pomočjo Monte Carlo simulacije združijo.

3. del: Analiza prevzemnih kapacitet:

- *Modul 5* predstavljajo kategorije tveganj, ki se medsebojno razlikujejo glede na finančno sposobnost pokritja posledic nastopa tveganja: normalna tveganja, izjemna tveganja in usodna tveganja.
- *Modul 6 (kritje tveganj)* služi analizi kapacitet za prevzem (kritje) tveganj.
- *Modul 7 (preizkus zmožnosti prevzema tveganja)*: RT model omogoča, da nosilec odločitve za vsak trenutek v JZP projektu lahko določi potrebno kritje za tveganje. Nosilec odločitve lahko oceni, ali ima zadostno kritje za tveganje za določene razdelitve tveganj. V primeru, da nima zadostnega kritja, mora ponovno preveriti alokacijo kritičnih tveganj. To pomeni, da se lahko, v določenih okoliščinah, sam postopek sklepanja javno-zasebnega partnerstva celo prekine, v kolikor ni možno najti takšne porazdelitve tveganj, ki bi zagotavljala finančno učinkovitost oz. sprejemljivost.



Slika 28: Model porazdelitve tveganj (Girmscheid, 2011)

Figure 28: Risk allocation model (Girmscheid, 2011)

9.1 Identifikacija in ocena tveganja (Modul 1)

Identifikacijo tveganj za določen projekt javno-zasebnega partnerstva lahko izvedemo na osnovi generičnega strukturiranja tveganj v posamezne skupine. Avtorja Girmscheid in Buch sta razvila hierarhično horizontalno strukturo tveganj (Girmscheid, 2011). Tveganja razvrstita v posamezne skupine tveganj glede na njihovo vrsto na horizontalnem nivoju, ki jih nato vertikalno združujeta glede na vrsto tveganj po vzroku v različne skupine (tveganja, ki izvirajo z različnih področij: politike, pogodbe, projektiranja, izgradnje, obratovanja).

Kategorizacijo tveganj je potrebno izvesti za vsak projekt posebej, saj je le-tako možno sistematično in strukturirano izvesti analizo tveganj ter izvesti nadaljnje korake. Tako v naslednjem koraku izvedemo kategorizacijo tveganj v 2D matriko (tabelo), kjer tveganja kategoriziramo po področjih, nato po skupinah in nato še po posameznih tveganjih.

Ko so tveganja strukturirana (razvrščena po področjih v posamezne skupine), lahko izvedemo analizo in oceno tveganja. Oceno tveganja določa pričakovana verjetnost (P) in višina škode (T) v primeru nastopa tveganja. Tako dobimo graf verjetnosti in vpliva tveganj (Poglavje 7.2.2, str. 78).

$$R_i = P_i \cdot T_i \quad (26)$$

R_i pričakovani stroški tveganja k

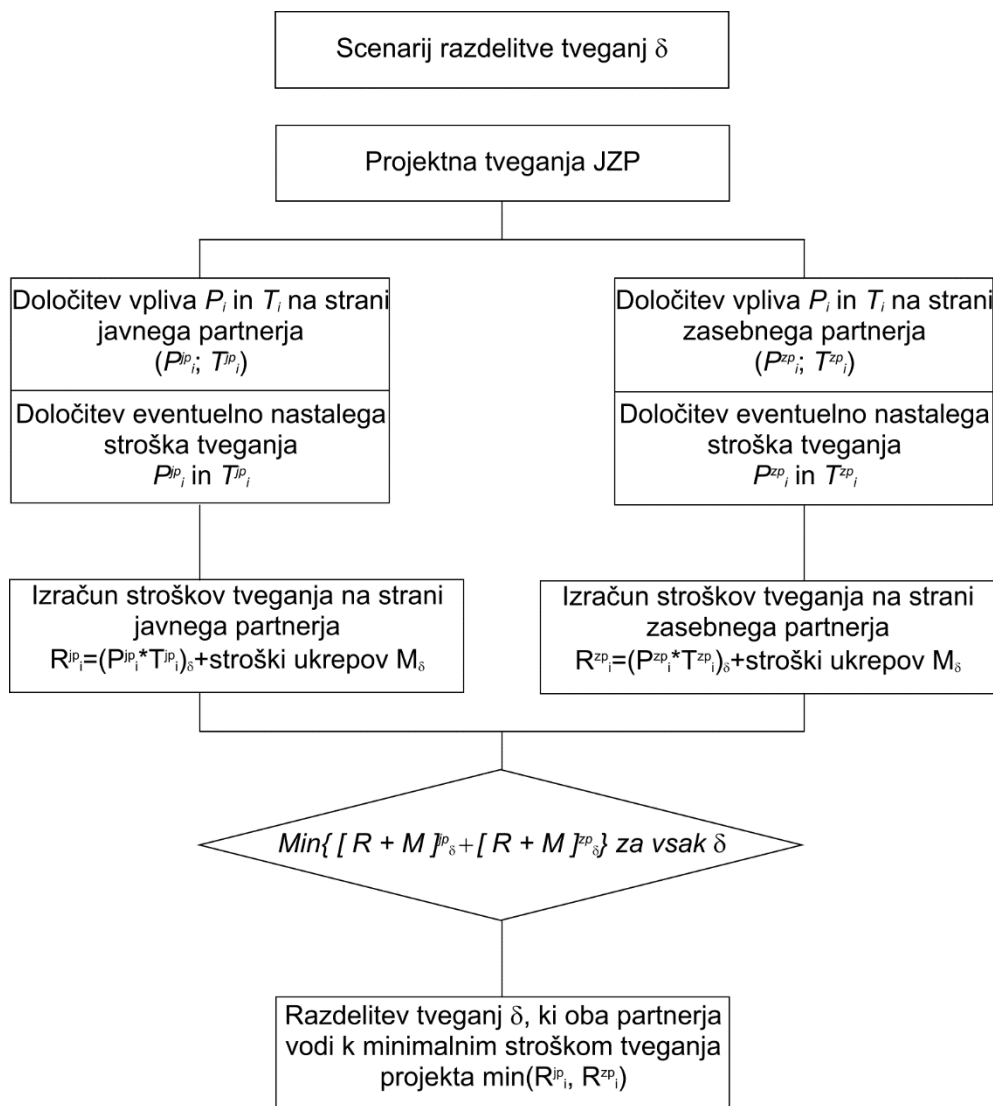
P_i pričakovana verjetnost tveganja k

T_i škoda tveganja k / posledica tveganja

Za klasifikacijo tveganja lahko uporabimo različne metode, ki so predstavljene v predhodnih poglavjih. Pogosto uporabljena je že omenjena matrika verjetnosti in vpliva (Poglavje 7.2.2, str. 78) in ABC analiza (Poglavje 7.2.3, str.80).

9.2 Razdelitev tveganj (Modul 2)

Cilj razdelitve tveganj je minimizirati pričakovani strošek v primeru nastopa tveganja v projektu javno-zasebnega partnerstva. Minimiziranje stroškov dosežemo z minimiziranjem pričakovane verjetnosti tveganja $P_{i,opt}$ ali pričakovanega stroška tveganja $T_{i,opt}$ ali kar obeh. Posledično se delitev tveganja lahko izvede glede na kompetence in možnost vplivanja posameznega projektne partnerja. V modelu, ki je predstavljen v tem poglavju (RT model, Girmscheid, 2011), so tveganja detajlno proučena v smislu, ali partner lahko vpliva na vzroke tveganja in s tem optimizira verjetnost nastanka ($P_{i,opt}$). Če na verjetnost nastanka ni mogoče vplivati pa vsaj, ali ima partner možnost minimiziranja učinka posameznega tveganja in s tem minimiziranja škode tveganja ($T_{i,opt}$) (Preglednica 12).



Slika 29: Diagram poteka minimiziranja stroškov tveganja R_i (Girmscheid, 2011)

Figure 29: Flow chart for the minimization of risk cost R_i (Girmscheid, 2011)

Če noben partner ne more vplivati ne na vzroke ne na učinke, lahko tveganje porazdelimo med oba partnerja. Stroške ukrepov (M) za minimiziranje verjetnosti nastopa tveganja ali minimiziranje obsega (škoda) prištejemo strošku tveganja (R).

S pomočjo algoritma (Slika 29) lahko preverimo različne scenarije (Preglednica 12) razdelitve tveganj s pripadajočimi stroški ukrepov za zmanjšanje učinkov ali stroškov tveganj glede na minimalne stroške projekta in posledično na sposobnost prevzema tveganja s strani posameznega partnerja.

Kateri partner je sposoben znižati stroške tveganj, lahko ugotovimo s pomočjo odgovorov na naslednja vprašanja:

- Kateri partner lahko vpliva na vzroke in s tem na verjetnost nastanka tveganja (P)?

- Kateri partner lahko vpliva na minimaliziranje učinka in s tem na obseg delovanja tveganja (velikost škode) (T)?
- Katere stroške ukrepov moramo prišteti h katerim ukrepom, da minimiziramo pričakovano verjetnost ali višino škode (M)?

Nedeljiva tveganja (to so tveganja, katerih delitev je zakonsko omejena) prevzame partner, ki ima za to zakonsko podlago. Iz tabele (Preglednica 12) je razvidno, da za tveganja, na katera lahko vplivata oba partnerja, obstajajo različne možnosti subjektivne porazdelitve, kar pripelje do različnih razdelitvenih scenarijev δ .

Tista tveganja, ki pa jih ni mogoče jasno razdeliti (ali na osnovi zakonskih omejitev ali na osnovi zmožnosti vpliva na verjetnost oziroma strošek tveganja), pa dodelimo tistemu partnerju, ki mu s prevzemom tveganja ni potrebno upoštevati izjemnih špekulativnih stroškov.

Tveganja z jasnimi vplivi (v povezavi z verjetnostjo in stroškom tveganja) nas praviloma pripeljejo do najmanjših stroškov.

Delitev tveganj izdela ekspert s pomočjo metod, ki so obravnavane v prejšnjih poglavjih. Uporabi lahko kvalitativno oceno verjetnosti in vpliva, kvantitativno oceno, Delfi metodo, modificirano Delfi metodo ...

Kvalitativne ocene lahko izdela ena oseba. Pri manjših projektih (do 10 mio EUR) je kvalitativna ocena dovolj. Delfi metodo uporabimo, ko je tveganja težko oceniti in nam več strokovnjakov poda bolj merodajne odgovore.

Za vsak scenarij stroške tveganja določimo računsko glede na naslednje možnosti:

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| i | P_{opt}, T | <i>tveganja, pri katerih lahko optimiziramo verjetnost, stroška ne</i> |
| j | P, T_{opt} | <i>tveganja, pri katerih lahko optimiziramo strošek, verjetnosti ne</i> |
| k | P_{opt}, T_{opt} | <i>tveganja, pri katerih lahko optimiziramo strošek in verjetnost</i> |
| l | P, T | <i>tveganja, katerih verjetnosti in obsega škode ni mogoče optimizirati</i> |

$$R_{\delta}^{zp} = \left\{ \begin{array}{l} \sum_i (P_{i,opt}^{zp} * T_i) + \sum_j (P_j^{zp} * T_{j,opt}^{zp}) \\ + \sum_k (P_{k,opt}^{zp} * T_{k,opt}^{zp}) + \sum_l (P_l^{zp} * T_l^{zp}) + \sum_{i,j,k,l} M_{i,j,k,l} \end{array} \right\}_{\delta} \quad (27)$$

$$R_{\delta}^{jp} = \left\{ \begin{array}{l} \sum_i (P_{i,opt}^{jp} * T_i) + \sum_j (P_j^{jp} * T_{j,opt}^{jp}) \\ + \sum_k (P_{k,opt}^{jp} * T_{k,opt}^{jp}) + \sum_l (P_l^{jp} * T_l^{jp}) + \sum_{i,j,k,l} M_{i,j,k,l} \end{array} \right\}_{\delta} \quad (28)$$

Pomeni oznak so naslednji:

- jp javni partner
- zp zasebni partner
- R_{δ} vsota stroškov tveganja (zasebnega in/ali javnega partnerja za scenarij δ)
- $P_{i,opt}$ optimizirana verjetnost tveganja
- $T_{j,opt}$ optimizirana škoda tveganja
- P_j verjetnost, ki je ni mogoče optimizirati
- T_i škoda, ki je ni mogoče optimizirati
- P_l verjetnost, na katero ni mogoče vplivati
- T_l škoda, na katero ni mogoče vplivati
- $M_{i/j/k/l}$ stroški ukrepov, ki zmanjšajo verjetnost nastanka
- δ razdelitveni scenarij tveganj

Skupni pričakovani strošek tveganja javno-zasebnega partnerstva za razdelitveni scenarij δ je vsota stroškov obeh partnerjev:

$$R_{\delta}^{JZP} = R_{\delta}^{zp} + R_{\delta}^{jp} ; 1 \leq \delta \leq n \quad (29)$$

kjer je:

- R_{δ}^{JZP} skupni pričakovani strošek tveganja projekta JZP za razdelitveni scenarij δ
- R_{δ}^{zp} pričakovani strošek tveganja zasebnega partnerja za razdelitveni scenarij δ
- R_{δ}^{jp} pričakovani strošek tveganja javnega partnerja za razdelitveni scenarij δ

Stroškovno optimalen razdelitveni scenarij $1 \leq \delta \leq n$ je:

$$R_{min}^{JZP} = \min_{1 \leq \delta \leq n} \{R^{JZP} | R_{\delta}^{JZP} = (R_{\delta}^{zp} + R_{\delta}^{jp})\}; 1 \leq \delta \leq n \quad (30)$$

9.3 Časovna odvisnost razvoja tveganj v JZP (modul 3)

Za razliko od časovno omejenih (relativno kratkih) gradbenih projektov so tveganja v javno-zasebnih partnerstvih vezana na bistveno daljše časovno obdobje in se pojavljajo v različnih fazah projekta (v fazi projektiranja, izgradnje in obratovanja). Pojavljajo se v celotnem časovnem obdobju trajanja javno-zasebnega partnerstva (npr. 20 do 30 let). Tveganja, v odvisnosti od časa, niso konstantna, ampak se s časom trajanja projekta spreminjajo. Temu ustrezno tipe tveganj razdelimo glede na njihov časovni vidik (Slika 30).

$$R \rightarrow R_h \quad h = \{h / h = i \vee h = j \vee h = k\} \quad (31)$$

Na začetku projekta ($t=0$) so vsa tveganja časovno še pred nami. S povečanjem časovnega intervala se tveganja lahko pojavijo ($R_h = T_h \times P_h (W=1)$) ali pa se ne pojavijo ($R_h = T_h * P_h (W=0) = 0$).

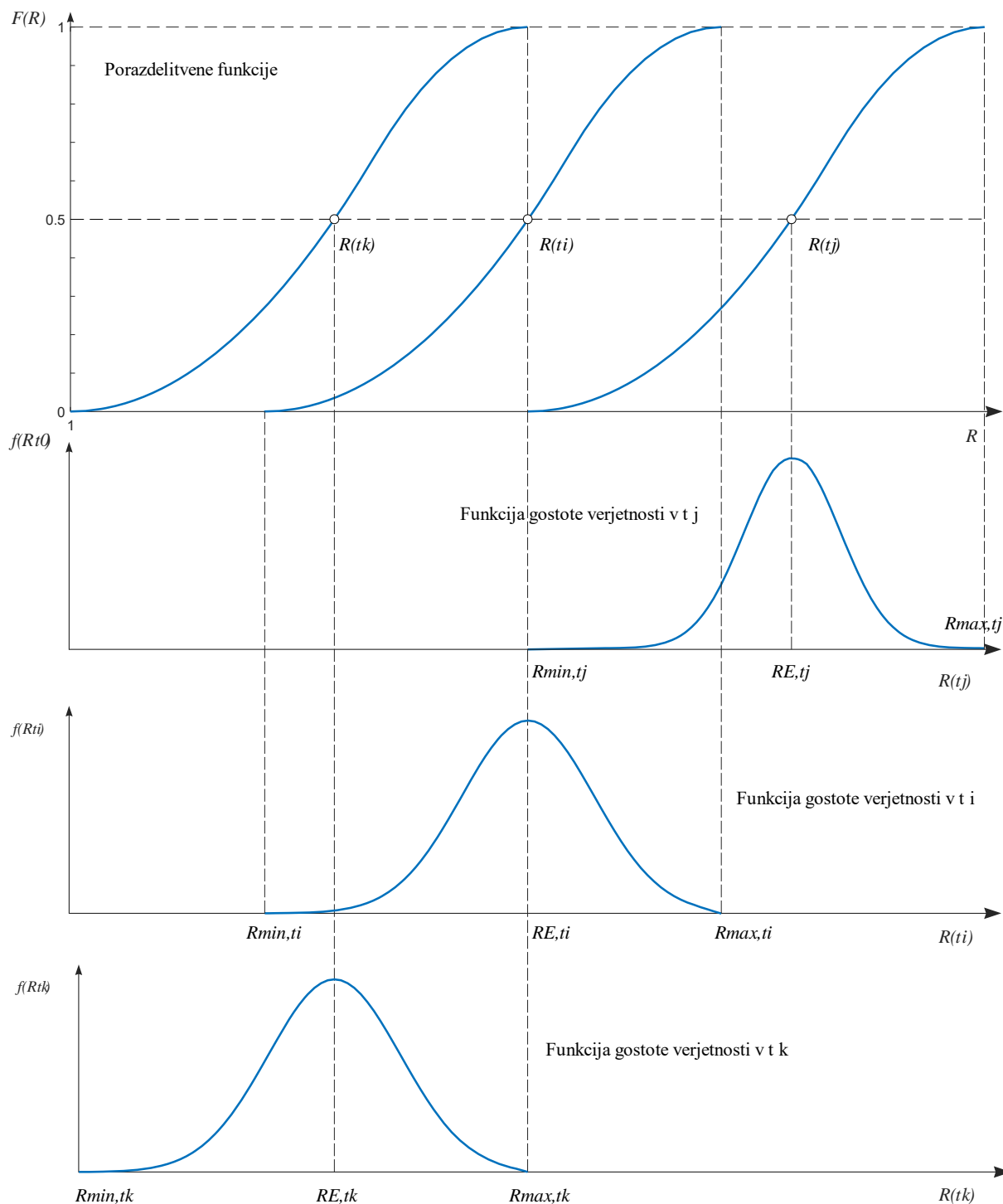
Najbolj očitni so časovno odvisni stroški pri t. i. usodnih tveganjih, kot je npr. stečaj zasebnega partnerja ali projektnega podjetja. V času $t=0$ so prisotni najvišji agregirani (združeni) stroški tveganja zaradi:

- ponovnega izbora zasebnega partnerja,
- ponovnega razpisa za zasebnega partnerja v fazi obratovanja,
- tveganja iz naslova možnih višjih stroškov nadomestnega partnerja (morebitni višji prejemki partnerja),
- tehničnih tveganj in tveganja iz naslova uporabe objekta.

Z napredovanjem časa (dobe JZP) se tveganja zmanjšujejo do konca dobe trajanja JZP (manjša je verjetnost nastopa, manjša je povzročena škoda v primeru nastopa tveganja ...).

Tveganja so razdeljena po svoji časovni pogostosti nastopa neodvisno od tipa (ali vrste) tveganja na:

- enkratna tveganja (npr. prekinitev koncesije),
- neperiodična tveganja (tveganja, ki se pojavijo samo v nekaterih večjih časovnih intervalih, npr. obnove ogrevanja, fasade ...),
- periodična tveganja se pojavijo kontinuirano (stroški vzdrževanja, neučinkovito delo ...).



Slika 30: Razdelitev tveganj skozi čas trajanja JZP (Girmscheid, 2011)
 Figure 30: Risk distribution over the concession period (Girmscheid, 2011)

9.3.1 Enkratna tveganja

Enkratno tveganje je npr. prekinitvev javno-zasebnega partnerstva, ki je eno izmed najbolj usodnih. Izračun pričakovanega stroška nastopa takšnega tveganja je predstavljen v nadaljevanju. Izguba se, v

tem primeru določi z integracijo preostalih anuitet v trenutku t_i , ki je trenutek odstopa zasebnega partnerja (npr. insolvenčni postopek zasebnega partnerja) do konca trajanja JZP t_{end} :

$$T_{j,t_i}^{enkr} = K_{j,(t_i - t_{end})}^{obr} + K_{j,t_i}^{glav} \quad (32)$$

kjer so:

T_{j,t_i}^{enkr} posledice enkratnega tveganja j v trenutku t_i

$K_{j,(t_i - t_{end})}^{obr}$ preostali stroški obresti pri nastopu enkratnega tveganja j v trenutku t_i

K_{j,t_i}^{glav} preostanek vrednosti glavnice pri nastopu enkratnega tveganja j v trenutku t_i

Stroške enkratnega tveganja določimo z integracijo:

$$T_{j,t_i}^{enkr} = \int_{t_i}^{t_{end}} k_{j,a}^{An}(t) dt = \int_{t_i}^{t_{end}} k_{j,a}^{obr}(t) dt + \int_{t_i}^{t_{end}} k_{j,a}^{vrač}(t) dt \quad (33)$$

$k_{j,a}^{An}(t)$ letna anuiteta

$k_{j,a}^{obr}(t)$ letne obresti

$k_{j,a}^{vrač}(t)$ letna vračila

t_i trenutek nastopa prekinitve JZP

t_{end} konec obdobja JZP

Pričakovane stroške tveganja določimo kot produkt verjetnosti nastopa tveganja in stroškov nastopa tveganja:

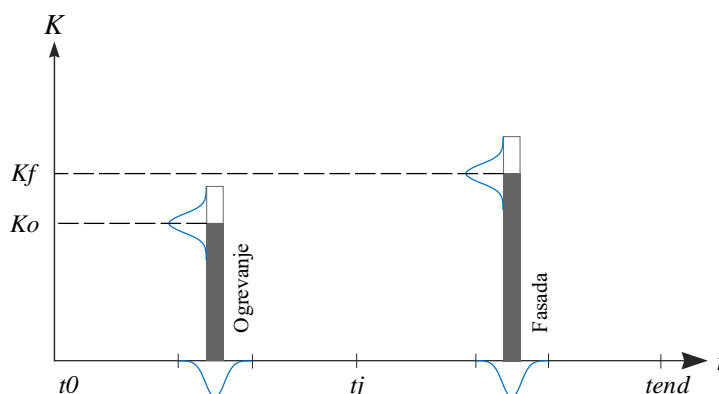
$$R_{j,t_i}^{enkr} = T_{j,t_i}^{enkr} * P_j(W_j) \quad (34)$$

Za potrebe Monte Carlo simulacije lahko stroške enkratnega tveganja zapišemo tudi v obliki (α je verjetnost nastopa tveganja):

$$R_{j,t_i}^{enkr} = \left\{ R_{j,t_i}^{enkr} \mid R_{j,t_i}^{enkr} = T_{j,t_i}^{enkr}(p_{j,t_i}) * P_j(W_j) = \begin{pmatrix} 0 & \text{za } P_j(W_j = 0) = 1 - \alpha \\ T_{j,t_i}^{enkr} & \text{za } P_j(W_j = 1) = \alpha \end{pmatrix} \right\} \quad (35)$$

9.3.2 Neperiodična tveganja

Časovna tveganja se pojavljajo tudi v zvezi z neperiodičnimi tveganji. Npr. v trenutku t_i je potrebna obnova ogrevanja ali fasade. V trenutku t_j tako za preostanek projekta ni več stroškovnega ali časovnega tveganja za odpoved ogrevanja. Naprej ostane samo tveganje, ki je povezano s stroški vzdrževanja. Tako je v trenutku t_i tveganje tako časovne (T) kakor tudi stroškovne narave (K).



Slika 31: Neperiodična časovna in stroškovna tveganja povezana s popravili in obnovami (Girmscheid, 2011)

Figure 31: Non-periodic cost and time risks associated with the repair and renewal of systems and components (Girmscheid, 2011)

9.3.3 Periodična tveganja

Periodična tveganja pomenijo tekoče stroške (administracija, čiščenje, vzdrževanje ...) projekta. Ti stroški so t. i. »pasovni« stroški, saj so enakomerno porazdeljeni skozi ves čas projekta od $t=0$ dalje. Ne glede na vse pa se stroški, ki jih predvidimo v $t=0$, skozi čas spremenijo (zaradi spremembe cen na tržišču). Indeks rasti cen temelji na preteklih podatkih in se za prihodnost lahko upošteva zgolj v pasovni obliki. Za dolgo časovno obdobje pa bi bila uporaba takšnega predvidevanja tveganja zelo negotova. Cenovni in inflacijski indeksi blaga in storitev so povezani z:

$$\mu I = \begin{bmatrix} LI \\ MI \\ AI \\ BI \\ PI \end{bmatrix} \quad (36)$$

LI indeks posojil

MI indeks sprememb cen materiala

AI indeks spremembe cen nepremičnin

BI gradbeni indeks (indeks opravljenih del v gradbeništvu)

PI indeks rasti cen

9.4 Združevanje in analiza tveganj

Pričakovano vrednost stroškov tveganj na projektu določimo kot vsoto posameznih tveganj:

$$R_{E,(t_i-t_{end})} = \sum_{t=t_i}^{t_{end}} \left(\sum_{j=1}^n R_{j,E,t}^{enkr} + \sum_{k=1}^m R_{k,E,t}^{Aperio} + \sum_{r=1}^o R_{r,E,t}^{Perio} \right) \quad (37)$$

Kjer je:

$R_{E,(t_i-t_{end})}$ pričakovan strošek skupnega tveganja v časovnem intervalu (t_i-t_{end})

$R_{j,E,t}^{enkr}$ pričakovan strošek enkratnega tveganja j v trenutku t

$R_{k,E,t}^{neper}$ pričakovan strošek neperiodičnega tveganja k v trenutku t

$R_{r,E,t}^{perio}$ pričakovan strošek periodičnega tveganja r v trenutku t

Analizo tveganj pričnemo s t_0 in jo med potekom projekta (npr. v časovnem obdobju 5 let) ponovno izvajamo. Pričakovane stroške tveganj v vmesnem intervalu t_i-t_{end} lahko določimo s pomočjo verjetnosti nastopa tveganja in stroškom tveganja (škode):

$$R_{E,(t_i-t_{end})} = \sum_{j=1}^n T_{j,E,(t_i-t_{end})}^{enkr}(p_j) * P_j(W_j) + \sum_{k=1}^m T_{k,E,(t_i-t_{end})}^{neper}(p_k) * P_k(W_k) + \sum_{r=1}^o T_{r,E,(t_i-t_{end})}^{perio}(p_r) * P_r(W_r) \quad (38)$$

Kjer je:

$T_{j,E,(t_i-t_{end})}^{enkr}(p_j)$ pričakovana vrednost škode zaradi enkratnega tveganja j v časovnem intervalu (t_i-t_{end})

$P_j(W_j)$ verjetnost nastopa enkratnega tveganja j

$T_{k,E,(t_i-t_{end})}^{neperio}(p_k)$ pričakovana vrednost škode zaradi neperiodičnega tveganja k v časovnem intervalu (t_i-t_{end})

$P_k(W_k)$ verjetnost nastopa neperiodičnega tveganja k

$T_{r,E,(t_i-t_{end})}^{perio}(p_r)$	pričakovana vrednost škode zaradi periodičnega tveganja r v časovnem intervalu (t_i-t_{end})
$P_r(W_r)$	verjetnost nastopa periodičnega tveganja r
$p_{j/k/r}$	funkcija gostote verjetnosti vsakokratne škode tveganja $j/k/r$
$W_{j/k/r}$	realno število ($W_{j/k/r}=(0 \vee 1)$ glede na nastop dogodka ($W=1$ - dogodek nastopi, $W=0$ - dogodek ne nastopi)

Analizo tveganj lahko izvedemo s pomočjo Monte Carlo simulacije. Za različne razdelitvene scenarije lahko določimo skupno tveganje na projektu. Podroben postopek Monte Carlo simulacije je prikazan v predhodnih poglavjih (7.3.3, str. 88). Postopek se prične z določitvijo naključnih števil:

- prvo naključno število $Z(W_{j/k/r})=(0 \vee 1)$ določa, ali tveganje nastopi ali ne,
- drugo naključno število $Z(T_{j/k/r}) \in \mathbb{R}$ služi za določitev stroška tveganja v posameznem koraku simulacije.

Skupni strošek tveganja na projektu, določen s pomočjo Monte Carlo simulacije, je:

$$R_{(t_i-t_{end})} = \sum_{j,k,r=1}^{j,k,r} R_{j,k,r;(t_i-t_{end})} \quad (39)$$

Pričakovan strošek tveganja določimo z izrazom:

$$R_{E,(t_i-t_{end})} = \int_{R_{min}}^{R_{max}} R_{(t_i-t_{end})} * f(R_{(t_i-t_{end})}) * dR \quad (40)$$

9.5 Kategorizacija tveganj (Modul 5)

Po izvedeni analizi tveganj določenega projekta javno-zasebnega partnerstva (določena porazdelitvena funkcija pričakovanih stroškov tveganja $F(R)$) je potrebno najti odgovore na naslednja vprašanja:

- Kateri stroški tveganj so ostali skriti?
- Katere stroške lahko pokrije dobiček projekta (tj. zmožnost prevzema tveganja)?
- Katera tveganja je potrebno pokriti z lastnim kapitalom?

Kritje posameznih tveganj izvedemo na podlagi porazdelitve pričakovanih stroškov tveganj. Predvsem moramo ugotoviti, če obstaja zadostna verjetnost, da bodo tveganja pokrita:

- iz kalkuliranega stroška v ceni za določeno tveganje (faktor cene),

- iz kalkuliranega dobička ali
- iz lastnega kapitala in akumuliranega dobička.

Tovrstni razmislek pripelje do tega, da lahko verjetnost pojava tveganja razdelimo na:

- pojav normalnega tveganja,
- pojav izjemnega («stress») tveganja,
- pojav usodnega («crash») tveganja.

Iz tovrstnega razmisleka je nastal model presoje kapacitet za pokritje tveganj (Girmscheid, 2011). Model VGR («*Vermögen/Gewinn Risiko Modell*», tj. riziko model premoženje/zaslužek) pokaže, kako se tveganja JZP spreminjajo v odvisnosti od časa, še posebej naslednje količine:

- kalkuliran strošek tveganja (dodatek za tveganje v faktorju),
- kalkuliran zaslužek,
- lastni kapital.

Poleg tega je možno z uporabo tega modela določiti potrebno kapaciteto za pokritje predvidenih tveganj. Še posebej pa VGR model predstavlja odlično orodje za:

- določitev kapacitete za pokritje tveganj iz denarnega toka,
- določitev deleža lastnega kapitala potrebnega za pokritje tveganj,
- določitev pogodbenih določil za potrebe zavarovanja finančnih in dokapitalizacijskih zmogljivosti (kapacitet) v celotnem obdobju JZP.

V trenutku t_0 so pred nami vsa tveganja v celotnem obdobju (t_0-t_{end}) JZP. V kasnejših presečnih časih pa se preostanki tveganj zmanjšajo zaradi:

- potencialnega nastopa ($W=1$) ali ne-nastopa ($W=0$) tveganja v preteklosti,
- zmanjšanja posledic (škoda zaradi tveganja) tveganja, kar je odvisno od preostalega časa trajanja projekta (npr. kasneje ko nastopi tveganje, manjšo škodo lahko povzroči).

9.5.1 Stopnje tveganja

Razlikujemo med različnimi obremenitvami s tveganji:

- manjše, ponavljajoče se obremenitve (npr. letno pojavljajoče),
- srednje, aperiodične obremenitve (ki se ponavljajo na 2 do 5 let),
- redke, običajno težke obremenitve (ki se ponavljajo na 5 do 30 let).

Na podlagi te razvrstitve lahko oblikujemo različne kategorije za razvrstitve tveganj:

- Kategorija normalnih tveganj (normalne obremenitve) (N)

Predstavlja normalne obremenitve s tveganji. Normalno obremenitveni scenariji predstavljajo naključno gotovost npr. $\alpha_N = 50 \div 60\%$ vseh primerov in jih presega samo v $(1 - \alpha) = 40 \div 50\%$ vseh primerov. To pomeni, da je npr. finančni tok $CF_{\alpha=50\div 60\%}$, kakor tudi zaslužek $G_{\alpha=50\div 60\%}$ v $\alpha_N = 50 \div 60\%$ primerov dosežen in ni dosežen samo v $(1 - \alpha) = 40 \div 50\%$ vseh primerov.

· Kategorija izjemnih tveganj (S)

Predstavlja visoko obremenitev s tveganji, ki določeno premijo tveganja (R_{kalk}) presegajo in je omejena z npr. $Var_{\alpha=80\%}$. Izjemno obremenitveni scenariji predstavljajo naključno gotovost; npr. $\alpha_S = 80\%$ vseh primerov in jih presega samo v $(1 - \alpha) = 20\%$ vseh primerov.

· Kategorija usodnih tveganj (C)

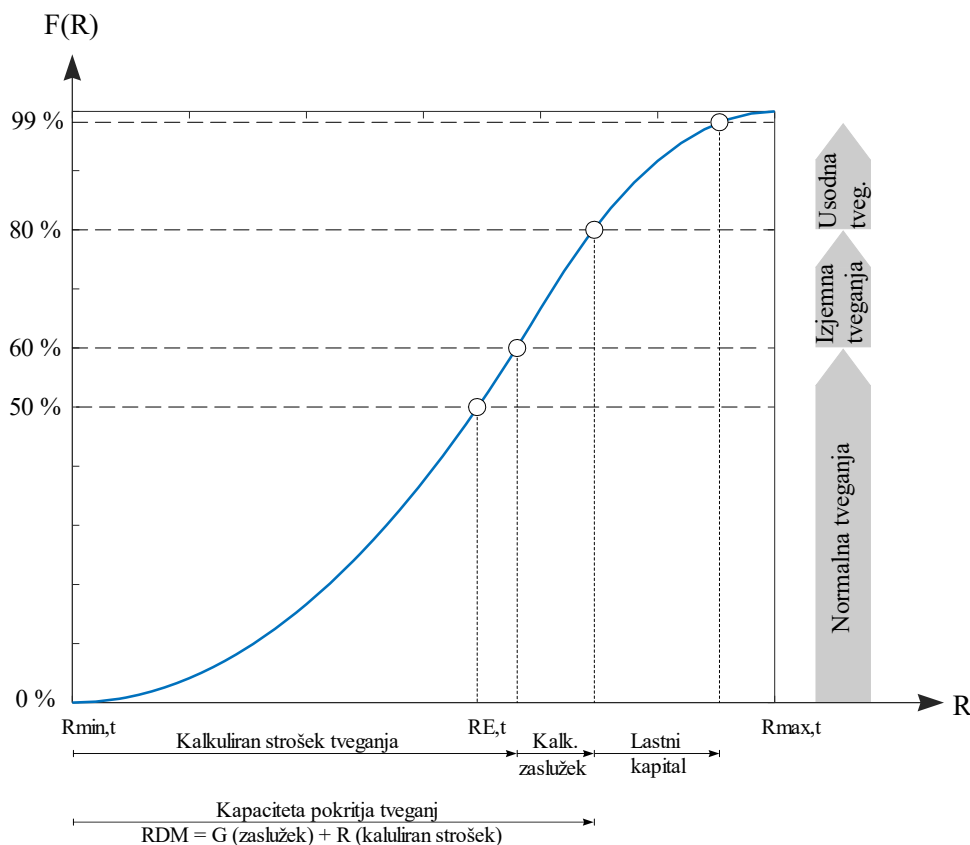
Predstavlja izjemno visoko obremenitev s tveganji, ki določeno premijo tveganja (R_{kalk}) presegajo in je omejena z npr. $Var_{\alpha=99\%}$. Usodno obremenitveni scenariji predstavljajo naključno gotovost npr. $\alpha_S = 99\%$ vseh primerov in jih presega samo v $(1 - \alpha) = 1\%$ vseh primerov.

Lokalizacija (omejitev) območja intervala za normalno, izjemno in usodno obremenitev s tveganji je naloga odgovorne pogodbene stranke in se lahko v okviru ponudbenega procesa dogovori v postopku oddaje s:

- konkurenčnim dialogom ali
- pogajanjem.

Oba modela oddaje temeljita na selekciji ponudnikov in pogajanju med naročnikom in izvajalcem oz. pogodbenima strankama v postopku oddaje. Postopka se sicer razlikujeta samo glede vsebine pogajanj.

Na podlagi profila obremenitve s tveganji (Slika 32) in določitve intervala obremenitve z normalnim, izjemnim ali usodnim tveganjem lahko določimo potrebno kapaciteto za pokritje tveganja. Takšna določitev omogoča nemoteno konstrukcijo potrebne kapacitete pokritja tveganja za vsak trenutek obdobja JZP. S pomočjo takšnega VGR modela je možno ugotoviti potrebno pokritje tveganja v posameznem trenutku, hkrati pa tudi, če je pokritje tveganja sploh možno.



Slika 32: Riziko model premoženje/zaslužek (Girmscheid, 2011)

Figure 32: Asset/Profit Risk model (Girmscheid, 2011)

9.5.2 Izrek o obremenitvi s tveganji

Iz modela VGR (Slika 32) je razvidno, da vse dokler so tveganja manjša ali enaka kalkuliranim stroškom tveganja, ostaneta zaslužek ali lastni kapital nedotaknjena. Le-ta postane ogrožen šele, ko pojav tveganja povzroči večje stroške. V finančni stroki je razvit izračun kazalnika tveganju prilagojene donosnosti kapitala RoRaC (*Return on Risk adjusted Capital*):

$$RoRaC = \frac{\text{Neto donos}}{\text{Kapaciteta pokritja tveganja (RDM ali kapital)}} \quad (41)$$

S takšno oceno lahko ocenimo priložnosti in nevarnosti zagotovitve pričakovanega zaslužka in povrnitve kapitala. Za sredstva, ki so namenjen pokritju tveganj, lahko določimo mero tveganja (*Value at risk* - VaR). Mera tveganja je sicer matematična metoda, ki temelji na standardnem odklonu. Faktor VaR predstavlja mero tveganja. Ta meri največjo izgubo, ki naj bi jo utrpel investitor v določeno finančno naložbo ob nekem danem intervalu zaupanja v določenem obdobju:

Velja:

$$VaR \leq RDM \quad (42)$$

RoRaC lahko določimo:

$$RoRaC = \frac{\text{Neto donos}}{\text{mera tveganja (VaR)}} \quad (43)$$

Neto donos pomeni čisti letni prihodek ali čisti primanjkljaj projektne družbe (podjetja), izračunan z upoštevanjem:

- operativnih izdatkov in prihodkov,
- finančnih izdatkov in prihodkov,
- davkov.

Pri izračunu RoRaC je potrebno paziti, da sta števec in imenovalec določena v istem časovnem intervalu. V skladu z VGR modelom je mera tveganja (VaR) velikost stroškov tveganja, ki prekoračuje kalkuliran strošek (R_{kalk}) in se pokriva iz zaslužka (G_{kalk}). Pokrivanje stroškov nastopa tveganja iz kapitala pomeni izgubo.

VaR se v VGR modelu določi:

$$VaR_{t_i} = R_{\alpha, (t_i - t_{end})} - R_{Kalk, \alpha, (t_i - t_{end})} \quad (44)$$

- Kategorija normalnih tveganj ($\alpha_N \leq 50\% - 60\%$), $VaR_N \geq 0$

$$VaR_{N, \alpha, t_i} = R_{N, \alpha \leq 50\% - 60\%, (t_i - t_{end})} - R_{Kalk, \alpha, (t_i - t_{end})} \quad (45)$$

- Kategorija izjemnih tveganj ($\alpha_{S, min} = 60\%$; $\alpha_{S, max} = 80\%$), $VaR_S \geq 0$

$$VaR_{S, \alpha, t_i} = R_{S, \alpha \leq 80\% - 60\%, (t_i - t_{end})} - R_{Kalk, \alpha, (t_i - t_{end})} \quad (46)$$

- Kategorija usodnih tveganj ($\alpha_{C, min} = 80\%$; $\alpha_{C, max} = 99\%$), $VaR_C \geq 0$

$$VaR_{C, \alpha, t_i} = R_{C, \alpha \leq 99\%, (t_i - t_{end})} - R_{Kalk, \alpha, (t_i - t_{end})} \quad (47)$$

S pomočjo predstavljenih faktorjev lahko določimo meje zaslužka in izgube obravnavanega projekta javno-zasebnega partnerstva.

- **Območje zaslužka**

$$VaR_{t_i} \leq 0$$

$$VaR_{t_i} = R_{\alpha,(t_i-t_{end})} - R_{Kalk,\alpha,(t_i-t_{end})} \leq 0 \quad (48)$$

$$RoRaC_{t_i} = \frac{G_{Kalk,t_i}}{VaR_{t_i}} \leq 0 \quad (49)$$

$$G_{\alpha,t_i} = G_{Kalk,t_i} - (R_{\alpha,(t_i-t_{end})} - R_{Kalk,\alpha,(t_i-t_{end})}) \geq G_{Kalk,t_i} \quad (50)$$

$$VaR_{t_i} = 0$$

$$VaR_{t_i} = R_{\alpha,(t_i-t_{end})} - R_{Kalk,\alpha,(t_i-t_{end})} = 0 \quad (51)$$

$$RoRaC_{t_i} = \frac{G_{Kalk,t_i}}{\lim VaR_{t_i} \rightarrow 0} = +\infty \quad (52)$$

$$G_{\alpha,t_i} = G_{Kalk,t_i} - VaR_{t_i} = G_{Kalk,t_i} \quad (53)$$

$$VaR_{t_i} = G_{Kalk,t_i}$$

$$VaR_{t_i} = R_{\alpha,(t_i-t_{end})} - R_{Kalk,\alpha,(t_i-t_{end})} = G_{Kalk,t_i} \quad (54)$$

$$RoRaC_{t_i} = \frac{G_{Kalk,t_i}}{G_{Kalk,t_i}} = 1 \quad (55)$$

$$G_{\alpha,t_i} = G_{Kalk,t_i} - VaR_{t_i} = 0 \quad (56)$$

• Območje izgube

$$VaR_{t_i} \geq G_{Kalk,t_i}$$

$$VaR_{t_i} = R_{\alpha,(t_i-t_{end})} - R_{Kalk,\alpha,(t_i-t_{end})} \geq G_{Kalk,t_i} < EK_{t_i} \quad (57)$$

$$RoRaC_{t_i} = \frac{G_{Kalk,t_i}}{VaR_{t_i}} \leq 1 \quad (58)$$

$$G_{\alpha,t_i} = G_{Kalk,t_i} - VaR_{t_i} < 0 \quad (59)$$

Na podlagi enačb (49), (52), (55), (58) so definirana območja zaslužka in izgube:

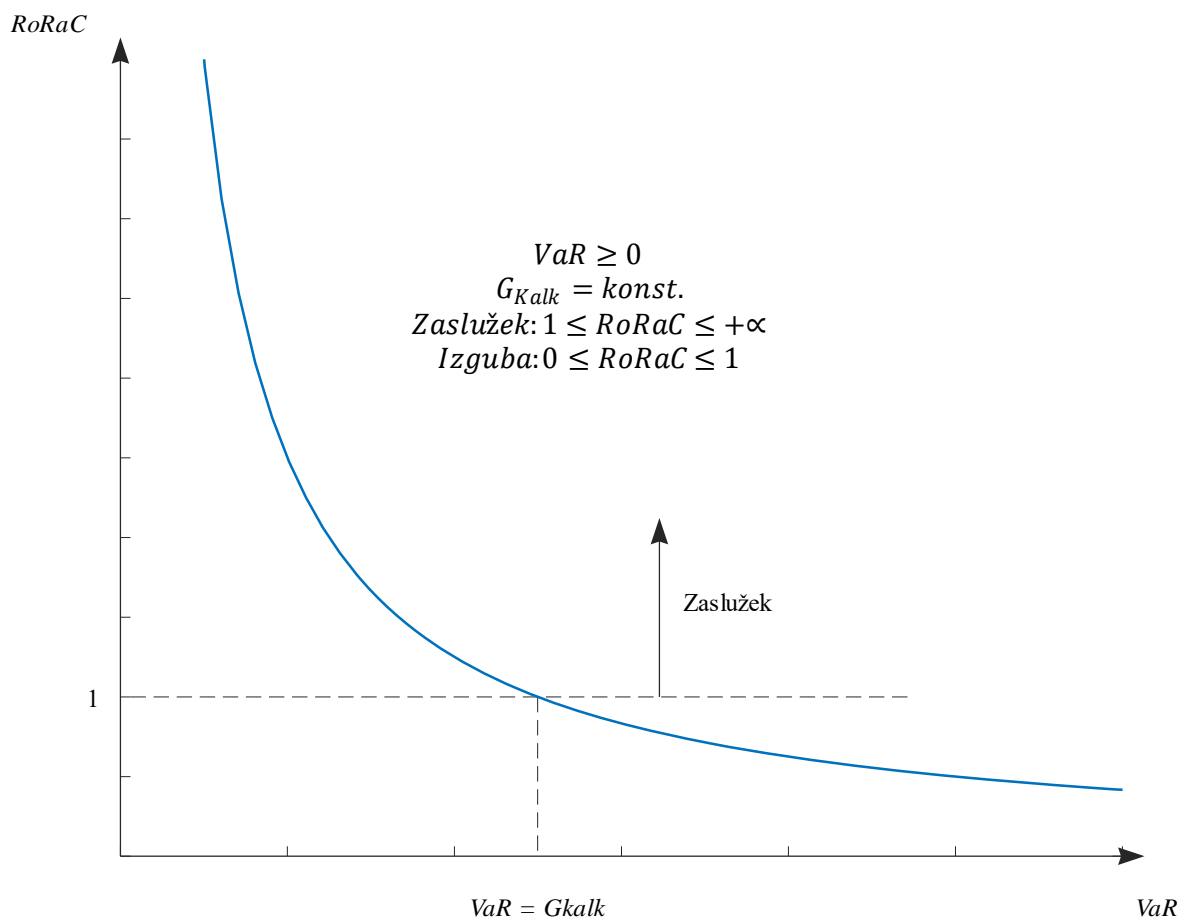
območje zaslužka: $1 \leq RoRaC < +\infty$

območje izgube: $0 \leq RoRaC < 1$

Kazalnik tveganju prilagojene donosnosti (*RoRaC*) je brezdimenzijski faktor. Večja kot je njegova vrednost, bolje so izkoriščeni viri, ki so namenjeni pokritju tveganj JZP projekta. V primeru, da vrednost *VaR* limitira k 0 to pomeni, da viri, namenjeni pokritju tveganj, ne bodo uporabljeni in v tem primeru je

kazalnik donosnosti $RoRaC$ neskončno velik. Kakor dolgo je VaR manjši kot kalkuliran dobiček projekta $G_{Kalk,(t_i-t_{end})}$, se projekt nahaja v območju zasluzka. V primeru, ko pa je VaR enak kalkuliranemu zasluzku projekta $G_{Kalk,(t_i-t_{end})}$, ima projekt nevtralen rezultat. $RoRaC$ je v tem primeru enak 1.

V primeru, ko je $RoRaC$ manjši od 1, je VaR večji kot kalkuliran zasluzek projekta $G_{Kalk,(t_i-t_{end})}$. V takšnem primeru se projekt nahaja v območju izgube in je potrebno zagotoviti morebitni dodatni kapital za pokritje tveganj.



Grafikon 9: Kazalnik tveganju prilagojene donosnosti ($RoRaC$) v odvisnosti od mere tveganja (VaR) (Girmscheid, 2011)

Graph 9: Dependency of $RoRaC$ (Return on Risk adjusted Capital) and VaR (Value at risk) (Girmscheid, 2011)

9.6 Kritje tveganj (modul 6)

Koncept določitve kapacitet za potrebe kritja stroškov tveganj temelji na določbah bančnega sporazuma Basel I/Basel II (Girmscheid, 2011). Gre za kapitalski sporazum, ki ga je oblikoval Baselski komite za bančni nadzor in določa, koliko kapitala mora imeti finančna institucija glede na nivo tveganj. Določanje kreditne sposobnosti javno-zasebnega partnerstva je mogoče samo za partnerstva, ki so organizirana kot skupna podjetja, v katerih lahko ocenimo kreditno sposobnost na podlagi kapitala in denarnega toka.

9.6.1 Kapacitete za pokritje normalnih in izjemnih tveganj

Finančno sposobnost projektnega podjetja lahko določimo glede na potencialno sposobnost ustvarjanja presežka denarnega toka. Kapacitete za pokritje normalnih tveganj pridobimo iz letnih presežkov denarnega toka in nam služijo za pokritje škode normalnih tveganj, ki se pojavijo med projektom.

$$RDM_{Normal,t} = CF_{a,t}^{JZP} = G_{kalk,t} + R_{kalk,t} \quad (60)$$

$RDM_{Normal,t}$ kapaciteta za pokritje normalnih tveganj

$CF_{a,t}^{JZP}$ letni presežek denarnega toka JZP projekta

$G_{kalk,t}$ kalkuliran zaslužek v letu t

$R_{kalk,t}$ kalkuliran strošek za pokritje tveganje v letu t

a letno

Kapacitete za pokritje izjemnih tveganj dobimo iz akumuliranih, večletnih presežkov denarnega toka.

$$RDM_{Izjem,(t_0-t_i)} = \sum_{t=t_0}^{t_i} \widetilde{CF}_{a,t}^{JZP} = \sum_{t=t_0}^{t_i} (G_{kalk,t} + R_{kalk,t}) \quad (61)$$

$RDM_{Izjem,(t_0-t_i)}$ kapaciteta za pokritje izjemnih tveganj

$\sum_{t=t_0}^{t_i} \widetilde{CF}_{a,PG,t}^{JZP}$ akumulirani, večletni presežki denarnega toka JZP projekta v časovnem intervalu t_0 do t_i

9.6.2 Kapacitete za pokritje usodnih tveganj

Kapaciteta za pokritje usodnih tveganj je ocenjena na podlagi lastnega kapitala projektnega podjetja. Ko tveganja povzročijo stroške, za pokritje katerih ne zadošča samo akumuliran presežek denarnega toka, je potrebno uporabiti kapital podjetja. Presežki denarnega toka se v podjetju akumulirajo enakomerno od 1. do n -tega leta. Kapacitete za pokritje usodnih tveganj pridobimo iz lastnega kapitala projektnega podjetja in iz akumuliranega, večletnega presežka denarnega toka. Namenjena so pokritju stroškov, ki so nastali zaradi nastopa usodnih tveganj.

$$RDM_{Usod,(t_0-t_i)} = \widetilde{EK}_{t_i} + \sum_{t=t_0}^{t_i} \widetilde{CF}_{a,t}^{JZP} \quad (62)$$

$RDM_{Usod,(t_0-t_i)}$ kapaciteta za pokritje usodnih tveganj

\widetilde{EK}_{t_i} lastni kapital projektnega podjetja

Lastni kapital je omejen samo za koriščenje v primeru nastopa tovrstnih tveganj (npr. če se zasebni partner umakne iz projekta).

Za funkcioniranje takšnega instrumenta moramo poskrbeti, da s pogodbenim sporazumom med javnim in zasebnim partnerjem preprečimo prezgodnji in nekontroliran umik zasebnega partnerja (in s tem tudi kapitala, ki v projektnem podjetju pomeni rezervo za pokritje tveganj). Zato je priporočljivo, da se del letnega presežka iz denarnega toka zbira na posebnem računu, ki je namenjen pokritju večjih tveganj (oblikovanje aktivnih časovnih razmejitev - rezervacije sredstev za stroške, ki še niso nastali). Preostali denarni tok pa se obrestuje in je na voljo ob izteku dobe JZP projekta.

Za uspešno javno-zasebno partnerstvo je potrebno zagotoviti pogodbeno določene omejitve za celoten čas trajanja projekta, s katerimi zagotovimo zadostne kapacitete za pokritje tveganj. V primeru, da takšne omejitve (kot npr. lastni kapital, zagotovitev denarnega toka) ne obstajajo, lahko pričakujemo oportunistično vedenje zasebnega partnerja, ki pa običajno pripelje do potencialnih zlorab. Zaradi tega je priporočljivo, da je predvideni zaslužek razdeljen na:

- minimalen zaslužek, ki ga lahko zasebni partner direktno izplača in
- presežek dobička, ki je namenjen za pokritje običajnih in izjemnih tveganj.

Zaradi tega je potrebno v pogodbo o javno-zasebnem partnerstvu vgraditi naslednje varovalke za zagotovitev finančne in premoženjske stabilnosti:

- pogodbeno določiti minimalen del kapitala s sukcesivnim povračilom (anuitete),
- določiti akumulacijo rezerv iz denarnega toka (sestavljenih iz neporabljenih kalkuliranih pribitkov za pokritje tveganj in presežnega dobička). Ti presežki (akumulacije) se morajo zbirati na posebnem računu projekta. Sredstva se lahko uporabijo za druge namene le v pogodbeno dogovorjenih primerih in ob soglasju obeh partnerjev.

Šele s takšno vzpostavitev varovalk zagotovimo, da bo do konca projekta obstajala zadostna kapaciteta za pokritje tveganj. Ob koncu dobe javno-zasebnega partnerstva tako akumulirana sredstva, ki so neporabljena, pripadajo zasebnemu partnerju (ki jih je tudi zagotavljal v času trajanja JZP).

9.7 Preizkus zmožnosti prevzema tveganj (modul 7)

Večdimenzionalen model porazdelitve tveganj temelji na treh odločitvenih kriterijih:

- zmožnosti posameznega partnerja, da na tveganje vpliva,
- zmožnosti posameznega partnerja na minimiziranje učinkov tveganja (omejitev obsega škode),

- kapacitete posameznega partnerja za prevzem tveganja.

V primeru, da kapacitete zadoščajo za vse razdelitvene scenarije tveganja (σ), ki izpolnjujejo pogoj ekonomskega minimalnega principa (tj. stroškovno optimalen razdelitveni scenarij), je s tem zagotovljena trajno optimalna porazdelitev tveganj.

V primeru, da kapacitete ne zadoščajo, moramo proces alokacije tveganj ponoviti. Ko je optimizacija alokacije tveganj končana, izvedemo oceno rezultatov, kjer ugotovimo, ali so razdelitveni scenariji tveganj sprejemljivi za drugega partnerja.

10 ZAKLJUČEK

Javno-zasebna partnerstva predstavljajo alternativen pristop k izvedbi javnih investicij brez ali z omejenim vložkom javnih sredstev. Takšni projekti ne obremenjujejo javnih financ in zagotavljajo proračunsko nevtralnost, kar predstavlja prednost glede na klasično izvedbo javnih investicij. Glavno nevarnost, ki ogroža doseganje ciljev javno-zasebnega partnerstva, predstavljajo tveganja, ki jih je v skladu z Zakonom o javno-zasebnem partnerstvu potrebno razdeliti med oba partnerja. Glede na to, da niti zakon niti kakršen koli drug regulatorni dokument ne podajata načina delitve tveganj, smo v magistrski nalogi podrobno analizirali pristope in načine obvladovanja tveganj.

Pregled obstoječe literature je pokazal, da za različna področja obstajajo različni pristopi k obvladovanju tveganj. Glede na kompleksnost javno-zasebnih partnerstev, kjer se združujejo področja upravljanja organizacij, projektnega vodenja in gradbeništva, je potrebno za uspešno obvladovanje tveganj združiti pristope vseh treh področij. V slovenskem prostoru sta v veljavi dva standarda s področja tveganj. Slovenski standard ISO 31000:2011 postavlja sistemska načela obvladovanja tveganj v organizacijah in opisuje ter podaja sistematičen proces obvladovanja tveganj od identifikacije, analiziranja in vrednotenja tveganj. Slovenski standard ISO 31010:2011 je podporni standard k standardu ISO 31000:2011 in omogoča izbiro primerne tehnike za proces obvladovanja tveganj, ki je sestavljen iz identifikacije, analize in ovrednotenja. Tudi drugi pristopi, kot npr. PMBOK, ki podaja način obvladovanja tveganj na področju projektnega vodenja, predvidevajo podobne pristope v managementu tveganj. Najbolj podrobne smernice najdemo v literaturi, ki obravnava specifično področje obvladovanja tveganja v gradbeništvu (Girmscheid, 2014). Za razliko od sistemskih pristopov ISO in PMBOK avtor Girmscheid podaja tudi natančnejše korake v delu odziva na tveganja. Šele na podlagi odločitve o odzivu na tveganje se pristopi k izračunu stroškov tveganja. Javno-zasebno partnerstvo tako za zasebnega, kakor tudi za javnega partnerja predstavlja projekt, v katerem je potrebno obvladovati tveganja. V primeru skupnega podjetja pa to podjetje predstavlja organizacijo, kjer je potrebno vzpostaviti sistem obvladovanja skupnih tveganj.

Izvedeni primeri v Sloveniji kažejo na to, da se javno-zasebna partnerstva v Sloveniji uporabljajo. Za potrebe potrditve prve hipoteze smo pripravili tudi vprašalnik o načinu obvladovanja tveganj v javno-zasebnih partnerstvih, na podlagi katerega bi lahko sklepali, ali se k obvladovanju tveganj pristopa sistematično ali zgolj habitativno, refleksno in oportunistično. Kontaktirali smo več zasebnih partnerjev, ki smo jih ocenili kot referenčne za izvedbo anketiranja, vendar zasebni partnerji niso bili pripravljeni sodelovati v anketi. Ocenjujemo, da sta možna dva razloga za nesodelovanje. Ocenjujemo, da je nesodelovanje iz naslova varovanja poslovnih skrivnosti možno, vendar glede na zavezanost k anonimnosti in nerazkrivanju podatkov, glede na dejstvo, da nas zanimajo zgolj splošni pristopi in ne konkretni podatki, malo verjetno. Možen in po našem mnenju tudi verjeten razlog je, da so pristopi k obvladovanju tveganj manj sistematični kot bi lahko bili.

V magistrski nalogi je na posameznih primerih prikazana uporaba različnih tehnik za obvladovanje tveganja (metode za identifikacijo, kvantitativne metode, kvalitativne metode). Kot uporabna in hitra metoda ocene verjetnosti in vpliva se je izkazala matrika verjetnosti in vpliva, kjer lahko s podajanjem meje sprejemljivega pričakovanega stroška tveganja določimo meje sprejemljivosti in tveganja razvrstimo glede na podane kriterije. Podobni sta tudi ECRM in ABC metoda.

Kot ena izmed metod za kompleksno analizo tveganj je predstavljena Monte Carlo analiza. S programskim orodjem Matlab smo izdelali programsko kodo za izračun skupne porazdelitve tveganja na projektu za poljubno število podanih tveganj. Program na podlagi podanih podatkov o tveganjih določi pričakovano vrednost in varianco stroškov tveganja. Za določitev naključnih slučajnih spremenljivk smo uporabili metodo latinskih hiperkock, ki zagotavlja enakomernejšo izbiro na podanem intervalu. Z izdelanim programskim orodjem smo potrdili drugo hipotezo, saj lahko z uporabo izdelanega programa podamo skupno oceno tveganja na projektu.

Izračun pričakovane vrednosti tveganja na projektu nam omogoča končno analizo sposobnosti prevzemanja tveganja s strani posameznega partnerja. Predstavljen je model razdelitve tveganj v javno-zasebnem partnerstvu, ki na podlagi rezultata Monte Carlo analize določi potrebne prevzemne kapacitete posameznega partnerja.

Tretjo hipotezo smo potrdili z analizami različnih oblik javno-zasebnih partnerstev v skladu s slovensko zakonodajo (Zakon o javno-zasebnem partnerstvu) in s pregledom tuje literature. Evropska unija je prevzela klasifikacijo javno-zasebnih partnerstev glede na stopnjo vpletenosti zasebnega partnerja v projekt, torej glede na stopnjo prevzetega tveganja. Slovenska zakonodaja loči v osnovi dve obliki javno-zasebnih partnerstev: pogodbeno javno-zasebna partnerstva in statusna javno-zasebna partnerstva. Glede na različne kriterije so partnerstva različno organizirana. Vloga javnega partnerja je najbolj kompleksna v primerih strateških partnerstev, kjer sta javni in zasebni partner kapitalsko združena v skupni pravni osebi in si tudi delita organizacijske funkcije v skupnem projektu. V najbolj razširjeni obliki pogodbenih partnerstev je vpletenost javnega partnerja v organizacijsko strukturo partnerstva najmanjša, saj zasebni partner zagotavlja vse potrebne funkcije (financiranje, izvedbo ...), ki so v skladu s sklenjeno pogodbo in obliko pogodbenega modela (BOT, DBO, DBOT ...).

11 POVZETEK

Delitev tveganj med javnim in zasebnim partnerjem v javno-zasebnem partnerstvu je ključnega pomena za uspešnost in doseg ciljev skupnega partnerstva. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu, ki je v Sloveniji v veljavi od leta 2006, področje delitve tveganj opredeljuje celo kot obvezen pogoj, da določeno razmerje med javnim in zasebnim partnerjem sploh lahko opredelimo kot javno-zasebno partnerstvo. Bogate izkušnje britanske vlade so pokazale, da je prav neustrezna delitev tveganj v javno-zasebnih partnerstvih eden izmed najbolj pogostih razlogov za neuspeh javno-zasebnega partnerstva.

Prav zaradi navedenih razlogov smo kot ključno področje raziskovanja v magistrskem delu definirali področje tveganj. Zanimalo nas je področje upravljanja s tveganji, kakor tudi same tehnike obvladovanja tveganj. Zanimalo nas je tudi, ali se v Sloveniji pristopi k obvladovanju tveganj uporabljajo sistematično. Kot drugo ključno področje pa smo definirali organizacijske oblike, ki so značilne za posamezne oblike javno-zasebnih partnerstev. Tudi področje organiziranosti predstavlja tveganje, od katerega je odvisno doseganje ciljev javno-zasebnega partnerstva.

V Sloveniji je bilo od uveljavitve Zakona o javno-zasebnem partnerstvu izvedenih kar nekaj primerov javno-zasebnih partnerstev. Evropske smernice in slovenska zakonodaja ločita različne oblike javno-zasebnih partnerstev glede na stopnjo vpletenosti (sprejetega tveganja) zasebnega partnerja. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu v osnovi loči dve obliki javno-zasebnih partnerstev: pogodbeno in statusno javno-zasebno partnerstvo. Organizacijska oblika v posameznem modelu partnerstva je odvisna prav od izbranega modela, saj le-ta določa stopnjo sodelovanja med javnim in zasebnim partnerjem, ki pa posledično vpliva na izvedbo posameznih nalog v partnerstvu (delitev funkcij).

Javno-zasebna partnerstva združujejo področja upravljanja organizacij, projektnega vodenja in področja gradbeništva. V magistrski nalogi so predstavljeni trije pristopi, ki obvladovanje tveganj obravnavajo na treh omenjenih področjih. Predstavljena sta sistemska pristopa ISO in PMBOK, ki definirata upravljanje tveganj v organizacijah, tj. podjetjih in v projektnem managementu. Predstavljen je tudi specifičen pristop na področju gradbeništva.

Analiza in praktični primeri uporabe različnih metod za obvladovanje tveganj so pokazali, da so relativno hitre in uporabne metode za oceno tveganj matrika verjetnosti in vpliva, ECRM metoda in ABC metoda. Kadar je potrebno analizirati prevzem večjih, kompleksnih tveganj, je priporočljivo izvesti tudi statistično analizo tveganj. V primeru, da ne obstajajo empirični podatki o posameznih tveganjih, lahko z uporabo numerične metode simulacij Monte Carlo določimo skupne stroške in porazdelitev tveganja na projektu. S programskim orodjem Matlab smo izdelali programsko kodo za izračun pričakovane vrednosti in skupne porazdelitve stroškov tveganja projekta na osnovi Monte Carlo simulacije. Program s postopkom generiranja slučajnih spremenljivk po metodi latinskih hiperkock določi naključne spremenljivke za potrebe preizkusa nastopa tveganja in določitve stroškov tveganja v

posameznih korakih Monte Carlo simulacije. Na podlagi izračunanega skupnega vektorja vrednosti stroškov tveganja določi pričakovano vrednost in varianco skupnega stroška tveganja projekta. Rezultate poda tudi grafično v obliki histograma frekvenc in kumulativnega diagrama relativnih frekvenc stroškov tveganja na projektu. Na podlagi izračunanih vrednosti lahko izvedemo končno analizo sposobnosti prevzemanja tveganja s strani posameznega partnerja po predstavljenem modelu razdelitve tveganj.

12 SUMMARY

Risk allocation between Public and Private Partner in Public Private Partnership (PPP) is the key for a successful partnership. According to Slovenian PPP Act, introduced in 2006, risk transfer is a mandatory requirement for a partnership if it is defined as Public Private Partnership. Extensive experience of the British government showed that inappropriate risk transfer to the private sector was one of the most significant weaknesses in public-private partnerships.

Therefore risk management in PPP was defined as our key research interest. The first aim of the research presented was to investigate whether risk management approach in Slovenia is systematical. We defined organizational forms of Public Private Partnerships as a second key scope, as organization of Public Private Partnership is also a risk that can lead to failure of PPP.

A significant number of PPPs was carried out in Slovenia from the introduction of PPP Act in 2006. European guidelines and Slovenian legislation distinguish between various forms of public-private partnerships depending on the degree of private partner's involvement (i.e. risk transfer). Slovenian PPP Act defines two forms of public private partnerships: relationships of contractual partnership and relationships of institutional or equity partnership. Organizational form in a particular model of the partnership depends on the selected model, as the model defines the level of cooperation between Public and Private Partner.

Three different risk management approaches are combined in Public Private Partnerships: risk management in organizations, risk management in project management and risk management construction. All three approaches are presented and taken into account in this thesis. ISO and PMBOK risk management approach are system approaches. In addition, a specific construction risk management approach is presented in this thesis.

Analysis and practical examples of different risk management techniques showed that relatively quick and useful risk assessment techniques are probability and impact matrix, ECRM method and the ABC method. When complex and high influence risks are to be transferred, a statistical analysis is recommended. If there is no empirical data on individual risks, a numerical Monte Carlo simulation to determine the overall risk cost and overall risk distribution of observed project may be used. We developed a program code, based on Monte Carlo simulation, that is able to determine the Expected Value of a risk cost and an overall risk cost distribution. Program code determines random sample points with the use of Latin-Hypercube sampling, that are later used to determine the risk realization outcome in each specific step of the Monte Carlo simulation. Based on the calculated vector of overall risk cost, the programme determines the expected value and variance of the total project risk cost. Results are presented both numerically and graphically. Graphic display of cumulative frequency and histogram of project risk costs is presented. Based on the calculated expected value and the variance of the overall

risk cost, final analysis of risk-bearing capacity can be carried out by using the proposed risk transfer model.

PRILOGA A: IZPIS PROGRAMSKE KODE MONTE CARLO SIMULACIJE V MATLABU

```
%*****  
%* MONTE CARLO SIMULACIJA TVEGANJ *  
%* Andraž Mezgec, oktober 2014 *  
%*****  
  
clear all  
  
k=10000;      %število korakov MC simulacije  
delitev=100;      %željena delitev intervala škode na katerem program določi  
verjetnostno porazdelitev  
figure  
% VHODNI PODATKI O NASTOPU TVEGANJU št.1 (diskretno porazdeljen  
% Beornullijev dogodek)  
  
p1=0.85;      %verjetnost nastopa tveganja št.1  
  
%Nastopa dogodka  
x=0:1;  
y=binopdf(x,1,p1);      %VERJETNOSTNA FUNKCIJA  
  
subplot(3,3,1)  
stem(x,y,'o','LineWidth',1)  
xlim([-0.5 1.5])  
ylim([0 1])  
xlabel('x','FontSize',15)  
ylabel('p(x)','FontSize',15)  
title('Verjetnostna funkcija nastopa tveganja  
1','FontWeight','normal','FontSize',17)  
  
% VHODNI PODATKI O PORAZDELITVI TVEGANJA št. 1  
a1=45000;      %minimalna škoda  
b1=150000;      %pričakovana škoda  
c1=175000;      %maksimalna škoda  
  
%Določitev porazdelitve tveganja  
pd1=makedist('triangular','a',a1,'b',b1,'c',c1);  
korak1=(c1-a1)/delitev;      %velikost koraka  
x1=a1:korak1:c1;  
A1=pdf(pd1,x1);  
B1=cdf(pd1,x1);  
  
subplot(3,3,2)  
plot(x1,A1,'LineWidth',1)  
title('Funkcija gostote tveganja 1','FontWeight','normal','FontSize',17)  
xlabel('x','FontSize',15)  
ylabel('f(x)','FontSize',15)  
subplot(3,3,3)  
plot(x1,B1,'LineWidth',1)  
title('Porazdelitvena funkcija tveganja 1','FontWeight','normal','FontSize',17)  
xlabel('x','FontSize',15)  
ylabel('F(X)','FontSize',15)  
  
% VHODNI PODATKI O NASTOPU TVEGANJU št.2 (diskretno porazdeljen  
% Beornullijev dogodek)  
  
p2=0.4;      %verjetnost nastopa tveganja št.2  
  
%Nastopa dogodka  
y=binopdf(x,1,p2);      %VERJETNOSTNA FUNKCIJA  
  
subplot(3,3,4)
```

```
stem(x,y,'o','LineWidth',1)
xlim([-0.5 1.5])
ylim([0 1])
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('p(x)','FontSize',15)
title('Verjetnostna funkcija nastopa tveganja
2','FontWeight','normal','FontSize',17)

% VHODNI PODATKI O PORAZDELITVI TVEGANJA št.2
a2=60000;           %minimalna škoda
c2=110000;         %maksimalna škoda

%Določitev porazdelitve tveganja
pd2=makedist('uniform','lower',a2,'upper',c2);
korak2=(c2-a2)/delitev; %velikost koraka
x2=a2:korak2:c2;
A2=pdf(pd2,x2);
B2=cdf(pd2,x2);
subplot(3,3,5)
plot(x2,A2,'LineWidth',1)
title('Funkcija gostote tveganja 2','FontWeight','normal','FontSize',17)
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('f(x)','FontSize',15)
subplot(3,3,6)
plot(x2,B2,'LineWidth',1)
title('Porazdelitvena funkcija tveganja 2','FontWeight','normal','FontSize',17)
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('F(X)','FontSize',15)

% VHODNI PODATKI O NASTOPU TVEGANJU št.3 (diskretno porazdeljen
% Beornullijev dogodek)

p3=0.1;           %verjetnost nastopa tveganja št.3

y=binopdf(x,1,p3); %VERJETNOSTNA FUNKCIJA

subplot(3,3,7)
stem(x,y,'o','LineWidth',1)
xlim([-0.5 1.5])
ylim([0 1])
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('p(x)','FontSize',15)
title('Verjetnostna funkcija nastopa tveganja
3','FontWeight','normal','FontSize',17)

% VHODNI PODATKI O PORAZDELITVI TVEGANJA št.3
a3=100000;        %minimalna škoda
b3=130000;
c3=250000;        %maksimalna škoda

%Določitev porazdelitve tveganja
pd3=makedist('triangular','a',a3,'b',b3,'c',c3);
korak3=(c3-a3)/delitev; %velikost koraka
x3=a3:korak3:c3;
A3=pdf(pd3,x3);
B3=cdf(pd3,x3);
subplot(3,3,8)
plot(x3,A3,'LineWidth',1)
title('Funkcija gostote tveganja 3','FontWeight','normal','FontSize',17)
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('f(x)','FontSize',15)
subplot(3,3,9)
plot(x3,B3,'LineWidth',1)
title('Porazdelitvena funkcija tveganja 3','FontWeight','normal','FontSize',17)
xlabel('x','FontSize',15)
ylabel('F(X)','FontSize',15)
```

```
% IZRAČUN MCS

Zw1=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
nastopa tveganja T1
Zw2=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
nastopa tveganja T2
Zw3=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
nastopa tveganja T3

Zt1=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
stroška tveganja T1
Zt2=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
stroška tveganja T2
Zt3=lhsdesign(k,1); %naključne spremenljivke za posamezen korak k za določitev
stroška tveganja T3

for j=1:k

    Zw1_j=Zw1(j);
    Zw2_j=Zw2(j);
    Zw3_j=Zw3(j);

    Zt1_j=Zt1(j);
    Zt2_j=Zt2(j);
    Zt3_j=Zt3(j);

    %Tveganje št.1
    if Zw1_j<=1-p1
        W1(j)=0; %Tveganje ne nastopi
        T1(j)=0;
    else
        W1(j)=1; %Tveganje nastopi, za naključno spremenljivko Zt_j
    določimo strošek T
        for n=1:length(B1)-1
            if sign(B1(n+1)-Zt1_j)~=sign(B1(n)-Zt1_j)
                k=(B1(n+1)-B1(n))/(x1(n+1)-x1(n));
                n=B1(n)-k*x1(n);
                T1(j)=(Zt1_j-n)/k;
            else
                continue
            end
        end
    end

    %Tveganje št.2
    if Zw2_j<=1-p2
        W2(j)=0; %Tveganje ne nastopi
        T2(j)=0;
    else
        W2(j)=1; %Tveganje nastopi, za naključno spremenljivko Zt_j
    določimo strošek T
        for n=1:length(B2)-1
            if sign(B2(n+1)-Zt2_j)~=sign(B2(n)-Zt2_j)
                k=(B2(n+1)-B2(n))/(x2(n+1)-x2(n));
                n=B2(n)-k*x2(n);
                T2(j)=(Zt2_j-n)/k;
            else
                continue
            end
        end
    end
end
```

```
%Tveganje št.3
if Zw3_j<=1-p3
    W3(j)=0;           %Tveganje ne nastopi
    T3(j)=0;
else
    W3(j)=1;         %Tveganje nastopi, za naključno spremenljivko Zt_j
določimo strošek T
    for n=1:length(B3)-1
        if sign(B3(n+1)-Zt3_j)~=sign(B3(n)-Zt3_j)
            k=(B3(n+1)-B3(n))/(x3(n+1)-x3(n));
            n=B3(n)-k*x3(n);
            T3(j)=(Zt3_j-n)/k;
        else
            continue
        end
    end
end
end

T=T1+T2+T3;
W=W1+W2+W3;
%Kontrola naključne porazdelitve (v koliko primerih nastopi dogodek glede
%na podano verjetnost

NastopDogodka=length(find(W));
disp(' ')
disp('Dogodek nastopi v naslednjem številu primerov:')
disp(NastopDogodka)

T1polno=nonzeros(T1);
T2polno=nonzeros(T2);
Tpolno=nonzeros(T);

[f,x_cdf]=ecdf(Tpolno);

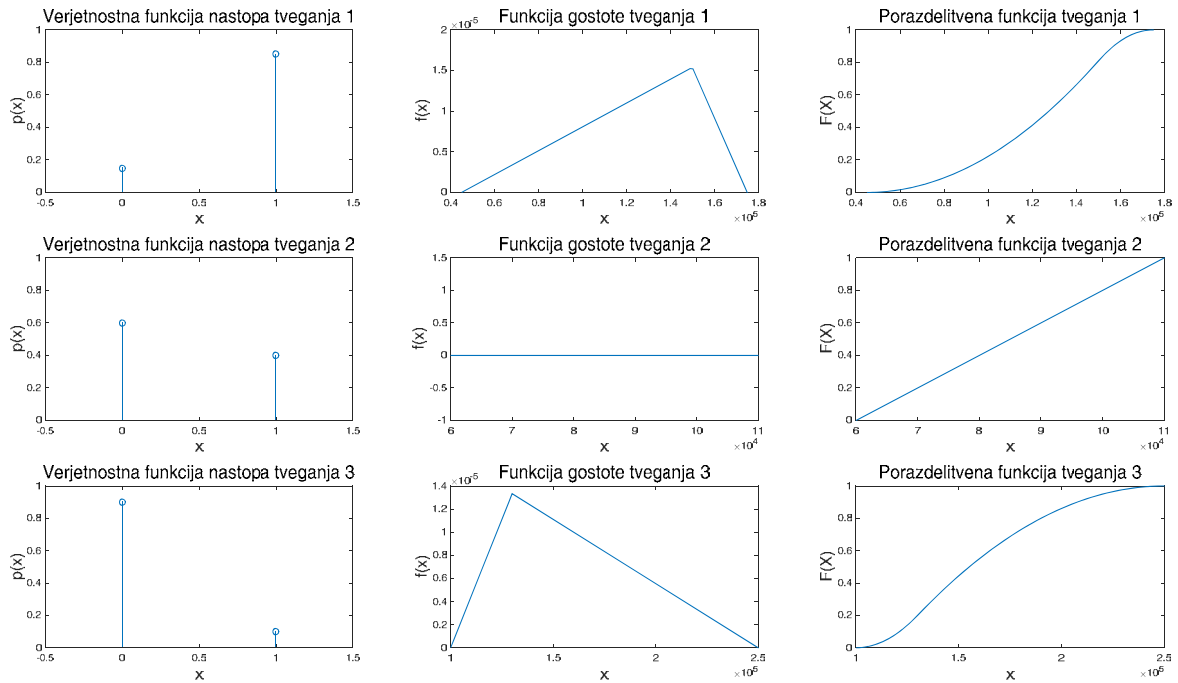
figure
nbin=round(1+3*log(length(Tpolno)));
subplot(1,2,1)
histogram(Tpolno,nbin,'normalization','cdf') %normaliziran diagram, ki prikazuje
cdf
title('Kumulativni diagram rel. frekvenc','FontWeight','normal','FontSize',15)
xlabel('Rp [EUR]','FontSize',13)
ylabel('Rel. frekvenca','FontSize',13)
%axis square
subplot(1,2,2)
histogram(Tpolno,nbin);
title('Histogram frekvenc','FontWeight','normal','FontSize',15)
xlabel('Rp [EUR]','FontSize',13)
ylabel('Velikost razredov','FontSize',13)
%axis square
%subplot(1,3,3)
%h=histogram(Tpolno,nbin,'normalization','probability'); %klasično noramliziran
diagram (število dogodkov/vsota dogodkov)
%axis square
pricakovanaV=mean(Tpolno)
varianca=sqrt(var(Tpolno))
```


PRILOGA B: IZPIS REZULTATOV PRIMERA MONTE CARLO ANALIZE

Preglednica 13: Podatki o tveganjih

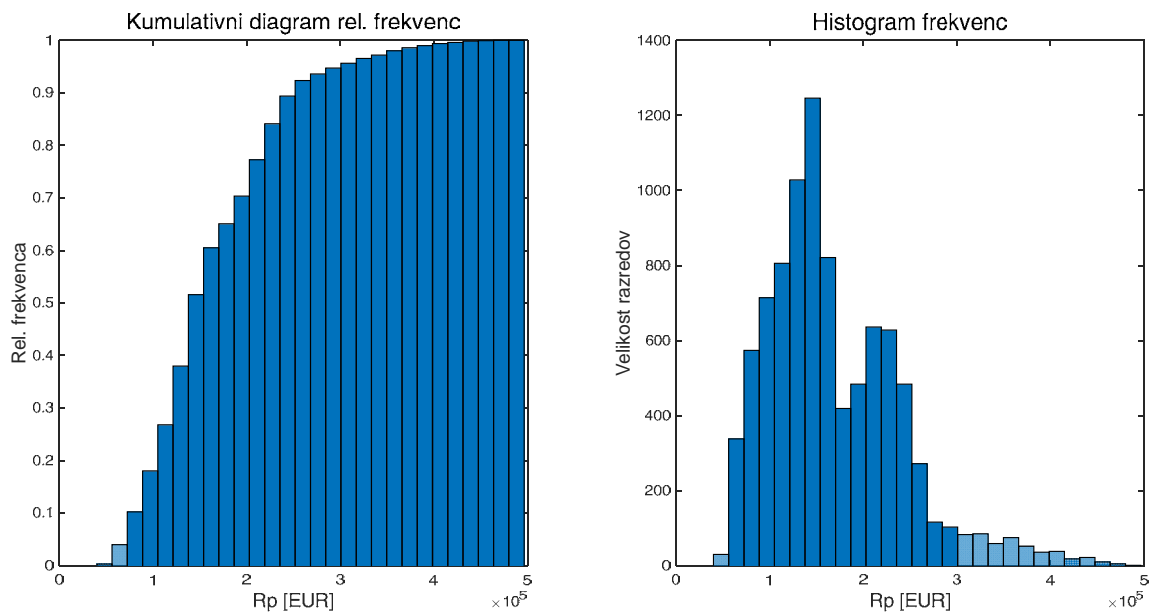
Table 13: Risk data

Tveganje	Verjetnost nastopa tveganja [%]	Minimalni strošek tveganja [EUR]	Pričakovan strošek tveganja [EUR]	Maksimalni strošek tveganja [EUR]	Porazdelitev
1	85%	45.000 EUR	150.000 EUR	175.000 EUR	Trikotna
2	40%	60.000 EUR	85.000 EUR	110.000 EUR	Enakomerna
3	10%	100.000 EUR	130.000 EUR	250.000 EUR	trikotna



Slika 33: Grafičen prikaz posameznih karakterističnih podatkov o podanih tveganjih

Figure 33: Graphic display of risk data



Slika 34: Grafičen prikaz rezultatov Monte Carlo analize (levo: kumulativni diagram relativnih frekvenc stroškov tveganja na projektu; desno: histogram frekvenc stroškov tveganja na projektu)

Figure 34: Graphic display of Monte Carlo results (left: cumulative frequency of project risk costs; right: histogram of project risk costs)

Preglednica 14: Rezultati Monte Carlo analize

Table 14: Monte Carlo analysis results

REZULTATI (število korakov MC simulacije k=10.000)		
Pričakovana vrednost:	$E(R_p)$	168.700 EUR
Varianca:	S_{R_p}	71.374 EUR
Dogodek nastopi:	9.183 krat	

PRILOGA C: PROGRAMSKA KODA ZA PRIMERJAVO DVEH METOD GENERIRANJA SLUČAJNIH SPREMENLJIVK Z UPORABO METODE ALTINSKIH HIPERKOCK IN »RANDOM« FUNKCIJE

```
%*****  
%* PRIMERJAVA DVEH METOD GENERIRANJA *  
%* SLUČAJNIH SPREMENLJIVK *  
%* Andraž Mezgec, oktober 2014 *  
%*****  
  
clear all  
figure  
A=lhsdesign(100,1);  
ecdf(A)  
hold on  
B=rand(100,1);  
ecdf(B)  
legend('Metoda latinskih hiperkock','funkcija "random"')  
grid on  
hold off  
  
%trikotna porazdelitev za Latin Hypercube  
minimalnaLH=min(A);  
srednjaLH=median(A);  
maksimalnaLH=max(A);  
  
%trikotna porazdelitev za Random  
minimalnaR=min(B);  
srednjaR=median(B);  
maksimalnaR=max(B);  
  
pdLH=makedist('Triangular','a',minimalnaLH,'b',srednjaLH,'c',maksimalnaLH);  
pdR=makedist('Triangular','a',minimalnaR,'b',srednjaR,'c',maksimalnaR);  
x=0:0.01:1;  
pdfLH=pdf(pdLH,x);  
pdfR=pdf(pdR,x);  
figure  
plot(x,pdfLH)  
hold on  
plot(x,pdfR)  
hold off
```

PRILOGA D: VPRAŠALNIK O NAČINU OBVLADOVANJA TVEGANJ V JAVNO – ZASEBNIH PARTNERSTVIH

V okviru raziskave glede načinov obvladovanja tveganj želimo spoznati načine obvladovanja tveganj tudi v praksi. Namen magistrske naloge je proučiti javno zasebna partnerstva s stališča sistematičnega upravljanja s tveganji. Eden izmed ciljev raziskave je ugotoviti ali obstojijo jasni sistematični pristopi k obvladovanju tveganj, na podlagi katerih bi posamezni partnerji lahko upoštevali stroške posameznih tveganj, glede na sposobnost prevzemanja posameznega tveganja.

Anketa je anonimna. Na vprašanja lahko odgovarjate poljubno. Zaželeni so čim bolj natančni odgovori. Anketa je razdeljena na 2 dela. Prvi sklop vprašanj se nanaša na splošen pregled oblik in obsega javno zasebnih partnerstev in značilnosti le-teh. Drugi sklop vprašanj se nanaša na način obvladovanja tveganj. Glavna vprašanja so oštevilčena. Z modro barvo so pod posameznimi vprašanji podana podvprašanja, ki so v pomoč pri pojasnitvi posameznega vprašanja in služijo tudi kot izhodišče za posamezne odgovore.

1.	Koliko izvedenih projektov javno zasebnih partnerstev imate?					
	<10	10 do 20	20 do 30	30 do 40	40 do 50	50+
2.	Kakšne oblike JZP sklepate (BOT, BOO, koncesije...)					
	BOR: Build, Operate, Renewal of Concession BOT: Build, Operate, Transfer BOOT: Build, Own, Operate, Transfer BRT: Build, Rent, Transfer BTO: Build, Transfer, Operate DBFO: Design, Build, Finance, Operate DCMF: Design, Construct, Manage, Finance MOT: Modernise, Operate, Transfer MOOT: Modernise, Own, Operate, Transfer ROT: Rehabilitate, Own, Transfer					
3.	Kolikšna so trajanja sklenjenih JZP? -					
4.	Kateri model JZP, ki so naštetih v vprašanju 2, ocenjujete kot najbolj ugoden za vas in iz katerih razlogov?					
	Kdo so javni partnerji, s katerimi sodelujete? Kakšna je njihova organiziranost? Kakšno je njihovo poznavanje projekta? Kdo je prevzel projektiranje, kdo upravljanje? Kaj je prispevek javnega partnerja? Kaj je prispevek zasebnega partnerja					
5.	Kateri dejavniki najbolj vplivajo na učinkovitost vaših javno zasebnih partnerstev? Tu morate dodat navodilo, npr: »obkrožite 2 izmed naštetih dejavnikov«					

	<table border="1"> <tr><td>Delitev tveganj</td></tr> <tr><td>Usmerjenost v življenjski cikel</td></tr> <tr><td>Financiranje</td></tr> <tr><td>Načrtovanje</td></tr> <tr><td>Drugo</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	Delitev tveganj	Usmerjenost v življenjski cikel	Financiranje	Načrtovanje	Drugo	
Delitev tveganj							
Usmerjenost v življenjski cikel							
Financiranje							
Načrtovanje							
Drugo							
6.	Ali v sklopu javno-zasebnega partnerstva izvedete tudi projektiranje?						
	Ali javni partner predloži tehnične smernice objekta ali kakorkoli drugače postavi zahteve glede tehnologije/objekta?						
7.	Ali lahko trdite, da v javno zasebnih partnerstvih uporabljate tehnološko inovativne rešitve?						
	Zakaj in s kakšnim namenom? V kateri fazi uvajate tehnološke rešitve (projektiranje, izvedba, upravljanje)? Ali lahko navedete primer? Zakaj ste v določenem primeru uvedli posebno rešitev? Zakaj ne že prej? Kakšna je pričakovana korist tovrstne rešitve?						
8.	Ali imate v podjetju sprejet in uveden standard SIST ISO 31000:2011 ali SIST ISO 31010:2011 glede obvladovanja tveganja?						
	Kdo vse je odgovoren za sistem obvladovanja tveganj v podjetju? Kateri so vaši cilji obvladovanja tveganj? Ali imate v podjetju vzpostavljen sistem spremljanja in izboljševanja sistema obvladovanja tveganj? Na kakšen način izboljšujete okvir obvladovanja tveganj?						
8.	Ali podjetje deluje v skladu z drugimi načeli oz. principi obvladovanja tveganj na projektih? (npr. PMBOK, IPMA,...). S katerimi?						
	Ali delujete v skladu s plan/do/check/act? Kako imate definirane vloge in odgovornosti ? Ali imate določen proces obvladovanja tveganj (npr. kdaj izvajamo proces, v kateri fazi,...) Ali imate vzpostavljen sistem poročanja na tem področju? Ali imate vzpostavljen sistem sledenja?						
9.	Ali imate glede tega sprejete kakršne koli interne akte?						
	Ali ste vzpostavili lastne mehanizme obvladovanja tveganj?						
10.	Na kakšen način identificirate tveganja? Ali uporabljate dokazne metode, sistematične pristope in/ali induktivna sklepanja?						
	Ali uporabljate dokazne metode (kontrolniki, arhivski podatki)? Sistematični pristopi (strukturirani vprašalniki) Induktivno sklepanje (iz posameznega na splošno) Kdo vse je vpleten in zadolžen za identifikacijo in nadaljnje procese obvladovanja tveganj?						
11.	Katere metode uporabljate za identifikacijo tveganj?						

		Viharjenje možganov		Analiza scenarijev
		Intervjuji		Analiza napak in posledic
		Tehnika Delfi		Analiza vzrokov in učinkov
		Kontrolniki		Matrika posledic in verjetnosti
		Predhodna analiza tveganj		HAZOP ali HACCP
				Drugo
12.	Ali na podlagi sklenjenih (in izvedenih) JZP gradite sistematično podatkovno zbirko? Če jo imate, ali jo uporabljate tudi kot osnovo za analizo tveganj?			
	S katerimi tveganji ste se soočili (primer...)? Ali vodite bazo podatkov glede nastopov tveganj v posameznih projektih?			
13.	Ali uporabljate zunanje eksperte za analizo tveganj? Če jih, katere analize izvajate z zunanjimi eksperti?			
	Iz katerih področij so zunanji eksperti? Katera področja ocenjujete kot nujna za uvedbo ekspertov?			
14	Kako izvajate oceno tveganja?			
	Ali za oceno tveganja uporabljate vse tri postopke (identifikacijo, analizo in ovrednotenje verjetnosti nastopa, vrednotenje resnosti posledic)? Ali jo izvajate sami ali z uporabo zunanjih ekspertov? Kdo v podjetju je zadolžen za izvedbo ocene?			
15.	Katere kvalitativne metode uporabljate za oceno tveganj?			
		Ocena verjetnosti in vpliva		
		Analiza kakovosti podatkov o tveganjih		
		Razvrščanje tveganj		
		Ocenjevanje tveganj po nujnosti		
		drugo		
16.	Katere kvantitativne metode uporabljate za oceno tveganj?			
		Analiza občutljivosti		
		Analiza pričakovane denarne vrednosti		
		Analiza z odločitvenim drevesom		
		Monte Carlo simulacija		
		drugo		
17.	Ali na področju tveganj v javno-zasebnih partnerstev uporabljate kakršen koli model razdelitve tveganj? Kateri in kakšne so značilnosti?			
	Na kakšen način se z javnim partnerjem dogovorite glede razdelitve tveganj? Ali glede tega potekajo pogajanja, mogoče konkurenčni dialog? Ali delite tveganja glede na sposobnost prevzemanj ali vplivanja ali oboje?			
18.	Na podlagi katerih kriterijev sprejemate svoje odločitve glede prevzemanja (razdelitve) tveganj v javno-zasebnih partnerstvih?			

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Kriterij zmožnosti vplivanja na nastop tveganja posameznega partnerja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kriterij zmožnosti zmanjšanja učinka tveganja s strani posameznega partnerja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kriterij zmožnosti prevzemanja tveganja s strani posameznega partnerja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Drugo</td> </tr> </table>		Kriterij zmožnosti vplivanja na nastop tveganja posameznega partnerja		Kriterij zmožnosti zmanjšanja učinka tveganja s strani posameznega partnerja		Kriterij zmožnosti prevzemanja tveganja s strani posameznega partnerja		Drugo
	Kriterij zmožnosti vplivanja na nastop tveganja posameznega partnerja								
	Kriterij zmožnosti zmanjšanja učinka tveganja s strani posameznega partnerja								
	Kriterij zmožnosti prevzemanja tveganja s strani posameznega partnerja								
	Drugo								
19.	Kakšen odločitveni algoritem s tem v zvezi uporabljate? Ali delite tveganja v scenarije?								
	<p>Ali obravnavate tveganja ločeno od zasebnega partnerja ali izvajate skupne analize? Ali obravnavate tudi tveganja na strani javnega partnerja? Ali določate stroške tveganja in se odločate na podlag tega?</p>								
20.	Kakšne odzive na tveganja predvidite?								
	Sprejemanje, zavarovanje, vplivanje (na vzroke ali učinke), prenos na tretjo osebo								
21.	Ali tveganja obravnavate tudi z vidika odvisnosti od časa (trajanja javno-zasebnega partnerstva)? Na kakšen način?								
15.	Ali lahko navedete tveganja v javno-zasebnem partnerstvu, ki jih obravnavate s časovnega vidika?								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Enkratna tveganja</i></th> <th><i>Neperiodična tveganja</i></th> <th><i>Periodična tveganja</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Enkratna tveganja</i>	<i>Neperiodična tveganja</i>	<i>Periodična tveganja</i>					
<i>Enkratna tveganja</i>	<i>Neperiodična tveganja</i>	<i>Periodična tveganja</i>							
16.	Ali in na kakšen način identificirana in ocenjena tveganja kategorizirate (klasificirate oz. razvrstite) za potrebe nadaljnjih odločitev (analiz)?								
17.	Ali imate razvit postopek (model) kako na podlagi kategorizacije tveganj določite potrebne kapacitete za pokritje posledic?								
18.	Kako določite potrebne kapacitete za pokrivanje posledic tveganj?								

VIRI

- Akintoye, A. et al. 2003. *Public-private partnerships, managing risks and opportunities*. Blackwell Science: 422 str.
- Alfen, H. W. et al. 2009. *Public-Private Partnership in infrastructure development: Case studies from Asia and Europe*. Leibniz Information Centre for Economics: 153 str.
- Ballati S., D., Douglas, S. 2013. *Public-Private Partnerships: Successes, Failures and Plans for the Future*. Who's Who Legal.
<http://whoswholegal.com/news/features/article/30387/public-private-partnerships-successes-failures-plans-future> (Pridobljeno 17. 5. 2014.)
- Benjamin, J. R.; Cornell, C.A. 1970. *Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers*. McGraww Hill: 640 str.
- Černič, L. J. 2013. *Javni interes*, kolumna, Tednik IUS-INFO,
<http://www.insolvinfo.si/DnevneVsebine/Kolumna.aspx?Id=97396> (Pridobljeno 23. 8. 2014.)
- Česen, A. et al. 2004. *Vodnik po znanju projektnega vodenja: PMBOK vodnik*. Moderna organizacija: 393 str.
- Démarre, M. 2001. *A history lesson in private public partnerships*, World highways
<http://www.worldhighways.com/sections/general/features/a-history-lesson-in-private-public-partnerships/> (Pridobljeno 17. 5. 2014.)
- European Commission. 2003. *Guidelines for successful public-private partnerships, Directorate general*. Regional policy: 100 str.
- Ferk, B. 2014. *Pogodba o javno-zasebnem partnerstvu*. Zavod Turjak, Inštitut za javno-zasebno partnerstvo: 477 str.
- Girmscheid, G., Busch, T.A. 2014. *Projektrisikomanagement in der Bauwirtschaft*. 2. Auflage. Beuth Verlag GmbH: 242 strani.
- Girmscheid, G., Dreyer, J. 2006. *Public Private Partnership-Begriffliche Strukturierung und Modellbildung*. Bauingenieur, 3-4: 99-109.
- Girmscheid, G., 2011. *Risikoallokationsmodell (RA-Modell): Der kritische Erfolgsfaktor für Public Private Partnerships*. Bauingenieur, 86 3/2011: 142-150 in 4/2011: 175-195.

Gspan, P., 2014, *Standarda ISO 31000 in SIST ISO/IEC 31010 za obvladovanje tveganj*. Glasilo inženirske zbornice Slovenije 17, 72:10.

Hellowell, M. *Private Finance 2? An evaluation of the UK government's new approach to public-private partnerships*. Public-Private Partnership Conference Series CBS-Sauder-Monash, Junij 13 - 14, 2013. Vancouver

http://www.sauder.ubc.ca/Faculty/Research_Centres/Phelps_Centre_for_the_Study_of_Government_and_Business/Events/UBC_P3_Conference/~media/Files/Faculty%20Research/Phelps%20Centre/2013%20P3%20Conference/Papers/s15%20%20Hellowell%20Private%20Finance%202.ashx

(Pridobljeno 17. 5. 2014.)

HM-Treasury. 2012. *A new approach to public private partnerships*. London: 99 f.

Hodge, G. A., Greve, C., Boardman, A.E. (ur.). 2010. *International Handbook on Public –Private Partnerships*. Edward Elgar Publishing Limited: 631 str.

Hržica, I. 2012. *Aktualni projekti javno-zasebnega partnerstva v Sloveniji*. delo diplomskega seminarja, Ljubljana, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor: 32 f.

Kuzma, V., Požar, D., Lampe, M. (ur.). 2014. *Dobre prakse s področja javno-zasebnega partnerstva in projektov izgradnje*. Diseminacijski priročnik, konzorcij projekta Profili v okviru čezmejnega projekta Profili: 135 str.

Kocbek, D. 2013. *Zakaj privatizacija in javno zasebna partnerstva niso rešitev*. Mladina,

<http://www.mladina.si/145621/> (Pridobljeno 25. 6. 2013.)

Leiringer, R. 2003. *Technological innovations in the context of public-private partnerships projects*. Doctoral Thesis, Stockholm, Sweden, KTH Industrial Economics and Management: 250 f.

Markovič, R. 2011. *Metoda Monte Carlo*. Seminarska naloga, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru <http://fizika.fnm.uni-mb.si/files/seminarji/10/MonteCarlo.pdf>
(Pridobljeno 17. 11. 2015.)

Meacher, M. 2013. *If you think privatisation and outsourcing are sacred , read this*. theguardian.com
(Pridobljeno 24. 6. 2013.)

Pahor Ž., A. 2006. *Javno-zasebna partnerstva in njihov vpliv na javne finance*. Magistrsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta (samozaložba A. Pahor Žvanut): 92 f.

Pavčnik, M. 2007. *Teorija prava*. GV založba: 806 str.

Pevec, A. 2013. *PMBOK vodnik, 5. izdaja*

<http://www.pmi-slo.org/gla/glasilo-pmi-slovenija-leto-4-stevilka-9/pmbok-vodnik-5-izdaja-2/#>

(Pridobljeno 28. 7. 2015.)

Piquet, C. 2003. *The Suez Company's Concession, 1854-1956: Creating Modern Infrastructure, Destroying the Potential of the Local Economy*. Business and Economic History, 1

<http://www.thebhc.org/publications/BEHonline/2003/Piquet.pdf> (Pridobljeno 17. 5. 2014)

Podobnikar, T., 2000. *Analiza poselitve glede na geomorfološke značilnosti z metodo Monte Carlo*.

Geografski vestnik, 72-1: str. 87-100

Sidney, M. L., 2011. *Public-private partnerships: case studies on infrastructure development*.

American society of Civil Engineers: 403 str.

SIST ISO 31000:2011 (sl, en). Obvladovanje tveganj – Načela in smernice

SIST ISO/IEC 31010:2011. Obvladovanje tveganj – Tehnike ocenjevanja tveganj – Risk management – Risk assessment techniques

Turk, G. 2011. *Verjetnostni račun in statistika*. Ljubljana, 2011

Turner, R. (ur.) 2011. *Handbook of Project Management*. Fourth Edition, Gower Publishing Limited: 871 str.

Vose, D., 2014. *The pros and cons of Latin Hypercube sampling*. LinkedIn post, objavljeno 23.7.2014.

<https://www.linkedin.com/pulse/20140708131747-483951-the-pros-and-cons-of-latin-hypercube-sampling>

Yescombe, E.R. 2007. *Public-Private Partnerships. Principles of Policy and Finance*. First edition.

Oxford, Butterworth-Heinemann: 350 str.

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (ZJZP), Ur. l. RS. Št. 127/2006: 13901-13921